

CZERWONA KSIĘGA POŻARÓW

TOM 2



**CZERWONA
KSIĘGA
POŻARÓW**

TOM II

Wydawnictwo CNBOP-PIB

CZERWONA KSIĘGA POŻARÓW

WYBRANE PROBLEMY POŻARÓW ORAZ ICH SKUTKÓW

Publikacja opracowana w ramach projektu nr DOBR-BIO4/050/13009/2013
pt. „Opracowanie systemowych rozwiązań wspomagających prowadzenie dochodzeń
popożarowych wykorzystujących nowoczesne technologie w tym narzędzia
techniczne i informatyczne”
finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju.

Projekt realizowany przez konsorcjum w składzie:

Szkoła Główna Służby Pożarniczej

Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwożarowej im. Józefa Tuliszkowskiego –
Państwowy Instytut Badawczy

Centralne Laboratorium Kryminalistyczne Policji – Instytut Badawczy

Szkoła Aspirantów Państwowej Straży Pożarnej w Poznaniu

„CYBID” Sp. j. w Krakowie



Opracowanie pod redakcją:

dr inż. Piotr Guzewski
dr inż. Dariusz Wróblewski
Daniel Małozieć

Recenzenci:

prof. dr hab. Jerzy Wolanin
prof. dr hab. Piotr Majer
nadbryg. w st. sp. Maciej Schroeder

Przygotowanie do wydania:

Anna Golińska

Korekta językowa:

Joanna Sugajska

ISBN 978-83-61520-79-5 (całość)

ISBN 978-83-61520-87-0 (tom II)

DOI 10.17381/2016.4.2

Publikacja została sfinansowana przez KG PSP

© Copyright by Wydawnictwo CNBOP-PIB, Józefów 2016

Wydawca:

Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpowodziowej
im. Józefa Tuliszkowskiego
Państwowy Instytut Badawczy
05-420 Józefów, ul. Nadwiślańska 213
www.cnbop.pl

Druk:

Wydawnictwo Pascal

SPIS TREŚCI

Wstęp.....	11
------------	----

CZĘŚĆ I

ZAPOBIEGANIE POŻAROM

Paweł Janik	
<i>Rola i zadania prewencji pożarowej</i>	19
Piotr Cholajda	
<i>Rola i zadania prewencji społecznej</i>	73

CZĘŚĆ II

USTALANIE PRZYCZYN POŻARÓW

Barbara Ościłowska	
<i>Organizacja dochodzeń popożarowych w Polsce</i>	103
Piotr Guzewski	
<i>Metody i środki w ustalaniu źródła oraz przyczyny pożaru</i>	129
Rafał Porowski, Daniel Małozieć	
<i>Naukowe metody wspomagające proces ustalania przyczyn powstawania pożarów</i>	151

CZĘŚĆ III

BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE DZISIAJ I JUTRO

Nikolay Bruschlinsky, Sergei Sokolov, Peter Wagner	
<i>Ryzyko pożarowe i zapobieganie pożarom dzisiaj i prognozy na przyszłość</i>	213

CZĘŚĆ IV

STATYSTYKA POŻAROWA

Piotr Guzewski	
<i>Požary w świetle statystyk światowych</i>	279
Robert Mazur	
<i>Analiza statystyczna pożarów w Polsce</i>	301
Notki biograficzne	589



**Pożar może powstać w każdej chwili, w każdym miejscu,
z przyczyn, których się nie spodziewasz**

Neron (Wielki pożar Rzymu, 64 r.)



Szanowni Państwo,

Problematyka zagrożeń pożarowych nie jest obca naszemu społeczeństwu. Jednak najczęściej postrzegana jest przez pryzmat działalności ratowniczo-gaśniczej prowadzonej przez strażaków państwowej oraz ochotniczych straży pożarnych. Od wielu lat dobrą ocenę tych działań potwierdzają sondaże prowadzone przez publikatory oraz niezależne pracownie analityczne. Pomimo tak dobrej społecznej oceny działalności straży pożarnych w Polsce zdajemy sobie sprawę, że żywioł ognia nadal pozostaje nieujarzmiony. Wskazują na to badania i analizy statystyczne zdarzeń pożarowych

w Polsce i na świecie. Nadal obserwujemy wzrost liczby pożarów, wzrost strat pożarowych oraz liczby ofiar pożarów. Poszukiwanie nowych rozwiązań organizacyjnych i technicznych w obszarze ochrony przed pożarami jest więc nie tylko aktualne, ale i – w świetle rosnących zagrożeń – niezbędne. Pomocnym narzędziem w ocenie zagrożeń pożarowych oraz rozwiązywaniu problemów bezpieczeństwa pożarowego może być Czerwona Księga Pożarów, którą pragnę Państwu zarekomendować.

Czerwona Księga Pożarów to opracowanie przygotowane przez grupę naukowców reprezentujących różne obszary wiedzy naukowej. Jej głównym celem było przedstawienie w przystępny sposób kosztów pożarów w różnych obszarach społecznego i gospodarczego funkcjonowania państwa. To, że każdy pożar generuje straty, jest dla każdego sprawą niebudzącą wątpliwości. Z kolei problemem jest szacowanie wielkości tych strat. Z takimi rachunkami poradziły sobie nieliczne państwa. Tymczasem brak pełnej oceny rzeczywistych kosztów pożarów jest główną przyczyną braku motywacji do podejmowania działań ukierunkowanych na ograniczenie tych zagrożeń oraz ich skutków.

Do chwili opublikowania wyników dociekań naukowych zespołu autorskiego Czerwonej Księgi Pożarów nie ukazało się w Polsce opracowanie, które w tak szerokim zakresie odnosiłoby się do społeczno-ekonomicznych kosztów, których źródłem są właśnie pożary. Z tego względu autorom, którzy byli pomysłodawcami tego opracowania oraz jego redaktorami, należą się słowa uznania i szacunku. Wystarczy tylko spojrzeć na część publikacji poświęconą analizie statystycznej pożarów. W tak szerokim i kontekstowym zakresie ostatni raz statystyka była przedmiotem analizy i publikacji blisko pół wieku temu. Cenne są pozostałe rozdziały ukazujące zasięg zagrożeń pożarowych oraz skutków pożarów, organizację działań w sferze zapobiegania pożarom oraz możliwości ograniczania zagrożeń pożarowych, jakie tkwią w prewencji społecznej i sprawnym systemie ustalania przyczyn pożarów oraz ich sprawców. Jestem przekonany, że lektura tego opracowania może być pomocna kadrcze kierowniczej zarządzającej bezpieczeństwem w Polsce. Projektantom, architektom oraz inżynierom ds. oceny

ryzyka może pomóc właściwie ocenić zagrożenia pożarowe, co przyczyni się do budowania przez nich bezpiecznych obiektów oraz stosowania adekwatnych do występującego zagrożenia środków zapobiegania powstawaniu i rozprzestrzenianiu się pożarów. Przedstawicielom organów procesowych lektura Czerwonej Księgi Pożarów ułatwi ocenę prawnokarną spraw prowadzonych w związku z pożarami.

Czerwonej Księgi Pożarów nie trzeba rekomendować w szczególny sposób. Znalazła ona uznanie u dotychczasowych odbiorców, którzy sięgnęli po darmową wersję elektroniczną opracowania dostępną na stronie internetowej Centrum Naukowo-Badawczego Ochrony Przeciwpożarowej. Pragnę zwrócić uwagę, że została ona wyróżniona w 2015 roku w konkursie Lider Bezpieczeństwa Państwa, co również wskazuje na jej oryginalność i praktyczne możliwości wykorzystania informacji zebranych w publikacji. Podczas lektury Czerwonej Księgi Pożarów życzę Państwu licznych inspiracji, których wynikiem będą nowe rozwiązania organizacyjne i techniczne w sferze bezpieczeństwa pożarowego zarówno w wymiarze państwa, jak i społeczności lokalnych.

nadbryg. Leszek Suski
Komendant Główny
Państwowej Straży Pożarnej

WSTĘP

Ogień towarzyszy człowiekowi od zawsze. Pierwsze udokumentowane ślady używania ognia przez człowieka pochodzą z okresu 650–450 tys. lat p.n.e. Podobnie jak dawniej, tak i dzisiaj jego żywiołowość stawia człowieka w trudnej sytuacji. Ogień, gdy przerodzi się w pożar, jest trudny do opanowania. Nieodwracalnie niszczy wysiłek pracy jednostek i społeczności. Niszczy rzeczy wartościowe dla człowieka zarówno pod względem materialnym, jak i uczuciowym. Pożar zabija, przez co człowiek nazywa go swoim wrogiem, a przed wrogiem trzeba umieć się bronić.

Zestawienia statystyczne z interwencji jednostek straży pożarnych potwierdzają, że człowiek nadal nie zdołał opanować tego żywiołu. Pod koniec XX w. na świecie odnotowywano każdego roku ok. 7 mln pożarów, w których ginęło przeciętnie 70 tys. ludzi. W każdej godzinie gdzieś na świecie w pożarze ginie średnio 8 osób, a setki doznają w tym czasie różnego rodzaju obrażeń¹. Według bardzo ostrożnych ocen szacuje się, że pożary przynoszą straty w wysokości ok. 1% produktu narodowego brutto (PNB) wszystkich państw świata. Innymi słowy, wszyscy pracujemy przez 3–4 dni w roku, by zrekomensować straty spowodowane pożarami².

Dla porównania w Polsce w okresie ostatnich kilku lat notowano ok. 150–180 tys. pożarów rocznie³. Na początku lat 80. rocznie odnotowywano ok. 20 tys. pożarów. Początek lat 90. to już przeciętnie ok. 50–60 tys. pożarów na rok. W okresie ostatnich 30 lat zaobserwowano blisko 9-krotny wzrost liczby zdarzeń z udziałem ognia! Wraz ze wzrostem liczby pożarów rośnie również liczba ofiar śmiertelnych i rannych. Tylko w ostatnich latach w pożarach rocznie ginęło przeciętnie 500–600 osób, a 2–4 tys. odnosiło różnego rodzaju obrażenia⁴.

W wymiarze indywidualnym każdy przypadek śmierci czy dotkliwych obrażeń jest sytuacją, z którą trudno się pogodzić. W wymiarze społeczności lokalnych oraz państwa ofiary pożarów są również przyczyną strat, które coraz częściej są przedmiotem zainteresowania ekonomistów. Dla potrzeb analiz makroekonomicznych, zwłaszcza w obszarze ubezpieczeń społecznych i zdrowotnych, podejmuje się próby oszacowania wartości życia człowieka. Ostatnio w analizach tego typu wykorzystuje się metodę wyceny tzw. wartości statystycznego życia ludzkiego (ang. *Value of Statistical Life*, VSL).

Niewątpliwie pożary poprzez swoją żywiołowość, trudną do opanowania naturę i energię drzemącą w ogniu są jednym z głównych zagrożeń współczesnej cywilizacji. Były, są i – pomimo rozwoju nauki i technologii według przewidywań prof. H.W. Emmonsa oraz prof. N.N. Brushlinsky'ego, prof. S.V. Sokolova i dr. P. Wagnera jeszcze przynajmniej do połowy

¹ N. Brushlinsky, S. Sokolov, P. Wagner, *Humanity and Fires*, Fundacja Edukacja i Technika Ratownictwa, Warszawa 2010, s. 13.

² Tamże, s. 14.

³ „Biuletyn Informacyjny Państwowej Straży Pożarnej” 2003–2014.

⁴ Tamże.

XXIII w. – będą przysparzały wielu problemów⁵. Człowiekowi udało się zapanować nad ogniem, jednak jego ogólnodostępność i powszechność nadal są źródłem ludzkich cierpień i ogromnych strat zarówno w majątku, jak i środowisku naturalnym.

Rozwój nauk ścisłych i technicznych w okresie ostatnich 2 stuleci zmienił obraz współczesnego świata, jednak nie zdołał uwolnić człowieka od zagrożeń oraz skutków wywoływanych przez pożary. Niepokojącym zjawiskiem jest częste wykorzystywanie przez człowieka siły drzemiącej w tym żywiole do realizacji zbrodniczych czynów. Z badań statystycznych wynika, że podpalenia w wielu państwach nadal są dominującą przyczyną pożarów. Przy pomocy ognia przestępcy skutecznie zacierają ślady zbrodni, kradzieży, nadużyć finansowych⁶. Czasami realizują inne cele, np. zaspakajają swoje ukryte potrzeby seksualne. W środowiskach wiejskich podpalenia nierzadko są przejawem patologii społecznych, u podstaw których leży większa wrażliwość małych społeczności na wszelkie przejawy odmienności⁷. Pożary wzniecane są również przez osoby o niskim poczuciu własnej wartości. Osoby te po wywołaniu pożaru aktywnie uczestniczą w akcji ratowania ludzi i mienia, co daje im okazję do zwrócenia na siebie uwagi w lokalnym środowisku.

Odrębnym problemem jest szczególna grupa sprawców podpaień wywodzących się ze środowiska strażaków. Badania prowadzone w niektórych państwach na świecie pokazują, że skala tego zjawiska nie jest mała i wymaga rozpoznania, a następnie wdrożenia mechanizmów zapobiegających patologiom, także w tej grupie społecznej⁸.

Ustalanie przyczyn pożarów należy do jednej z najtrudniejszych czynności procesowych i jednego z najtrudniejszych badań kryminalistycznych, na co wskazywał już D'Heil w swoich pracach na początku XX w.⁹ Dowody wskazujące na przyczynę pożaru, jego szybkie rozprzestrzenienie się oraz mogące przyczynić się do ujęcia sprawcy są niszczone przez rozwijający się pożar oraz jego skutki¹⁰. Drugi etap niszczenia śladów i dowodów to akcja gaszenia pożaru przez jednostki straży pożarnej. Trzeci etap ma miejsce po zakończeniu działań ratowniczo-gaśniczych, w trakcie prac zabezpieczających pogorzelnisko oraz nieprofesjonalnie prowadzonych wstępnych oględzin miejsca pożaru. Z tego względu proces ustalania przyczyn pożarów wymaga dobrej organizacji i wdrożenia zasad postępowania opartych na wiedzy naukowej.

⁵ N. Brushlinsky, S. Sokolov, P. Wagner, dz. cyt., s. 336.

⁶ B. Hołyst, *Kryminalistyka*, LexisNexis, Warszawa 2010, s. 342.

⁷ B. Hołyst, *Zagrożenia ładu społecznego*, tom 1, Wydawnictwo Naukowe PWN SA, Warszawa 2013, s. 14.

⁸ Zob. F. Stolt, *Brandstiftung durch Feuerwehrangehörige – Erkennung und Prävention*, Fachverlag Matthias Grimm, Berlin 2012.

⁹ P. Horoszowski, *Technika i taktyka w przypadkach podpaień*, „Biuletyn Generalnej Prokuratury”, Warszawa 1954, s. 242.

¹⁰ J. Wolanin (red.), *Matematyczno-komputerowy model kryminalistycznego badania przyczyn i okoliczności pożarów*, Departament Szkolenia i Doskonalenia Zawodowego MSW, Warszawa 1989, s. 7; Z. Ruszkowski, *Fizykochemia kryminalistyczna*, Wydawnictwo Problemów Kryminalistyki CLK KGP, Warszawa 1992, s. 141.

Analiza rozwiązań w zakresie organizacji dochodzeń popożarowych w wybranych państwach UE pokazuje, że z problemami w zakresie skutecznego badania przyczyn pożarów oraz ujawniania ich sprawców zmagają się wiele państw UE. Niektóre zdołały wprowadzić rozwiązania poprawiające jakość ustalania przyczyn pożarów (np. Wielka Brytania i Szwecja). Efektem tych działań były: obniżenie liczby podpażeń oraz pożarów i ich ofiar, obniżenie strat materialnych, szybsze reagowanie na pojawienie się niebezpiecznych tendencji oraz zagrożeń pożarowych w wyrobach lub procesach technologicznych.

W Polsce obszar dochodzeń popożarowych oraz ustalania przyczyn pożarów jest bardzo zaniedbany. Na problemy tu występujące wskazują m.in. statystyka przyczyn powstawania pożarów, wskaźnik wykrywalności przestępstw pożarowych, wskaźnik spraw przekazanych do postępowania sądowego oraz wskaźnik spraw zakończonych prawomocnym wyrokiem skazującym. Wskaźnik wykrywalności sprawców przestępstw pożarowych, liczba spraw o pożary przekazywanych do postępowania sądowego oraz zakończonych prawomocnym wyrokiem skazującym od wielu lat są na niskim poziomie. Głównym problemem, który ma bezpośredni wpływ na możliwość wydania sprawiedliwego wyroku w toczących się postępowaniach, jest niska jakość materiału dowodowego oraz opinii biegłych, co wynika z braku organizacji dochodzeń popożarowych oraz metodycznego podejścia opartego na osiągnięciach nauki.

Zestawienia opracowywane corocznie przez Komendę Główną Państwowej Straży Pożarnej pokazują, że w okresie ostatnich 10 lat ok. 40% wszystkich pożarów było spowodowanych podpaleniami, a w przypadku ok. 15–17% nie udało się wstępnie ustalić przyczyn ich powstania. Warto zauważyć, że podobny odsetek pożarów o nieustalonej przyczynie (18,1%) notowany był także w latach 1969–1978¹¹, co oznacza, że przynajmniej od półwiecza nie udało się poprawić skuteczności wstępnego ustalania przyczyn pożarów. Nie były prowadzone również badania naukowe analizujące przyczyny tak dużego odsetka pożarów spowodowanych podpaleniami i tym samym również nie były podejmowane działania ukierunkowane na ich ograniczenie. Przy takiej skali zjawiska można stwierdzić, że nie jest to już tylko problem policji, prokuratury, straży pożarnej czy towarzystw ubezpieczeniowych. Jest to z całą pewnością problem o wymiarze społecznym, którego rozwiązaniem powinny zająć się organy administracji rządowej.

Należy też mieć na uwadze, że pilna konieczność przeprowadzenia zmian w obszarze dochodzeń popożarowych w Polsce wynika nie tylko z uzasadnionych potrzeb i praw społecznych gwarantowanych konstytucyjnie (prawo do bezpieczeństwa)¹², ale również z konieczności dostosowania się do kierunków rozwoju dochodzeń popożarowych oraz standardów ustalania przyczyn pożarów w Unii Europejskiej. Ponadto należy zauważyć, że globalizacja rynków, technologii i produktów przyczynia się do transferu zagrożeń, w tym także zagrożeń pożarowych, pomiędzy państwami Europy i świata. Sprawny sys-

¹¹ P. Borowski, F. Pawłowski, *Pożary – przyczyny, przebieg, dochodzenia*, Arkady, Warszawa 1981, s. 10–11.

¹² Zob. art. 5 Konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r. (Dz.U. z 1997 r., nr 78, poz. 483).

tem wymiany informacji i międzynarodowa współpraca to współcześnie również istotne kierunki poprawy bezpieczeństwa pożarowego.

Czerwona Księga Pożarów. Wybrane problemy pożarów oraz ich skutków (CKP) jest jednym z zadań realizowanych w ramach 3-letniego projektu finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju pt. „Opracowanie systemowych rozwiązań wspomagających prowadzenie dochodzeń popożarowych wykorzystujących nowoczesne technologie, w tym narzędzia techniczne i informatyczne”¹³. Gestorem projektu jest Komenda Główna Państwowej Straży Pożarnej, natomiast jest on realizowany przez Szkołę Główną Służby Pożarniczej w konsorcjum z: Centrum Naukowo-Badawczym Ochrony Przeciwożarowej – Państwowym Instytutem Badawczym w Józefowie k. Otwocka, Centralnym Laboratorium Kryminalistycznym Policji – Instytutem Badawczym, Szkołą Aspirantów Państwowej Straży Pożarnej w Poznaniu oraz partnerem przemysłowym – firmą CYBID Sp.j. w Krakowie. Celem projektu jest rozpoznanie przyczyn problemów występujących w obszarze postępowań prowadzonych w sprawach o pożary oraz opracowanie innowacyjnego systemu organizacji dochodzeń popożarowych oraz narzędzi technicznych i informatycznych podnoszących ich efektywność.

CKP prezentuje społeczno-ekonomiczne koszty związane z pożarami. W opracowaniu przedstawiono wybrane skutki pożarów dla państwa, społeczności lokalnych oraz człowieka jako jednostki. Wybrane, to znaczy te, które w ramach projektu były możliwe do zdiagnozowania i wstępnego oszacowania. Dokładne określenie i zbadanie obszarów strat oraz kosztów we wszystkich aspektach życia społecznego i gospodarczego państwa wymaga odrębnych badań, najlepiej realizowanych jako zleczone zadanie rządowe (głównie z uwagi na dostęp do danych). Niemniej jednak już sama analiza kosztów w wybranych obszarach pokazała, że pożary są źródłem znacznie wyższych strat ekonomicznych, niż wynika to z ogólnie dostępnych informacji. Poziom strat zarówno w wymiarze finansowym, jak i społecznym uzasadnia konieczność podjęcia działań zmierzających do poprawy standardu organizacji dochodzeń popożarowych, które mogą przyczynić się do ograniczenia przestępczości z wykorzystaniem ognia oraz ograniczenia liczby pożarów i wszelkich konsekwencji z nich wynikających. Nie ma wątpliwości, że skuteczność tych działań zależeć będzie od włączenia do prac w tym obszarze wielu instytucji i organizacji odpowiedzialnych za bezpieczeństwo pożarowe oraz od świadomości społecznej.

Redaktorzy opracowania pragną złożyć podziękowania wszystkim autorom rozdziałów składających się na Czerwoną Księgę Pożarów. Dzięki ich pracy możliwe było ukazanie problemów związanych z pożarami w szerszym zakresie niż czyniono to dotychczas.

Piotr Guzowski, Dariusz Wróblewski, Daniel Małozieć

Redaktorzy opracowania

¹³ Projekt NCBR nr DOBR-BIO4/050/13009/2013.

BIBLIOGRAFIA

- „Biuletyn Informacyjny Państwowej Straży Pożarnej” 2003–2014.
- Borowski P., Pawłowski F., *Pożary – przyczyny, przebieg, dochodzenia*, Arkady, Warszawa 1981.
- Brushlinsky N., Sokolov S., Wagner P., *Humanity and Fires*, Fundacja Edukacja i Technika Ratownictwa, Warszawa 2010.
- Hołyst B., *Kryminalistyka*, LexisNexis, Warszawa 2010.
- Hołyst B., *Zagrożenia ładu społecznego*, tom 1, Wydawnictwo Naukowe PWN SA, Warszawa 2013.
- Horoszowski P., *Technika i taktyka w przypadkach podpaień*, „Biuletyn Generalnej Prokuratury”, Warszawa 1954.
- Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r. (Dz.U. z 1997 r., nr 78, poz. 483), art. 5.
- Ruszkowski Z., *Fizykochemia kryminalistyczna*, Wydawnictwo Problemów Kryminalistyki CLK KGP, Warszawa 1992.
- Stolt F., *Brandstiftung durch Feuerwehrangehörige – Erkennung und Prävention*, Fachverlag Matthias Grimm, Berlin 2012.
- Wolanin J. (red.), *Matematyczno-komputerowy model kryminalistycznego badania przyczyn i okoliczności pożarów*, Departament Szkolenia i Doskonalenia Zawodowego MSW, Warszawa 1989.

■ CZEŚĆ I

dr inż. Paweł Janik

Komenda Główna Państwowej Straży Pożarnej

■ ROLA I ZADANIA PREWENCJI POŻAROWEJ

1. Wstęp	21
2. Cele współczesnej ochrony przeciwpożarowej	21
3. Podstawy prawne funkcjonowania ochrony przeciwpożarowej	22
4. Obowiązki właścicieli, zarządców oraz użytkowników obiektów bądź terenów w zakresie zapobiegania powstawaniu i rozprzestrzenianiu się pożaru	24
5. Zadania kontrolno-rozpoznawcze realizowane przez Państwową Straż Pożarną	30
6. Bezpieczeństwo pożarowe w świetle działalności kontrolno-rozpoznawczej	33
7. Koszty ochrony przeciwpożarowej (prewencji pożarowej)	59
8. Podsumowanie	68
Bibliografia	69

1. WSTĘP

Niniejszy rozdział został poświęcony omówieniu problematyki prewencji pożarowej. Mając na względzie wielowymiarowość tego zagadnienia, już na wstępie zasadne jest sprecyzowanie, że na użytek przedmiotowego opracowania pod pojęciem prewencji pożarowej rozumiane będą zarówno działania mające na celu zapobieganie powstaniu pożaru, jak i zmierzające do ograniczania jego rozprzestrzeniania się. Przy czym w drugim z wymienionych aspektów uwaga zostanie skoncentrowana przede wszystkim na powinnościach właściciela, zarządcy lub użytkownika obiektu. Tym samym, jako wykraczająca poza ramy rozpatrywanego rozdziału, zasadniczo analizie nie będzie poddawana działalność operacyjno-ratownicza Państwowej Straży Pożarnej czy – ujmując szerzej – jednostek krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego.

W konsekwencji m.in. w trakcie omawiania poszczególnych aktów prawnych z zakresu ochrony przeciwpożarowej scharakteryzowane zostaną przede wszystkim te ich treści, które odnoszą się do wskazanego powyżej rozumienia prewencji pożarowej. W kontekście działalności prewencyjnej Państwowej Straży Pożarnej przybliżone zostanie zagadnienie czynności kontrolno-rozpoznawczych prowadzonych przez jej jednostki organizacyjne.

2. CELE WSPÓŁCZESNEJ OCHRONY PRZECIWOŻAROWEJ

W aktach prawnych wśród ogólnych celów ochrony przeciwpożarowej wymienia się¹:

- ochronę życia i zdrowia ludzi przebywających w obiektach i na terenach,
- ochronę mienia,
- ochronę środowiska.

Przytaczając kolejno powyższe cele, brano pod uwagę aktualnie obowiązujące w naszym kraju priorytety. Zatem jako podstawowy cel ochrony przeciwpożarowej, któremu podporządkowano zasadnicze wymagania prawne, należy wskazać właśnie ochronę życia i zdrowia ludzi. Dopiero w dalszej kolejności, projektując wymagania bezpieczeństwa pożarowego, uwzględnia się straty materialne, jakie powodują powstałe pożary oraz towarzyszące im zagrożenia dla środowiska.

Przyjmując taką hierarchię wartości, starano się z jednej strony wyważyć kwestie poszanowania swobód obywatelskich oraz swobody działalności gospodarczej, a z drugiej wziąć pod uwagę potrzeby w zakresie niezbędnych przedsięwzięć technicznych i organizacyjnych służących niedopuszczeniu do powstania pożaru, a gdy on powstanie – minimalizacji jego skutków. Przy czym ciągle odczuwalna jest presja w kierunku liberalizacji wymagań bezpieczeństwa pożarowego, niestety często postrzeganych przez zobowiązanych do ich stosowania wyłącznie przez pryzmat nadmiernego ogranicza-

¹ Art. 2 ustawy z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. z 2009 r., nr 178, poz. 1380 z późn. zm.).

nia wspomnianych swobód – czy to w kontekście wprowadzania określonych nakazów i zakazów, czy też generowania kosztów finansowych.

Niekorzystną sytuację potęgują nadal niedostatecznie rozwinięte mechanizmy motywacji rynkowo-ekonomicznej, np. stymulowanej poprzez różnicowanie składek ubezpieczeniowych czy też ułomne mechanizmy dochodzenia roszczeń przez ewentualnych poszkodowanych w pożarach. Powyższe uwarunkowania nie pozwalają na implementację daleko idących zmian w podejściu do formalnego określania i egzekwowania wymagań bezpieczeństwa pożarowego. Stąd pewnie jeszcze przez dłuższy czas dominować będzie sytuacja, w której osiąganie wspomnianych na wstępie celów ochrony przeciwpożarowej odbywać się będzie w oparciu o administracyjne egzekwowanie dość rozbudowanych ustawowych nakazów i zakazów.

W ocenie autora, nie należy jednak zaprzestawać działań, które docelowo spowodują zastosowanie w szerszej skali mechanizmów oceny ryzyka pożarowego oraz analiz w zakresie ekonomicznych aspektów ochrony przeciwpożarowej, w tym w relacji: poniesione nakłady-szkody-uzyskane efekty. Aby to mogło nastąpić, niezbędne jest również pewne przewartościowanie pragmatyki stosowanej często przez środowisko prawnicze i sądy administracyjne polegającej na kwestionowaniu rozstrzygnięć, np. w formie decyzji organów administracyjnych niemających bezpośrednich i precyzyjnych odniesień w brzmieniu przepisów prawnych, pomimo że ich zasadność wynika z zasad wiedzy technicznej, o której przedmiotowe przepisy wspominają.

Niech przedstawione w dalszej części treści, zwłaszcza te dotyczące analiz statystycznych, będą przyczynkiem do szerszej dyskusji, która pozwoli zoptymalizować rozwiązania w zakresie prewencji pożarowej nie na podstawie subiektywnych odczuć podmiotów reprezentujących różne grupy interesu w omawianym obszarze, ale w oparciu o rzetelne analizy dotyczące kosztów społecznych i ekonomicznych.

3. PODSTAWY PRAWNE FUNKCJONOWANIA OCHRONY PRZECIWPÓŻAROWEJ

Jak wspomniano na wstępie, o kwestiach ochrony przeciwpożarowej można mówić zarówno w wymiarze zapobiegania pożarom, jak i prowadzenia działań zmierzających do ograniczenia ich skutków. W Polsce ujęte są one w wielu aktach prawnych², przy czym zasadniczy ich zbiór zawarto w 2 rodzajach przepisów: przepisach tzw. przeciwpożarowych oraz techniczno-budowlanych. Pierwszą część wspomnianego zbioru stanowi wspomniana już wcześniej ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej, która wraz z rozporządzeniami Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie:

- ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów,
- przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę i dróg pożarowych,

² Patrz: wykaz aktów prawnych na końcu rozdziału.

- uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej określa zasadnicze wymagania w zakresie zapobiegania powstawaniu i rozprzestrzenianiu się pożarów.

Część techniczno-budowlana to ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane wyznaczająca m.in. ramy formalne w zakresie utrzymania obiektów, wraz z wieloma rozporządzeniami dotyczącymi warunków technicznych różnych grup wspomnianych obiektów, m.in.:

- budynków,
- budowli rolniczych,
- baz i stacji paliw,
- sieci gazowych,
- dróg publicznych,
- drogowych obiektów inżynierskich,
- autostrad płatnych,
- metra,
- budowli hydrotechnicznych,
- budowli kolejowych,
- lotnisk.

Wymienione powyżej grupy przepisów nie wyczerpują długiej listy aktów prawnych w mniejszym lub większym zakresie odnoszących się zagadnień związanych z ochroną przeciwpożarową.

W kontekście tematyki rozdziału zasadne jest zwrócenie uwagi na następujące z nich:

- ustawę z dnia 26 czerwca 1974 r. kodeks pracy, która zawiera m.in. nakazy dla pracodawcy w zakresie:
 - zapewnienia środków do zwalczania pożarów i ewakuacji pracowników,
 - wyznaczenia pracowników do wykonywania działań w zakresie zwalczania pożarów i ewakuacji pracowników,
- ustawę z dnia 28 września 1991 r. o lasach oraz rozporządzenia dotyczące:
 - szczegółowych zasad zabezpieczenia przeciwpożarowego lasów,
 - sporządzania planu urządzania lasu,
- ustawę z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska wraz z rozporządzeniami dotyczącymi przeciwdziałania poważnym awariom przemysłowym w zakresie:
 - substancji niebezpiecznych decydujących o zaliczeniu zakładów do zakładów o zwiększonym lub dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej,
 - raportów o bezpieczeństwie,
 - planów operacyjno-ratowniczych,
- ustawę z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty wraz z aktami wykonawczymi dotyczącymi w szczególności opiniowania pod względem ochrony przeciwpożarowej obiektów przeznaczonych na cele oświatowe oraz wypoczynek dzieci i młodzieży,

- ustawę z dnia 20 marca 2009 r. o bezpieczeństwie imprez masowych i wydane na jej podstawie rozporządzenie w sprawie zakresu instrukcji postępowania w przypadku powstania pożaru lub innego miejscowego zagrożenia w miejscu i w czasie imprezy masowej,
- inne ustawy zawierające wymóg wydania przez organy Państwowej Straży Pożarnej opinii w zakresie ochrony przeciwpożarowej, w szczególności dotyczące:
 - planowania zagospodarowania przestrzennego,
 - materiałów wybuchowych,
 - opieki nad dziećmi do lat 3,
 - obiektów hotelarskich.

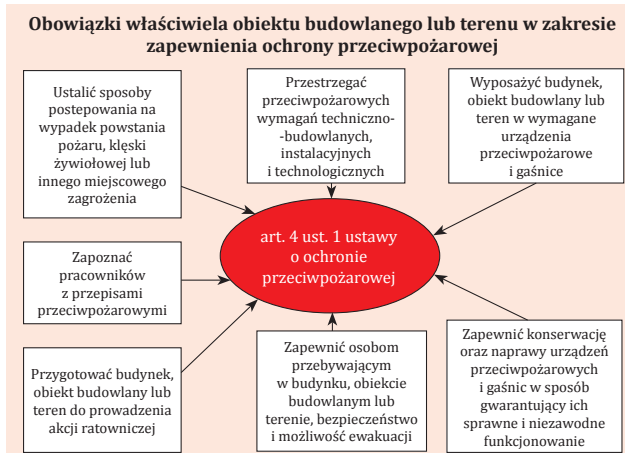
Z kolei kwestie funkcjonowania pionu kontrolno-rozpoznawczego Państwowej Straży Pożarnej odpowiedzialnego za rozpoznawanie zagrożeń pożarowych oraz nadzór nad przestrzeganiem przepisów przeciwpożarowych regulują ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o Państwowej Straży Pożarnej oraz rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie czynności kontrolno-rozpoznawczych przeprowadzanych przez Państwową Straż Pożarną.

W kolejnych punktach omówione zostaną wybrane aspekty powyższych uregulowań odnoszące się do obowiązków właścicieli, zarządców lub użytkowników obiektów bądź terenów oraz działalności kontrolno-rozpoznawczej Państwowej Straży Pożarnej.

4. OBOWIĄZKI WŁAŚCICIELI, ZARZĄDCÓW ORAZ UŻYTKOWNIKÓW OBIEKTÓW BĄDŹ TERENÓW W ZAKRESIE ZAPOBIEGANIA POWSTAWANIU I ROZPRZESTRZENIANIU SIĘ POŻARU

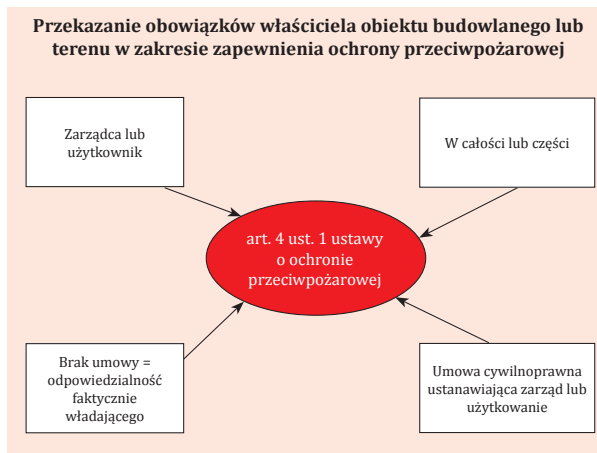
Ogólny zakres obowiązków właściciela obiektu lub terenu został określony w art. 4 wspomnianej już wcześniej ustawy o ochronie przeciwpożarowej. Oprócz tego w przedmiotowym artykule uregulowano zasady cedowania obowiązków właściciela obiektu na inne osoby, tj. zarządcę lub użytkownika. Wskazano również wymogi kwalifikacyjne dla osób wykonujących, przede wszystkim w imieniu właściciela obiektu, ale również innych podmiotów (np. organów administracji samorządowej), czynności w zakresie zapobiegania powstawaniu i rozprzestrzenianiu się pożaru. Na rycinach 1–3 przedstawiono szczegóły dotyczące przedmiotowych kwestii.

Wymagania w zakresie sposobu realizacji i dokumentowania poszczególnych powinności właściciela obiektu w kontekście jego ochrony przeciwpożarowej uregulowano w § 6 wspomnianego w poprzednim punkcie rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów dotyczącym obowiązku opracowania i wdrożenia instrukcji bezpieczeństwa pożarowego. Wymagany zakres przedmiotowego dokumentu przedstawiono poniżej na rycinie 4.



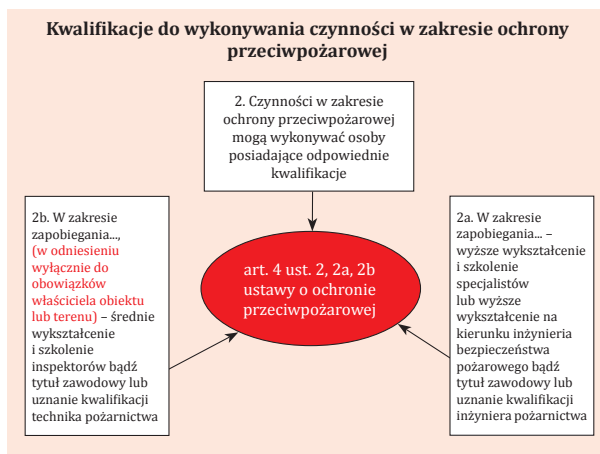
Ryc. 1. Obowiązki właściciela obiektu budowlanego lub terenu w zakresie zapewnienia ochrony przeciwpożarowej

Źródło: Opracowanie własne.



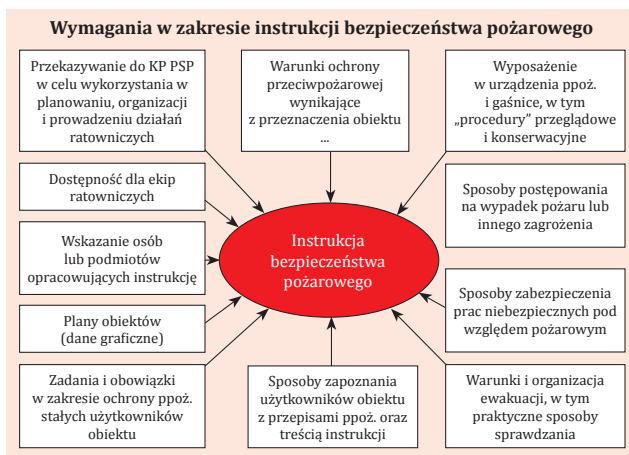
Ryc. 2. Przekazanie obowiązków właściciela obiektu budowlanego lub terenu w zakresie zapewnienia ochrony przeciwpożarowej

Źródło: Opracowanie własne.



Ryc. 3. Kwalifikacje do wykonywania czynności w zakresie ochrony przeciwpożarowej

Źródło: Opracowanie własne.

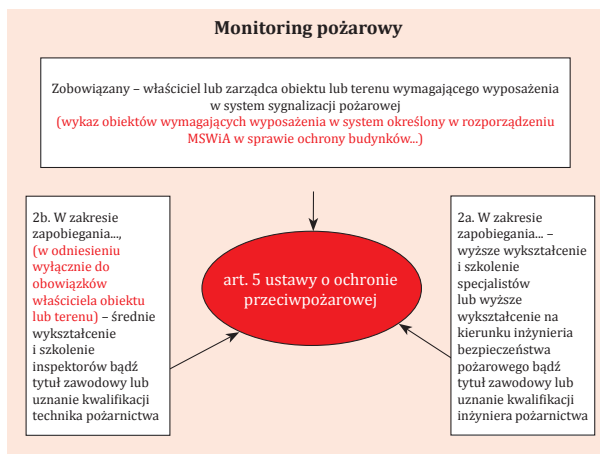


Ryc. 4. Wymagania w zakresie instrukcji bezpieczeństwa pożarowego

Źródło: Opracowanie własne.

W tym miejscu należy podkreślić, że podczas dokonanej w 2010 r. nowelizacji omawianego przepisu doprecyzowano kwestie danych graficznych, jakie powinny zostać ujęte w instrukcji oraz nałożono obowiązek przekazywania części danych w niej zawartych (w odniesieniu do obiektów podlegających obowiązkowi wyposażenia w system sygnalizacji pożarowej) do właściwego miejscowo komendanta powiatowego (miejskiego) PSP, celem ich wykorzystania na potrzeby planowania, organizacji i prowadzenia działań ratowniczych, oraz oczywisty skądinąd wymóg zapewnienia dostępności rozpatrywanej instrukcji dla ekip ratowniczych.

Szczególnym wymogiem określonym dla wybranej grupy obiektów jest obowiązek ich wyposażenia w urządzenia sygnalizacyjno-alarmowe oraz połączenia z obiektem komendy Państwowej Straży Pożarnej – lub innym obiektem wskazanym przez komendanta powiatowego (miejskiego) PSP – za pomocą tzw. systemu monitoringu pożarowego. Graficzne ujęcie wymogów formalnych w zakresie rozpatrywanego monitoringu przedstawiono na rycinie 5.



Ryc. 5. Monitoring pożarowy – wymagania formalne

Źródło: Opracowanie własne.

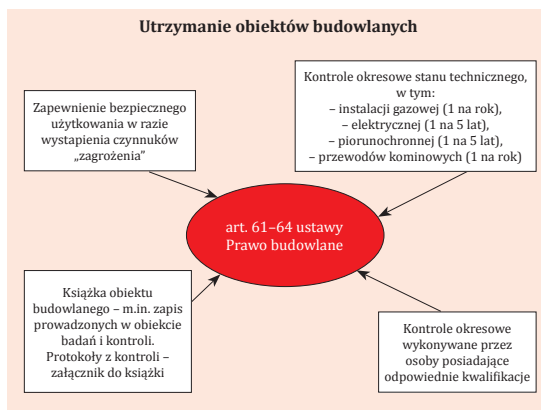
Wykaz obiektów podlegających pod omawiany obowiązek obejmujący w szczególności obiekty, w których może wystąpić zagrożenie dla dużych grup ludzi, w tym o ograniczonej zdolności poruszania się (np. duże obiekty handlowe, teatry, kina, hotele, szpitale, domy pomocy społecznej), lub cennego mienia (np. wyznaczone zabytki i archiwa czy określone ośrodki elektronicznego przetwarzania danych) zawarto w § 28 wyżej wymienionego rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów. Według stanu na dzień 31 grudnia 2012 r. przedmiotowy system funkcjonował ogółem w 6012 obiektach spośród 6776 zobowiązanych do wyposażenia, co stanowi ok. 89% tych ostatnich. Ponadto prawie w 4 tys. przypadków obiekty podłączono dobrowolnie lub w ramach uzgodnionych rozwiązań zamiennych.

Tabela 1. Stan monitoringu pożarowego w Polsce na dzień 31 grudnia 2012 r.

Polska	OBIEKTY OBJĘTE OBOWIĄZKIEM WYPOSAŻENIA W URZĄDZENIA SYGNALIZACYJNO-ALARMOWE		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	10	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32							
	Handlowe	Wystawowe																																						
	Jednokondygnacyjne o pow. strefy poż. >5000 m ²	Jednokondygnacyjne o pow. strefy poż. >5000 m ²	526	572	5	39	112	53	29	75	239	20	44	242	9	571	395	1290	27	723	37	351	561	24	39	749	44	6776	2353	x	x	x	x	x	x					
	Wielokondygnacyjne o pow. strefy poż. >2500 m ²	Wielokondygnacyjne o pow. strefy poż. >2500 m ²	523	555	5	39	109	53	27	75	199	17	36	239	9	535	372	1208	27	610	37	351	541	24	35	741	44	6411	1514	5469	1984	8848	15395							
	Podłączone do PSP		518	535	4	39	107	51	26	75	184	16	34	227	9	498	356	1135	25	539	33	337	496	24	30	673	41	6012	992	2297	745	3948	10063							
	Teatry > 300 miejsc																																							
	Kina > 600 miejsc																																							
	Gastronomiczne > 300 miejsc																																							
	Sale widowiskowe i sportowe > 1500 miejsc																																							
	Szpitale, z wyj. psychiatrycznych, > 200 łóżek w budynku																																							
	Sanatoria > 200 łóżek w budynku																																							
	Szpitale psychiatryczne > 100 łóżek w budynku																																							
	Domy pom. społ. i ośrodki rehab. dla niepełnospr. > 100 łóżek w bud.																																							
	Zakłady pracy > 100 zatrudnionych niepełnospr. w budynku																																							
	Budynki użyteczności publicznej wysokie i wysokościowe																																							
	Budynki zamieszkania zbiorowego > 3 dni, > 200 miejsc w budynku																																							
	Budynki zamieszkania zbiorowego > 50 miejsc w budynku																																							
	Archiwa wyznaczone przez NDAP																																							
	Muzea i zabytki bud. wyznaczone przez GKZ w poroz. z KG PSP																																							
	Ośrodki ETO o zasięgu krajowym, wojewódzkim i resortowym																																							
	Centrale telefoniczne																																							
	Garaze podziemne > 1500 m ² lub obejmujące > jedną kondygnację podziemną																																							
	Stacje metra (kolei podziemnych)																																							
	Dworce i porty przeznaczone dla > 500 osób																																							
	Banki, w których strefa poż. zawiera: salę oper. ma pow. > 500 m ²																																							
	Biblioteki, które tworzą narodowy zasób biblioteczny																																							
	RAZEM																																							
	Obiekty, w których obowiązek wyposażenia w SSP wynika z postanowienia komendanta wojewódzkiego PSP																																							
	Obiekty ZL nie objęte obowiązkiem, nie ujęte w kolumnie 28																																							
	Obiekty PM nie objęte obowiązkiem, nie ujęte w kolumnie 28																																							
	RAZEM																																							
	RAZEM (kolumna 27+31)																																							

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Komendy Głównej Państwowej Straży Pożarnej.

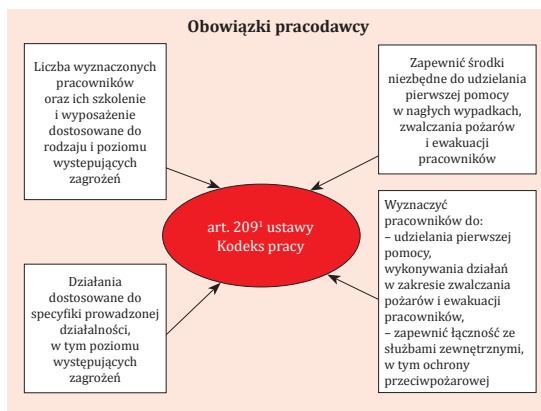
Obowiązki właściciela obiektu budowlanego związane z ochroną przeciwpożarową określono także w ustawie prawo budowlane, w części dotyczącej utrzymania obiektów budowlanych. Związane są one przede wszystkim z obowiązkiem prowadzenia książki obiektu oraz przeprowadzania okresowych (w zależności od rodzaju instalacji, co 5 lat lub corocznie) kontroli stanu technicznego wspomnianych instalacji i urządzeń, w tym elektrycznych, piorunochronnych, gazowych oraz przewodów kominowych. Niniejsze obowiązki w ujęciu graficznym przedstawiono na rycinie 6.



Ryc. 6. Utrzymanie obiektów budowlanych

Źródło: Opracowanie własne.

Na zakończenie tej części opracowania należy jeszcze wspomnieć o obowiązkach zarządcy obiektu będącego jednocześnie pracodawcą. Uregulowania w tym zakresie, przedstawione graficznie na rycinie 7, zawiera ustawa kodeks pracy. Sprowadzają się one w szczególności, o czym wspomniano już wcześniej, do obowiązku zapewnienia środków oraz wyznaczenia osób do realizacji określonych działań na wypadek pożaru, w tym w zakresie ewakuacji i jego zwalczania.



Ryc. 7. Obowiązki pracodawcy

Źródło: Opracowanie własne.

5. ZADANIA KONTROLNO-ROZPOZNAWCZE REALIZOWANE PRZEZ PAŃSTWOWĄ STRAŻ POŻARNĄ

Jak wspomniano już wcześniej, zakres oraz sposób przeprowadzania przez Państwową Straż Pożarną czynności kontrolno-rozpoznawczych określono w ustawie z dnia 24 sierpnia 1991 r. o Państwowej Straży Pożarnej oraz w rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 października 2005 r. w sprawie czynności kontrolno-rozpoznawczych przeprowadzanych przez Państwową Straż Pożarną.

W świetle art. 23, ust. 3 wyżej wymienionej ustawy czynności kontrolno-rozpoznawcze przeprowadzane są w zakresie:

- 1) kontroli przestrzegania przepisów przeciwpożarowych,
- 2) oceny zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej rozwiązań technicznych zastosowanych w obiekcie budowlanym,
- 3) oceny zgodności wykonania obiektu budowlanego z projektem budowlanym,
- 4) ustalania spełnienia wymogów bezpieczeństwa w zakładzie stwarzającym zagrożenie wystąpienia poważnej awarii przemysłowej,
- 5) rozpoznawania możliwości i warunków prowadzenia działań ratowniczych przez jednostki ochrony przeciwpożarowej,
- 6) rozpoznawania innych miejscowych zagrożeń,
- 7) wstępnego ustalania nieprawidłowości, które przyczyniły się do powstania pożaru, oraz okoliczności jego rozprzestrzenienia się,
- 8) zbierania informacji niezbędnych do wykonania analizy poważnej awarii przemysłowej i formułowania zaleceń dla prowadzącego zakład.

Przedmiotowe czynności, co do zasady, realizowane są przez komendantów powiatowych (miejskich) Państwowej Straży Pożarnej na podstawie:

- 1) rocznego planu czynności kontrolno-rozpoznawczych,
- 2) zgłoszenia zakładu o zwiększonym albo dużym ryzyku wystąpienia awarii przemysłowej, o którym mowa w art. 250 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2013 r., poz. 1232 i 1238),
- 3) zlecenia starosty, o którym mowa w art. 35, ust. 3, pkt 5 ustawy z dnia 5 czerwca 1998 r. o samorządzie powiatowym,
- 4) polecenia sądu, prokuratora lub Najwyższej Izby Kontroli,
- 5) zgłoszenia obiektu, dla którego przepisy prawa wymagają wydania przez organy Państwowej Straży Pożarnej opinii lub zajęcia przez nie stanowiska w zakresie ochrony przeciwpożarowej,
- 6) zawiadomienia wójta, burmistrza lub prezydenta miasta o stwierdzeniu zagrożenia życia lub zdrowia, niebezpieczeństwa powstania szkód majątkowych w znacznych rozmiarach lub naruszenia środowiska, o którym mowa w art. 78 ustawy z dnia 2 lipca 2004 r. o swobodzie działalności gospodarczej (Dz.U. z 2013 r., poz. 672 z późn. zm.),
- 7) wystąpienia istotnych nowych okoliczności w zakresie stanu bezpieczeństwa na terenie działania komendy powiatowej (miejskiej) Państwowej Straży Pożarnej.

W praktyce scharakteryzowane powyżej działania można sprowadzić do 4 zasadniczych grup:

- związanych z tzw. odbiorami obiektów, zgłaszanych do PSP przed przystąpieniem do ich użytkowania,
- planowych kontroli tzw. okresowych,
- kontroli tzw. doraźnych związanych z wnioskami, skargami lub inną formą postulatów określonych w prawie podmiotów; jak wykażą zestawienia statystyczne przedstawione w kolejnym punkcie, w tej grupie dominujące są czynności związane z wydawaniem różnego rodzaju opinii w zakresie stanu ochrony przeciwpożarowej,
- kontroli, tak jak wymienione powyżej, również o charakterze doraźnym, jednak związanych z potrzebą dokonania analizy zaistniałych zdarzeń, pożarów i poważnych awarii przemysłowych.

Dokonane ustalenia kontrolne zapisywane są w protokołach z kontroli, a w przypadku ustalania prawdopodobnych przyczyn i okoliczności rozprzestrzenienia się zdarzeń także w opracowaniach w formie analizy działań ratowniczych.

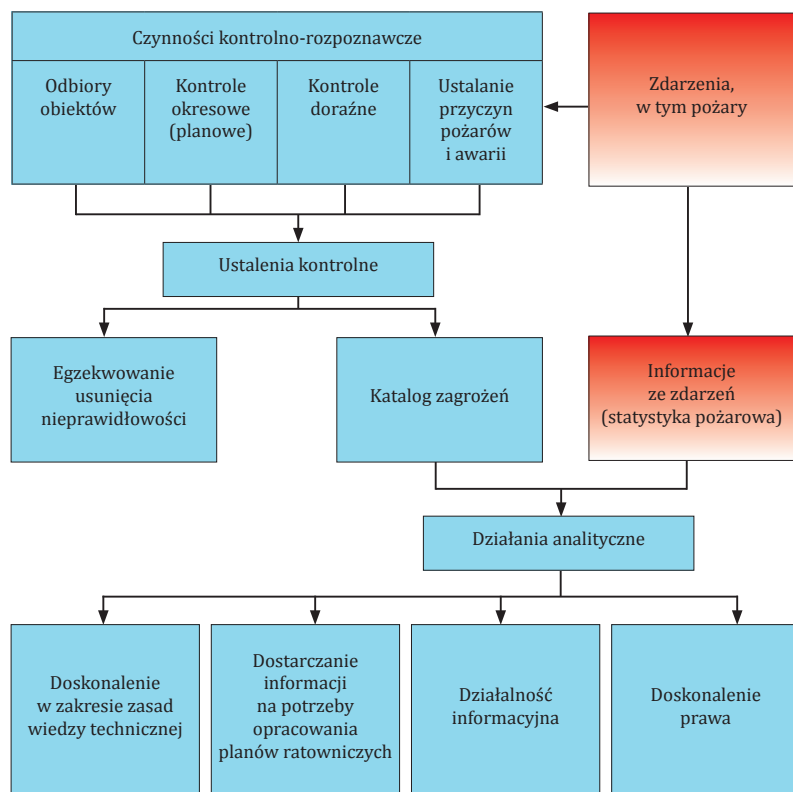
Analiza taka obejmuje zgodnie z brzmieniem załącznika nr 13 do rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 18 lutego 2011 r. w sprawie szczegółowych zasad organizacji krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego m.in. następujące kwestie:

- opis podjętych działań ratowniczych,
- informacje ogólne dotyczące specyfiki zdarzenia i rodzaju zagrożeń oraz efektów prowadzonych działań ratowniczych,
- zabezpieczenie zakładu pracy, obiektu (obszaru) lub terenu,
- ocenę podjętych działań i zastosowanych w obiekcie zabezpieczeń.

Omówienie skutków wybranych pożarów w oparciu o przedmiotowe analizy zawarto w rozdziale 2 niniejszego opracowania.

W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości wszczynane są postępowania administracyjne, najczęściej w formie decyzji, mające na celu doprowadzenie do usunięcia stwierdzonych mankamentów. W nielicznych przypadkach konieczne jest zastosowanie decyzji zakazujących dalszej eksploatacji obiektu lub jego części. Z kolei w przypadku nierealizowania przez zarządzających obowiązków wskazanych w decyzjach wszczynane są postępowania egzekucyjne, w których organy PSP pełnią jednocześnie rolę wierzyciela oraz organu egzekucyjnego zobowiązań o charakterze niepieniężnym. Dane statystyczne dotyczące powyższego obszaru zostaną omówione w kolejnym punkcie niniejszego rozdziału.

Oprócz omówionych powyżej celów nadzorczo-egzekucyjnych czynności w rozpatrywanym zakresie dostarczają informacji o charakterze rozpoznawczym, które poparte dodatkowo informacjami z zaistniałych zdarzeń pozwalają na sporządzanie różnego rodzaju analiz i zestawień wykorzystywanych następnie w działalności operacyjno-ratowniczej, informacyjno-edukacyjnej czy zmierzającej do udoskonalania rozwiązań prawnych oraz techniczno-organizacyjnych. Schematyczne ujęcie omawianej działalności kontrolno-rozpoznawczej przedstawiono na rycinie 8.



Ryc. 8. Działalność kontrolno-rozpoznawcza PSP

Źródło: Opracowanie własne.

Planowanie czynności kontrolnych odbywa się w komendach powiatowych i miejskich PSP na podstawie analizy zagrożeń na danym terenie sporządzanej w oparciu o metodykę wskazaną w załączniku nr 1 do przywoływanego powyżej rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 18 lutego 2011 r. w sprawie szczegółowych zasad organizacji krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego oraz z uwzględnieniem mierników opracowanych przez Komendę Główną PSP w 2010 r. w świetle których kontrole przeprowadza się w następujących czasookresach³:

- corocznie – w przypadkach obiektów, gdzie jest to wymagane przez prawo, np. w zakładach przemysłowych stwarzających ryzyko poważnej awarii przemysłowej, w kontekście kontroli corocznych, na podstawie doświadczeń z lat wcześniejszych, w procesie planowania uwzględnia się również konieczność przeprowadzania kontroli doraźnych, związanych przede wszystkim z odbiorami obiektów oraz wydawaniem opinii w zakresie ochrony przeciwpożarowej,

³ KG PSP, *Instrukcja dotycząca ustalania wartości mierników w zakresie oceny stanu funkcjonowania pionu kontrolno-rozpoznawczego komend powiatowych/miejskich oraz wojewódzkich Państwowej Straży Pożarnej*, materiał niepublikowany, Warszawa 2014.

- co najmniej raz na 5 lat w przypadku obiektów, których projekty wymagają uzgodnienia pod względem ochrony przeciwpożarowej,
- co najmniej raz na 10 lat w pozostałych obiektach podlegających kontroli.

Wspomniana metodyka oceny zagrożenia sprowadza się do indeksowego ustalenia 5 stopni zagrożenia:

- ZI – bardzo małe zagrożenie,
- ZII – małe zagrożenie,
- ZIII – średnie zagrożenie,
- ZIV – duże zagrożenie,
- ZV – bardzo duże zagrożenie

w zakresie 16 wymienionych w arkuszu kalkulacyjnym (patrz: tab. 2) kryteriów (czynników) zagrożenia odniesionych w pierwszej kolejności do obszaru gminy, a następnie powiatu i województwa.

6. BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE W ŚWIETLE DZIAŁALNOŚCI KONTROLNO-ROZPOZNAWCZEJ

Na podstawie gromadzonych przez Państwową Straż Pożarną danych dotyczących wyników czynności kontrolno-rozpoznawczych oraz zaistniałych zdarzeń możliwe jest sformułowanie określonych wniosków co do stanu ochrony przeciwpożarowej w różnych grupach obiektów w Polsce, co też zostanie uczynione poniżej.

Czynnościami kontrolno-rozpoznawczymi obejmowanych jest corocznie średnio ponad 60 tys. obiektów, wśród których w szczególności znajdują się:

- obiekty użyteczności publicznej (średnio 38%),
- obiekty zamieszkania zbiorowego (średnio 13%),
- obiekty mieszkalne wielorodzinne (średnio 9%),
- obiekty produkcyjno-magazynowe (średnio 31%),
- gospodarstwa rolne (średnio 4%),
- lasy (średnio 5%).

W trakcie kontroli rocznie stwierdzanych jest średnio ponad 80 tys. nieprawidłowości (średnio ok. 1,3 w przeliczeniu na 1 obiekt), przy czym przedmiotowa średnia 1,5 jest najwyższa w obiektach użyteczności publicznej, a najmniejsza 0,4 – w lasach.

W okresie 2006–2013 wspomniane nieprawidłowości ujawniane były średnio w 44% obiektów, przy czym odsetek ten był największy (53%) w gospodarstwach rolnych, a najmniejszy (23%) w lasach. Na podkreślenie zasługuje fakt, że na przestrzeni kolejnych lat rozpatrywany parametr ulega systematycznemu zmniejszaniu (37% w 2013 r.), co przy założeniu utrzymywania zasad typowania obiektów do kontroli oraz jakości samych kontroli na niezmiennym poziomie, można uznać za wskaźnik pozytywny świadczący o poprawie warunków ochrony przeciwpożarowej w ogóle obiektów. Szczegóły dotyczące przedmiotowego zagadnienia w latach 2004–2013 przedstawiono w tabelach 3 i 4 oraz na rycinach 9–13.

Tabela 2. Arkusz kalkulacyjny do oceny stopnia zagrożenia gminy.

LP.	KRYTERIUM (CZYNNIK) ZAGROŻENIA	STOPNIE ZAGROŻENIA ^a				
		Z _I	Z _{II}	Z _{III}	Z _{IV}	Z _V
1	2	3	4	5	6	7
1.	Liczba mieszkańców gminy ^b	poniżej 10 tys.	10–20 tys.	20–50 tys.	50–100 tys.	powyżej 100 tys.
2.	Rodzaj zabudowy	tylko luźna	zdecydowana większość zabudowy luźnej (90 %)	znacząca ilość zabudowy zwartej (30 %)	porównywalna ilość zabudowy luźnej i zwartej	przewaga zabudowy zwartej
3.	Palność konstrukcji budynków	pojedyncze przypadki konstrukcji palnych, pozostała zabudowa niepalna	zdecydowana większość konstrukcji niepalnych (90 %)	znaczący udział konstrukcji palnych (30 %)	konstrukcje palne i niepalne w porównywalnych proporcjach	przewaga konstrukcji palnych
4.	Wysokość budynków	wyłącznie budynki niskie	przewaga budynków niskich, pojedyncze przypadki budynków średniowysokich	znaczna liczba budynków średniowysokich, brak budynków wysokich lub wysokociściowych	duża liczba budynków średniowysokich, pojedyncze przypadki budynków wysokich, brak budynków wysokociściowych	duża liczba budynków wysokich i/lub występowanie budynków wysokociściowych
5.	Kategoria zagrożenia ludzi	głównie obiekty ZL IV i niewielka liczba obiektów ZL III o małej kubaturze ^c	głównie obiekty ZL IV, ale znaczna liczba obiektów ZL III ^c	znaczna liczba obiektów ZL III oraz pojedyncze przypadki o obiektach ZL I, ZL II i ZL V ^c	duża liczba obiektów ZL III oraz znaczna liczba obiektów ZL I, ZL II oraz ZL V ^c	duża liczba obiektów ZL I, ZL II, ZL III i ZL V ^c bardzo duża liczba obiektów wielkopowierzchniowych, w których mogą przebywać duże grupy ludzi

6.	Zakłady przemysłowe, w tym magazynowe oraz porty rzeczne i morskie	brak zakładów przemysłowych, jedynie zakłady rzemieślnicze bez przetwarzających zagrożenie pożarowe lub inne miejscowe, brak portów rzecznych i morskich	pojedyncze zakłady przemysłowe, brak ZZR i ZDR ^d , małe porty rzeczne lub morskie, brak przeładunku towarów niebezpiecznych	znaczna liczba zakładów przemysłowych, brak ZZR i ZDR ^d z oddziaływaniem poza teren zakładu, pojedyncze obiekty wielkokubaturowe, porty rzeczne i morskie średniej wielkości, prowadzenie przeładunku towarów niebezpiecznych, brak przeładunku towarów niebezpiecznych lub towarów niebezpiecznych TWR	duża liczba zakładów przemysłowych, w tym występowanie ZZR i ZDR ^d z oddziaływaniem poza teren zakładu, ale nie-stwarzających poważnego zagrożenia dla dużych skupisk ludzkich i/lub poważnego zniszczenia środowiska, znaczna liczba obiektów wielkokubaturowych, duże porty rzeczne lub morskie, przeładunek towarów niebezpiecznych lub towarów niebezpiecznych TWR	bardzo duża liczba zakładów przemysłowych, w tym występowanie ZZR i ZDR ^d z oddziaływaniem poza teren zakładu, w tym stanowiącej poważne zagrożenie dla dużych skupisk ludzi i/lub poważnego zniszczenia środowiska, bardzo duża liczba obiektów wielkokubaturowych, bardzo duże porty rzeczne lub morskie, przeładunek towarów niebezpiecznych lub towarów niebezpiecznych TWR
7.	Rurociągi do transportu ropy naftowej i produktów naftowych oraz gazociągi	rurociągi i gazociągi o charakterze lokalnym (krótkie odcinki, małe średnice, niskie ciśnienia), np.: pomiędzy zakładami zlokalizowanymi w sąsiedztwie	rurociągi o średnicy do 400 mm, i/lub gazociągi niskiego ciśnienia (do 10 kPa włącznie), bez skrzyżowań z dużymi przeszkodami naturalnymi lub sztucznymi (np.: ciekł wodne, tereny bagniste, drogi i tory kolejowe o dużym natężeniu ruchu itp.)	rurociągi o średnicy do 400 mm i /lub gazociągi niskiego ciśnienia krzyżujące się z dużymi przeszkodami naturalnymi lub sztucznymi, albo rurociągi o średnicy do 600 mm i/lub gazociągi średniego ciśnienia (do 0,5 MPa włącznie), bez skrzyżowań z dużymi przeszkodami naturalnymi lub sztucznymi	rurociągi o średnicy do 600 mm i /lub gazociągi średniego ciśnienia krzyżujące się z dużymi przeszkodami naturalnymi lub sztucznymi, albo rurociągi o średnicy powyżej 600 mm i/lub gazociągi podwyższonego średniego ciśnienia (do 10 MPa włącznie) krzyżujące się z dużymi przeszkodami naturalnymi lub sztucznymi	rurociągi o średnicy powyżej 600 mm i/lub gazociągi podwyższonego średniego oraz wysokiego ciśnienia (do 10 MPa włącznie) krzyżujące się z dużymi przeszkodami naturalnymi lub sztucznymi
8.	Drogi	wyłącznie drogi lokalne	drogi lokalne, wojewódzkie, krajowe o średnim natężeniu ruchu	drogi lokalne, wojewódzkie, krajowe o dużym natężeniu ruchu	drogi międzynarodowe i autostrady, węzły komunikacyjne	drogi międzynarodowe i autostrady, węzły komunikacyjne

9	Linie kolejowe	linie o bardzo małym natężeniu ruchu lub całkowity brak szlaków	linie o małym natężeniu ruchu	linie o średnim natężeniu ruchu	linie o dużym natężeniu ruchu, bocznicie i węzły kolejowe	linie o bardzo dużym natężeniu ruchu, duże bocznicie i węzły kolejowe
10	Transport drogowy towarów niebezpiecznych	brak transportu towarów niebezpiecznych innych niż paliwa płynne i gazowe dostarczane do stacji paliw oraz odbiorców indywidualnych	niskie natężenie ruchu w transporcie towarów niebezpiecznych,	średnie natężenie ruchu w transporcie towarów niebezpiecznych,	duże natężenie ruchu w transporcie towarów niebezpiecznych,	bardzo duże natężenie ruchu w transporcie towarów niebezpiecznych,
11	Transport kolejowy towarów niebezpiecznych	brak lub bardzo rzadkie (incydentalne) przypadki transportu, brak przewożenia towarów niebezpiecznych TWR ^e	jednostkowe (małe natężenie ruchu) przypadki transportu, brak przewożenia towarów niebezpiecznych TWR ^e	średnie natężenie ruchu w transporcie, incydentalne przypadki przewożenia towarów niebezpiecznych TWR ^e	duże natężenie ruchu w transporcie, jednostronne przypadki przewożenia towarów niebezpiecznych TWR ^e	duże natężenie ruchu w transporcie, częste przypadki przewożenia towarów niebezpiecznych TWR ^e
12	Cieki wodne i budowle hydrotechniczne (zagrożenie powodziowe)	brak cieków i/lub budowli stwarzających realne zagrożenie powodziowe; brak realnej groźby podtopień i zalań miejscowości lub obiektów krytycznych	niewielkie cieki wodne i/lub budowle hydrotechniczne; niewielka groźba wystąpienia lokalnych podtopień i zalań pojedynczych niewielkich miejscowości; brak realnej groźby podtopień i zalań obiektów krytycznych lub dużych osiedli ludzkich	cieki wodne i/lub budowle hydrotechniczne małej lub średniej wielkości; realna groźba wystąpienia lokalnych podtopień i zalań pojedynczych, niewielkich miejscowości oraz pojedynczych obiektów krytycznych; niewielka groźba zalań pojedynczych dużych osiedli ludzkich	cieki wodne i/lub budowle hydrotechniczne średniej lub dużej wielkości, infrastruktura przeciwpowodziowa w dobrym stanie (wały, poldery zalewowe, zbiorniki retencyjne); realna groźba zalań pojedynczych niewielkich miejscowości lub pojedynczych obiektów krytycznych	cieki wodne i/lub budowle hydrotechniczne średniej lub dużej wielkości, niezadawalający stan infrastruktury przeciwpowodziowej; realna groźba zalań dużej liczby miejscowości lub dużych osiedli ludzkich lub dużej liczby obiektów krytycznych

13	Cieki i zbiorniki wodne (zagrożenie utonięciami)	brak lub bardzo małe zbiorniki lub cieki, brak ruchu turystycznego lub żeglugowego	małe zbiorniki lub cieki, niewielki ruch turystyczny lub żeglugowy	zbiorniki lub cieki średniej wielkości, umiarkowany ruch turystyczny lub żeglugowy	duże cieki lub zbiorniki, umiarkowany ruch turystyczny lub żeglugowy	duże cieki lub zbiorniki, duży ruch turystyczny lub żeglugowy
14	Zagrożenie pożarami lasów	brak kompleksów leśnych lub tylko kompleksy III kategorii zagrożenia pożarowego o powierzchni do 300 ha	kompleksy III kategorii zagrożenia pożarowego o powierzchni od 300 do 1000 ha i/lub kompleksy II kategorii zagrożenia pożarowego o powierzchni od 300 do 1000 ha i/lub kompleksy I kategorii zagrożenia pożarowego o powierzchni od 300 do 1000 ha	kompleksy III kategorii zagrożenia pożarowego o powierzchni ponad 1000 ha i/lub kompleksy II kategorii zagrożenia pożarowego o powierzchni od 300 do 1000 ha i/lub kompleksy I kategorii zagrożenia pożarowego o powierzchni od 300 do 1000 ha	kompleksy II kategorii zagrożenia pożarowego o powierzchni ponad 1000 ha i/lub kompleksy I kategorii zagrożenia pożarowego o powierzchni od 300 do 1000 ha	kompleksy I kategorii zagrożenia pożarowego o powierzchni ponad 1000 ha
15	Lotniska lub tereny operacyjne lotnisk (promień 9,3 km) oraz lądowiska dla śmigłowców	brak lotnisk, brak lądowisk dla śmigłowców	lotniska kategorii 1-3, pojedyncze lądowiska dla śmigłowców, brak lądowisk w rejonie zabudowy zwartej	lotniska kategorii 4-6, niewielka liczba lądowisk dla śmigłowców, pojedyncze przypadki lądowisk w rejonie zabudowy zwartej	lotniska kategorii 7-8, znaczna liczba lądowisk dla śmigłowców, niewielka liczba lądowisk będących w rejonie zabudowy zwartej	lotniska kategorii 9-10, duża liczba lądowisk dla śmigłowców, znaczna liczba lądowisk będących w rejonie zabudowy zwartej
16	Pozostałe zagrożenia					

^a Klasyfikacji do stopnia zagrożenia dokonuje się w oparciu o wskazane w arkuszu kryteria klasyfikacji oraz z uwzględnieniem uwarunkowań lokalnych, w tym liczby i wielkości zdarzeń odpowiadających poszczególnym czynnikom zagrożenia.

^b w przypadku gmin o dużej licznie osób przebywających na jej terenie, np.: w związku z zatrudnieniem, w ramach przedmiotowego kryterium, jeśli jest to istotne z punktu widzenia kwalifikacji do określonego stopnia zagrożenia, można uwzględnić wspomniane wyżej osoby; ocena zagrożenia obszaru poszczególnych gmin może być sporządzana w przypadku gmin miejsko-wiejskich, z podziałem na miasto i pozostały teren, a w przypadku dużych miast, z podziałem na dzielnice.

^c ZL I, II, III, IV i V — oznaczają kategorię zagrożenia ludzi zgodnie z § 209 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75, poz. 690, z 2003 r. nr 33, poz. 270, z 2004 r. nr 109, poz. 1156, z 2008 r. nr 201, poz. 1238, z 2009 r. nr 56, poz. 461 oraz z 2010 r. nr 239, poz. 1597).

^d zgodnie z art. 248 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2008 r. nr 25, poz. 150, z późn. zm.) zakłady stwarzające zagrożenie wystąpienia poważnej awarii przemysłowej w zależności od rodzaju, kategorii i ilości substancji niebezpiecznej znajdujących się w zakładzie uznaje się za:

ZZR — oznacza zakład o zwiększonym ryzyku wystąpienia awarii,

ZDR — zakład o dużym ryzyku wystąpienia awarii.

^e TWR — towary niebezpieczne wysokiego ryzyka zgodnie z działem 1.10 RID/Zai.2 SMGS.

Źródło: Opracowanie własne

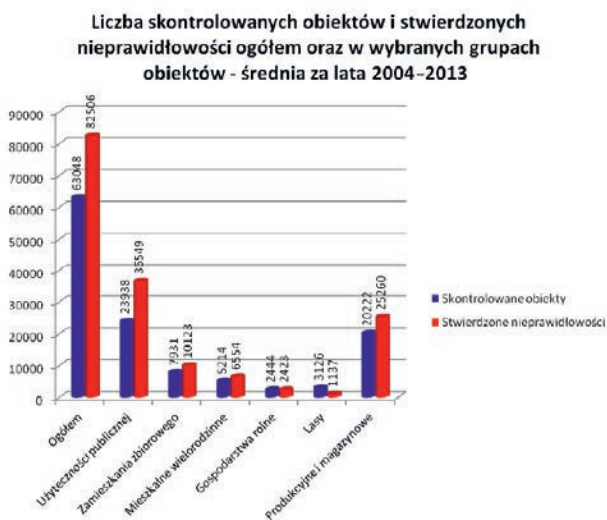
Tabela 3. Zestawienie działań kontrolno-rozpoznawczych w wybranych grupach obiektów w latach 2004–2013

ROK	RODZAJ	OGÓŁEM	OBIEKTY UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ		OBIEKTY ZAMIESZKANIA ZBIOROWEGO		OBIEKTY MIESZKALNE WIELO-RODZINNE		GOSPODARSTWA ROLNE		LASY		OBIEKTY PRODUKCYJNE I MAGAZYNOWE	
			RAZEM	[%]	RAZEM	[%]	RAZEM	[%]	RAZEM	[%]	RAZEM	[%]	RAZEM	[%]
2013	Skontrolowane obiekty	53 593	21 318	40	7 214	13	4 976	9	1 366	3	3 112	6	15 607	29
	Stwierdzone nieprawidłowości	62 290	28 695	46	7 888	13	4 985	8	1 190	2	842	1	18 690	30
2012	Skontrolowane obiekty	53 485	20 994	39	7 747	14	6 710	13	1 141	2	2 935	5	13 958	26
	Stwierdzone nieprawidłowości	68 306	30 726	45	9 220	13	8 969	13	1 164	2	932	1	17 295	25
2011	Skontrolowane obiekty	52 584	22 519	43	7 922	15	4 821	9	1 192	2	3 168	6	12 962	25
	Stwierdzone nieprawidłowości	72 442	35 352	49	11 015	15	6 284	9	1 113	2	1 174	2	17 504	24
2010	Skontrolowane obiekty	53 549	22 449	42	7 777	15	5 326	10	1 502	3	3 056	6	13 439	25
	Stwierdzone nieprawidłowości	75 017	36 883	49	10 688	14	7 476	10	1 534	2	1 143	2	17 293	23

2009	Skontrolowane obiekty	56 061	21 476	38	8 093	14	6990	12	1801	3	2783	5	14 918	27
	Stwierdzone nieprawidłowości	80 575	34 177	42	12 561	16	11 263	14	1940	2	862	1	19 772	25
2008	Skontrolowane obiekty	55 246	21 008	38	7304	13	4272	8	2382	4	3182	6	17 098	31
	Stwierdzone nieprawidłowości	79 290	35 451	45	9464	12	6306	8	3535	4	885	1	22 258	28
2007	Skontrolowane obiekty	58 337	21 111	36	7289	12	4098	7	1899	3	3478	6	20 462	35
	Stwierdzone nieprawidłowości	102 699	37 387	36	10 682	10	4748	5	2637	3	1147	1	44 206	43
2006	Skontrolowane obiekty	67 021	25 561	37	7474	11	4391	7	2756	4	4034	6	22 805	33
	Stwierdzone nieprawidłowości	92 098	41 389	45	9420	10	4846	5	2838	3	1476	2	30 802	33
2005	Skontrolowane obiekty	68 473	24 390	36	8714	13	4694	7	4208	6	3801	6	22 666	33
	Stwierdzone nieprawidłowości	93 041	42 186	45	10 298	11	4781	5	3619	4	1409	2	30 748	33

2004	Skontrolowane obiekty	72 479	25 108	35	7028	10	6327	9	6003	8	3693	5	24 320	34
	Stwierdzone nieprawidłowości	99 298	43 240	44	9989	10	5879	6	4660	5	1500	2	34 030	34
Średnia	Skontrolowane obiekty	63 048	23 938	38	7931	13	5214	9	2444	4	3126	5	20 222	31
	Stwierdzone nieprawidłowości	82 506	36 549	45	10 123	12	6554	8	2423	3	1137	1	25 260	30

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KG PSP.



Ryc. 9. Liczba skontrolowanych obiektów i stwierdzonych nieprawidłowości ogółem oraz w wybranych grupach obiektów – średnia za lata 2004–2013

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KG PSP.



Ryc. 10. Struktura skontrolowanych obiektów – średnia za lata 2004–2013

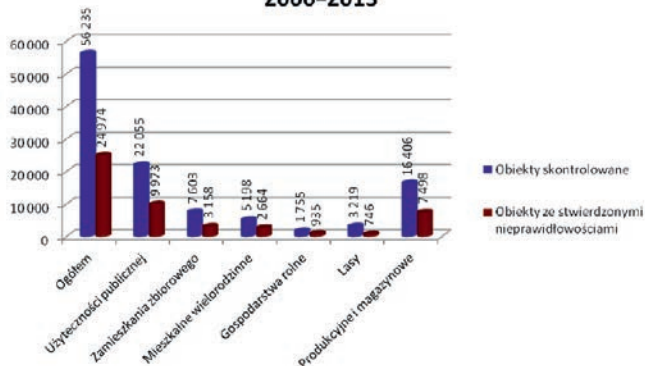
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KG PSP.



Ryc. 11. Liczba stwierdzanych nieprawidłowości na jeden obiekt ogółem oraz w wybranych grupach obiektów – średnia z lat 2004–2013

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KG PSP.

Obiekty skontrolowane oraz obiekty ze stwierdzonymi nieprawidłowościami – średnia z lat 2006–2013



Ryc. 12. Obiekty skontrolowane oraz obiekty ze stwierdzonymi nieprawidłowościami – średnia z lat 2006–2013

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KG PSP.

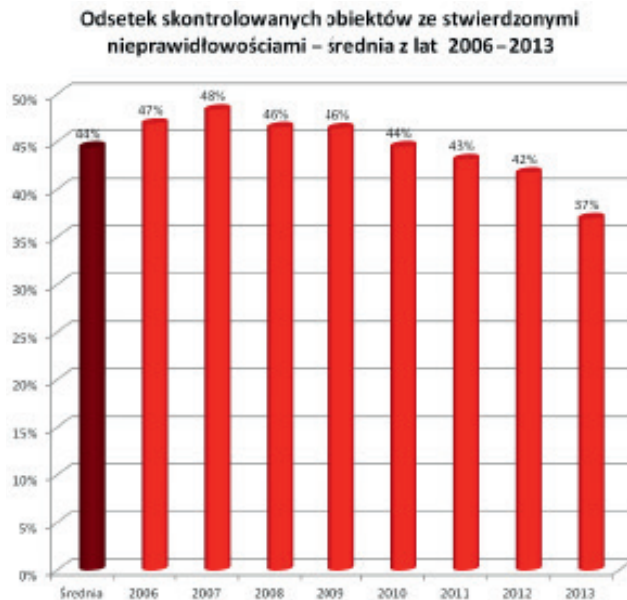
Tabela 4. Stosunek liczby obiektów z nieprawidłowościami do liczby obiektów skontrolowanych w latach 2006–2013*

ROK	OBIEKTY		OGÓŁEM	UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ	ZAMIESZKANIA ZBIOROWEGO	MIESZKALNE WIELORODZINNE	GOSPODARSTWA ROLNE	LASY	PRODUKCYJNE I MAGAZYNOWE
	Skontrolowane	Ze stwierdzonymi nieprawidłowościami							
2013	Skontrolowane	liczba	53 593	21 318	7214	4976	1366	3112	15 607
	Ze stwierdzonymi nieprawidłowościami	liczba	19 775	7979	2256	1992	615	581	6352
		%	37%	37%	31%	40%	45%	19%	41%
2012	Skontrolowane	liczba	53 485	20 994	7747	6710	1141	2935	13 958
	Ze stwierdzonymi nieprawidłowościami	liczba	22 306	8664	2837	3512	617	694	5982
		%	42%	41%	37%	52%	54%	24%	43%
2011	Skontrolowane	liczba	52 584	22 519	7922	4821	1192	3168	12 962
	Ze stwierdzonymi nieprawidłowościami	liczba	22 661	10 132	3136	2339	662	880	5512
		%	43%	45%	40%	49%	56%	28%	43%
2010	Skontrolowane	liczba	53 549	22 449	7777	5326	1502	3056	13 439
	Ze stwierdzonymi nieprawidłowościami	liczba	23 794	10 151	3337	2670	774	742	6120
		%	44%	45%	43%	50%	52%	24%	46%
2009	Skontrolowane	liczba	56 061	21 476	8093	6990	1801	2783	14 918
	Ze stwierdzonymi nieprawidłowościami	liczba	25 989	9760	3781	3899	912	622	7015
		%	46%	45%	47%	56%	51%	22%	47%

2008	Skontrolowane	liczba	55 246	21 008	7304	4272	2382	3182	17 098
	Ze stwierdzonymi nieprawidłowościami	liczba	25 664	10 298	3104	2416	1393	651	7802
		%	46%	49%	42%	57%	58%	20%	46%
2007	Skontrolowane	liczba	58 337	21 111	7289	4098	1899	3478	20 462
	Ze stwierdzonymi nieprawidłowościami	liczba	28 191	10 751	3408	2266	1146	794	9826
		%	48%	51%	47%	55%	60%	23%	48%
2006	Skontrolowane	liczba	67 021	25 561	7474	4391	2756	4034	22 805
	Ze stwierdzonymi nieprawidłowościami	liczba	31 411	12 047	3403	2221	1362	1001	11 377
		%	47%	47%	46%	51%	49%	25%	50%
Średnia	Skontrolowane	liczba	56 235	22 055	7603	5198	1755	3219	16 406
	Ze stwierdzonymi nieprawidłowościami	liczba	24 974	9973	3158	2664	935	746	7498
		%	44%	45%	42%	51%	53%	23%	46%

* W latach wcześniejszych nie ewidencjonowano ogólnej liczby obiektów ze stwierdzonymi nieprawidłowościami

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KG PSP.



Ryc. 13. Odsetek skontrolowanych obiektów ze stwierdzonymi nieprawidłowościami
– średnia z lat 2006–2013

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KG PSP.

W kontekście diagnozy stanu ochrony przeciwpożarowej istotna jest struktura stwierdzanych uchybień. W tym zakresie niezbędne jest przyjrzenie się poszczególnym grupom obiektów, ponieważ wspomniana struktura różni się, nieraz zasadniczo, w zależności od specyfiki danej grupy. I tak w obiektach klasyfikowanych do kategorii zagrożenia ludzi (ZL) główne uchybienia dotyczą:

- dróg ewakuacyjnych, zarówno w kontekście warunków konstrukcyjnych, jak i ich utrzymania (średnio do 30% w obiektach zamieszkania zbiorowego),
- instalacji użytkowych (średnio do 35% w obiektach mieszkalnych wielorodzinnych),
- instrukcji przeciwpożarowych (średnio do 19% w obiektach użyteczności publicznej),
- urządzeń przeciwpożarowych (średnio do 15% w obiektach zamieszkania zbiorowego).

Z kolei w obiektach produkcyjnych i magazynowych, również rolniczych, główne nieprawidłowości koncentrują się wokół:

- instalacji użytkowych i technologicznych (średnio do 41% w obiektach rolniczych),
- oznakowania znakami bezpieczeństwa (średnio do 17% w obiektach produkcyjno-magazynowych),
- instrukcji przeciwpożarowych (średnio do 15% w obiektach produkcyjno-magazynowych),
- gaśnic (średnio do 15% w obiektach rolniczych),
- urządzeń przeciwpożarowych (średnio do 10% w obiektach produkcyjno-magazynowych),
- magazynowania oraz przetwarzania materiałów (średnio do 10% w obiektach rolniczych).

Lasy, w szczególności państwowe, są obiektami, w których dzięki dobrej współpracy ich zarządców z organami Państwowej Straży Pożarnej oraz angażowaniu przez nich znacznych sił i środków własnych (m.in. system obserwacji pożarów, bazy sprzętu ratowniczego, utrzymywanie własnych zasobów ratowniczych, w tym samolotów gaśniczych) skala stwierdzanych nieprawidłowości jest najmniejsza z wszystkich omówionych grup obiektów.

Niemniej w trakcie czynności kontrolno-rozpoznawczych stwierdzane są uchybienia w zakresie:

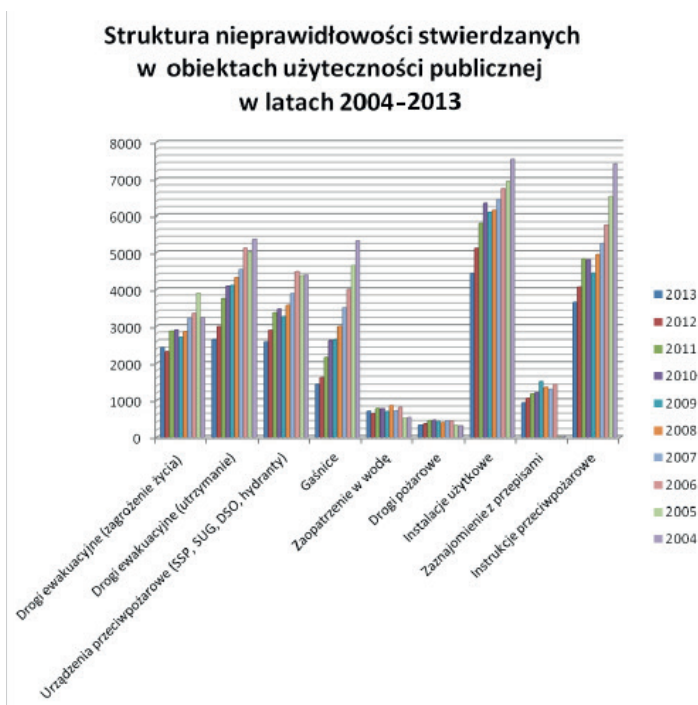
- dojazdów pożarowych (średnio 26%),
- wykonania pasów przeciwpożarowych (średnio 20%), w tym zakresie duże piętno odcisnęła mająca miejsce na przestrzeni ostatnich 2–3 lat odmowa wykonywania pasów przez zarządców linii kolejowych, wzdłuż tych linii, mająca podłoże w powstałym sporze kompetencyjnym rozstrzygniętym dopiero przez sądy administracyjne,
- źródeł wody do celów przeciwpożarowych (średnio 17%),
- tablic informacyjnych i ostrzegawczych (średnio 17%),
- usuwania gałęzi i odpadów eksploatacyjnych (średnio 10%).

Szczegółowe dane w omówionym powyżej zakresie przedstawiono w tabelach 5–10 oraz na rycinach 14–25.

Tabela 5. Struktura nieprawidłowości stwierdzanych w obiektach użyteczności publicznej w latach 2004–2013

ROK	STRUKTURA NIEPRAWIDŁOŚCI STWIERDZANYCH W OBIEKTACH UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ								
	DROGI EWAKUACYJNE (ZAGROŻENIE ŻYCIA)	DROGI EWAKUACYJNE (UTRZYMANIE)	URZĄDZENIA PRZECIWOPOŻAROWE (SSP, SUG, DSO, HYDRANTY)	GAŚNICE	ZAPATRZENIE W WODĘ	DROGI POŻAROWE	INSTALACJE UŻYTKOWE	ZAZNAJOMIENIE Z PRZEPISAMI	INSTRUKCJE PRZECIWOPOŻAROWE
2013	2432	2635	2585	1437	695	335	4432	926	3659
2012	2320	2990	2889	1602	628	354	5112	1056	4060
2011	2865	3746	3371	2159	773	440	5798	1174	4840
2010	2897	4088	3474	2618	764	450	6335	1206	4808
2009	2697	4107	3265	2630	688	413	6082	1494	4445
2008	2855	4324	3578	2993	854	382	6140	1353	4938
2007	3220	4546	3883	3509	710	432	6438	1302	5242
2006	3356	5116	4485	3992	803	432	6732	1431	5753
2005	3889	5004	4376	4656	502	328	6941	b.d.	6519
2004	3238	5359	4392	5318	525	314	7524	b.d.	7396
Średnia	2977	4192	3630	3091	694	388	6153	1243	5166

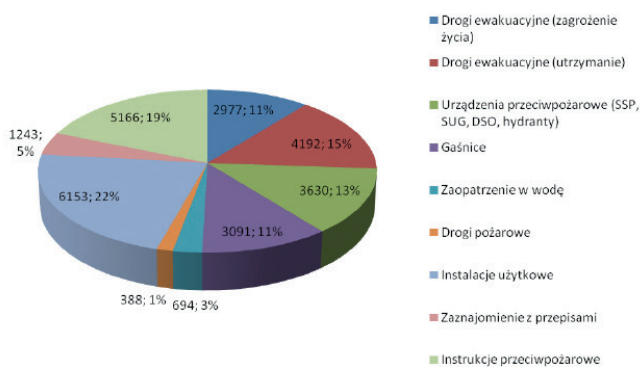
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KG PSP.



Ryc. 14. Struktura nieprawidłowości stwierdzanych w obiektach użyteczności publicznej w latach 2004–2013

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KG PSP.

Struktura nieprawidłowości stwierdzanych w obiektach użyteczności publicznej - średnia z lat 2004–2013



Ryc. 15. Struktura nieprawidłowości stwierdzanych w obiektach użyteczności publicznej – średnia z lat 2004–2013

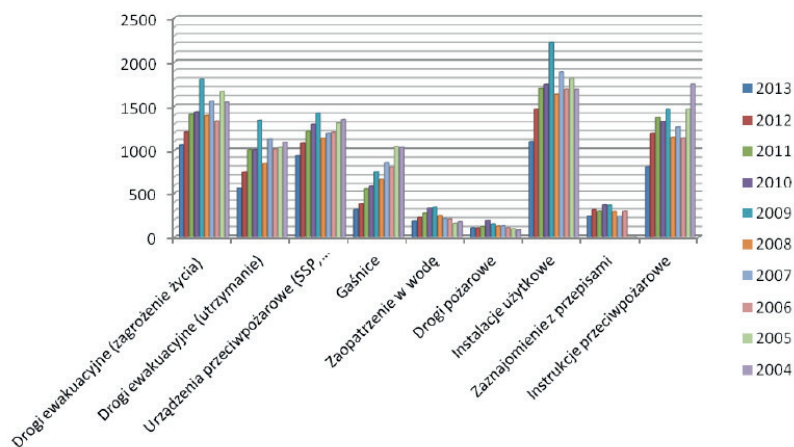
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KG PSP.

Tabela 6. Struktura nieprawidłowości stwierdzanych w obiektach zamieszkania zbiorowego w latach 2004–2013

ROK	STRUKTURA NIEPRAWIDŁOŚCI STWIERDZANYCH W OBIEKTACH ZAMIESZKANIA ZBIOROWEGO								
	DROGI EWAKUACYJNE (ZAGROŻENIE ŻYCIA)	DROGI EWAKUACYJNE (UTRZYMANIE)	URZĄDZENIA PRZECIWPÓŻAROWE (SSP, SUG, DSO, HYDRANTY)	GAŚNICE	ZAOPATRZENIE W WODĘ	DROGI POŻAROWE	INSTALACJE UŻYTKOWE	ZAZNAJOMIENIE Z PRZEPISAMI	INSTRUKCJE PRZECIWPÓŻAROWE
2013	1058	558	934	311	181	104	1095	239	811
2012	1205	748	1078	379	221	102	1464	310	1190
2011	1403	1004	1210	546	269	117	1695	295	1372
2010	1432	1004	1292	589	328	189	1742	363	1325
2009	1801	1337	1418	750	339	149	2219	359	1462
2008	1393	846	1134	669	243	122	1632	290	1144
2007	1553	1123	1191	857	210	124	1882	234	1260
2006	1330	1012	1202	806	204	104	1688	294	1138
2005	1662	1029	1307	1042	155	91	1814	b.d.	1464
2004	1542	1088	1345	1029	172	78	1686	b.d.	1745
Średnia	1438	975	1211	698	232	118	1692	298	1291

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Komendy Głównej PSP.

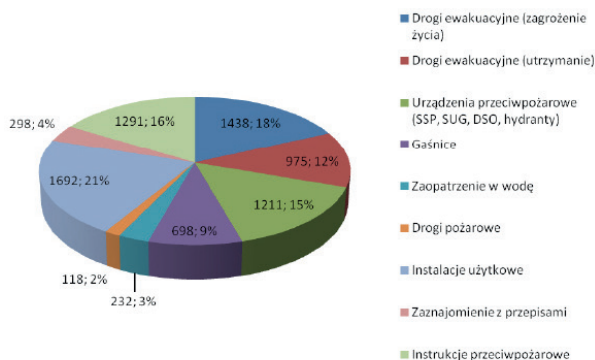
Struktura nieprawidłowości stwierdzanych w obiektach zamieszkania zbiorowego w latach 2004–2013



Ryc. 16. Struktura nieprawidłowości stwierdzanych w obiektach zamieszkania zbiorowego w latach 2004–2013

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KG PSP.

Struktura nieprawidłowości stwierdzanych w obiektach zamieszkania zbiorowego – średnia z lat 2004–2013



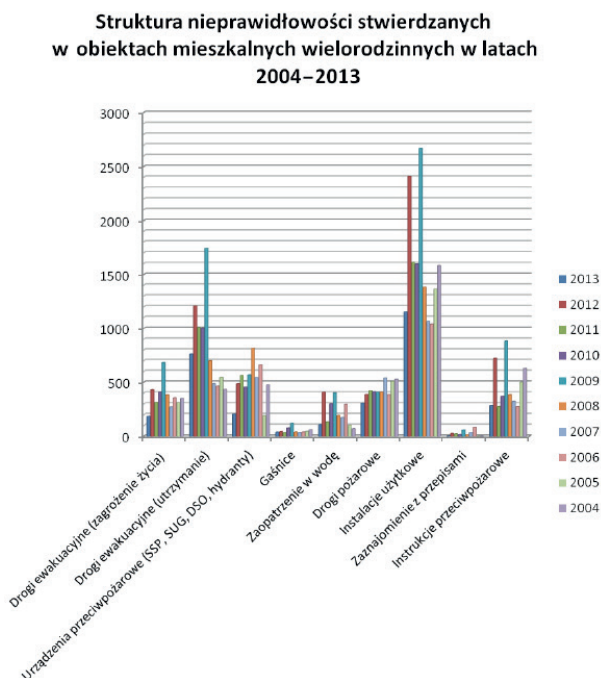
Ryc. 17. Struktura nieprawidłowości stwierdzanych w obiektach zamieszkania zbiorowego – średnia z lat 2004–2013

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KG PSP.

Tabela 7. Struktura nieprawidłowości stwierdzanych w obiektach mieszkalnych wielorodzinnych w latach 2004–2013

ROK	STRUKTURA NIEPRAWIDŁOŚCI STWIERDZANYCH W OBIEKTACH MIESZKALNYCH WIELORODZINNYCH								
	DROGI EWAKUACYJNE (ZAGROŻENIE ŻYCIA)	DROGI EWAKUACYJNE (UTRZYMANIE)	URZĄDZENIA PRZECIWOPOŻAROWE (SSP, SUG, DSO, HYDRANTY)	GAŚNICE	ZAOBATRZENIE W WODĘ	DROGI POŻAROWE	INSTALACJE UŻYTKOWE	ZAZNAJOMIENIE Z PRZEPISAMI	INSTRUKCJE PRZECIWOPOŻAROWE
2013	185	760	207	37	108	306	1153	2	285
2012	431	1206	486	42	406	385	2409	25	721
2011	314	1008	563	33	131	423	1612	21	274
2010	408	1001	455	77	300	413	1595	16	371
2009	683	1743	569	122	401	408	2671	58	881
2008	382	700	816	38	194	408	1382	14	384
2007	271	487	545	33	171	540	1066	33	323
2006	356	464	660	38	294	384	1039	84	273
2005	313	547	192	44	103	507	1366	b.d.	500
2004	350	435	476	61	71	526	1581	b.d.	627
Średnia	369	835	497	53	218	430	1587	32	464

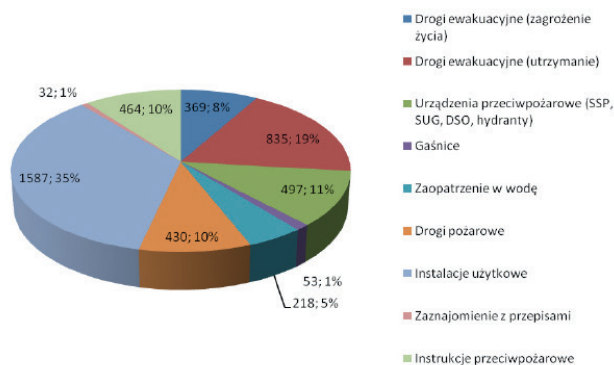
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KG PSP.



Ryc. 18. Struktura nieprawidłowości stwierdzanych w obiektach mieszkalnych wielorodzinnych w latach 2004–2013

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KG PSP.

Struktura nieprawidłowości stwierdzanych w obiektach mieszkalnych wielorodzinnych – średnia z lat 2004–2013



Ryc. 19. Struktura nieprawidłowości stwierdzanych w obiektach mieszkalnych wielorodzinnych – średnia z lat 2004–2013

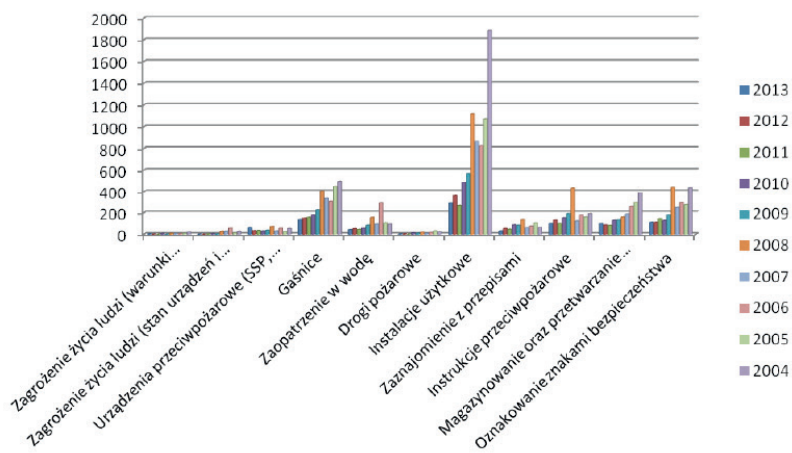
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KG PSP.

Tabela 8. Struktura nieprawidłowości stwierdzanych w gospodarstwach rolnych w latach 2004–2013

ROK	STRUKTURA NIEPRAWIDŁOŚCI W GOSPODARSTWACH ROLNYCH										
	ZAGROŻENIE ŻYCIA LUDZI (WARUNKI EWAKUACJI)	ZAGROŻENIE ŻYCIA LUDZI (STAN URZĄDZEŃ I INSTALACJI TECHNOLOGICZNYCH)	URZĄDZENIA PRZECIWOPOŻAROWE (SSP, SUG, DSO, HYDRANTY)	GASNICE	ZAOPIATRZENIE W WODĘ	DROGI POŻAROWE	INSTALACJE UŻYTKOWE	ZAZNAJOMIENIE Z PRZEPISAMI	INSTRUKCJE PRZECIWOPOŻAROWE	MAGAZYNOWANIE ORAZ PRZETWARZANIE MATERIAŁÓW	OZNAKOWANIE ZNAKAMI BEZPIECZEŃSTWA
2013	4	2	62	135	43	4	287	31	100	98	111
2012	2	1	33	149	52	4	356	54	129	85	111
2011	0	3	36	157	45	1	266	46	100	82	145
2010	8	7	31	180	57	14	487	86	152	128	127
2009	2	4	38	226	84	10	569	83	191	132	179
2008	9	29	72	405	156	20	1117	134	433	159	441
2007	9	30	31	335	94	10	864	60	123	187	247
2006	6	57	57	306	290	18	825	76	178	260	295
2005	10	13	25	451	107	32	1072	106	159	294	274
2004	21	29	54	496	94	23	1885	63	190	388	436
Średnia	7	18	44	284	102	14	773	74	176	181	237

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KG PSP.

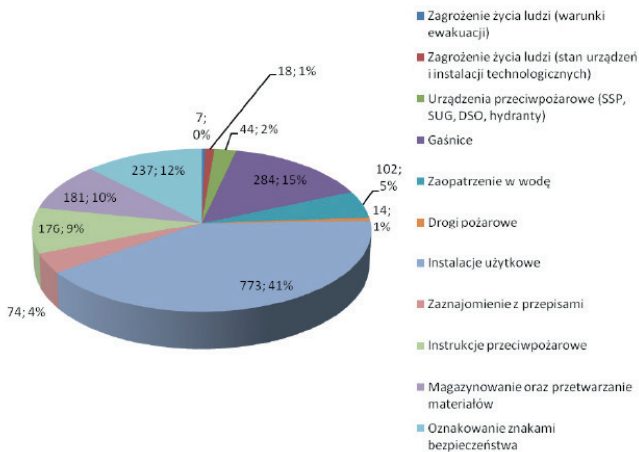
Struktura nieprawidłowości stwierdzanych w gospodarstwach rolnych w latach 2004–2013



Ryc. 20. Struktura nieprawidłowości stwierdzanych w gospodarstwach rolnych w latach 2004–2013

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KG PSP.

Struktura nieprawidłowości stwierdzanych w gospodarstwach rolnych – średnia z lat 2004–2013



Ryc. 21. Struktura nieprawidłowości stwierdzanych w gospodarstwach rolnych – średnia z lat 2004–2013

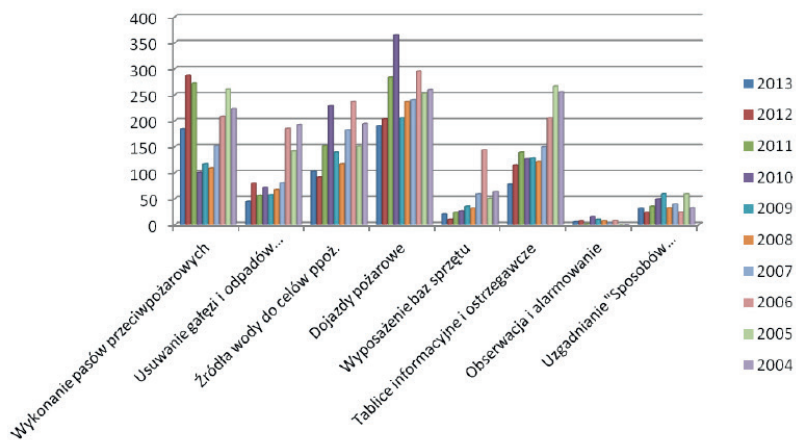
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KG PSP.

Tabela 9. Struktura nieprawidłowości stwierdzanych w lasach w latach 2004–2013

ROK	STRUKTURA NIEPRAWIDŁOWOŚCI W LASACH							
	WYKONANIE PASÓW PRZECIWPÓŻAROWYCH	USUWANIE GAŁĘZI I ODPADÓW EKSPLOATACYJNYCH	ŹRÓDŁA WODY DO CELÓW PPOŻ.	DOJAZDY POŻAROWE	WYPOSAŻENIE BAZ SPRZĘTU	TABLICE INFORMACYJNE I OSTRZEGAWCZE	OBSERWACJA I ALARMOWANIE	UZGADNIANIE „SPOSOBÓW POSTĘPOWANIA NA WYPADK POWSTANIA POŻARU ...”
2013	184	44	102	190	20	77	5	31
2012	287	79	91	203	10	114	7	23
2011	272	56	151	283	23	139	1	35
2010	100	71	228	364	26	126	15	49
2009	116	57	139	205	35	128	10	59
2008	108	67	116	236	31	121	7	32
2007	151	80	182	240	59	149	3	39
2006	208	185	236	295	143	205	8	24
2005	260	141	150	252	50	266	b.d.	59
2004	223	192	194	259	63	255	b.d.	32
Średnia	191	97	159	253	46	158	7	38

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KG PSP.

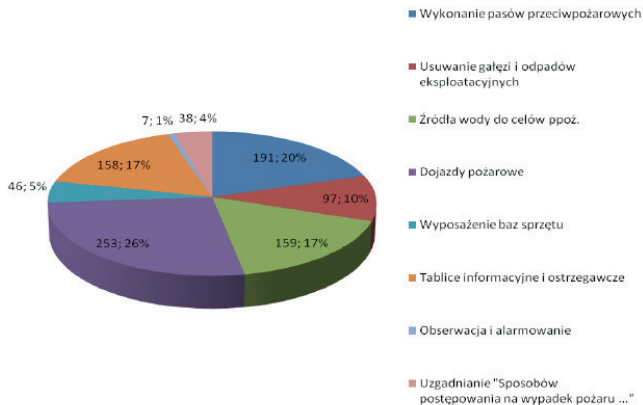
Struktura nieprawidłowości stwierdzanych w lasach w latach 2004-2013



Ryc. 22. Struktura nieprawidłowości stwierdzanych w lasach w latach 2004-2013

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KG PSP.

Struktura nieprawidłowości stwierdzanych w lasach – średnia z lat 2004-2013



Ryc. 23. Struktura nieprawidłowości stwierdzanych w lasach – średnia z lat 2004-2013

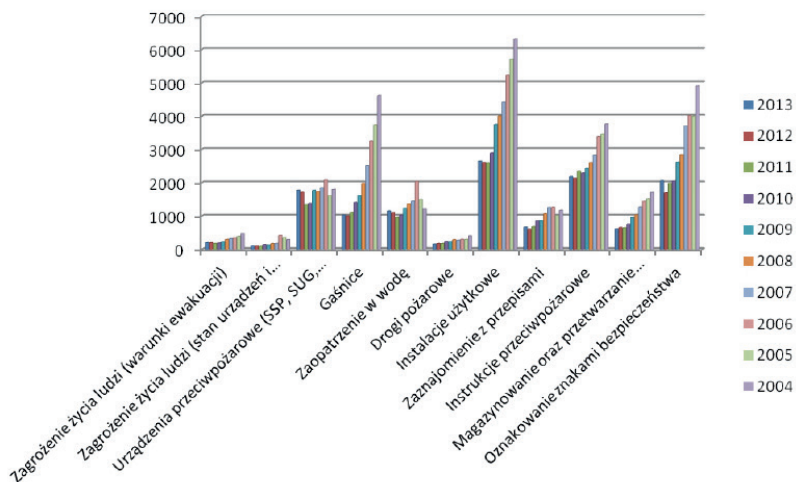
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KG PSP.

Tabela 10. Struktura nieprawidłowości stwierdzanych w obiektach produkcyjnych i magazynowych w latach 2004–2013

ROK	STRUKTURA NIEPRAWIDŁOWOŚCI W OBIEKTACH PRODUKCYJNYCH I MAGAZYNOWYCH										
	ZAGROŻENIE ŻYCIA LUDZI (WARUNKI EWAKUACJI)	ZAGROŻENIE ŻYCIA LUDZI (STAN URZĄDZEŃ I INSTALACJI TECHNOLOGICZNYCH)	URZĄDZENIA PRZECIWOŻAROWE (SSP, SUG, DSO, HYDRANTY)	GASNICE	ZAOPIATRZENIE W WODĘ	DROGI POŻAROWE	INSTALACJE UŻYTKOWE	ZAZNAJOMIENIE Z PRZEPISAMI	INSTRUKCJE PRZECIWOŻAROWE	MAGAZYNOWANIE ORAZ PRZETWARZANIE MATERIAŁÓW	OZNAKOWANIE ZNAKAMI BEZPIECZEŃSTWA
2013	198	106	1774	1032	1153	159	2647	671	2181	617	2059
2012	201	103	1716	1006	1100	175	2604	606	2137	658	1693
2011	175	92	1338	1109	959	173	2587	679	2341	648	1975
2010	188	146	1383	1408	1028	238	2895	863	2290	759	2049
2009	224	133	1772	1620	1233	229	3750	871	2425	952	2619
2008	298	174	1738	1976	1369	292	4006	1066	2595	1037	2829
2007	324	178	1844	2518	1444	277	4418	1259	2818	1274	3708
2006	340	422	2081	3255	2039	304	5235	1268	3389	1438	4019
2005	394	351	1614	3740	1501	301	5714	1020	3470	1515	4002
2004	472	296	1798	4622	1212	409	6309	1173	3765	1711	4904
Średnia	281	200	1706	2229	1304	256	4017	948	2741	1061	2986

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KG PSP.

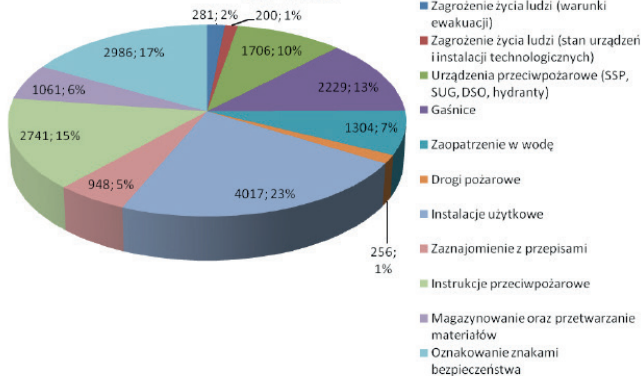
Struktura nieprawidłowości stwierdzanych w obiektach produkcyjnych i magazynowych w latach 2004–2013



Ryc. 24. Struktura nieprawidłowości stwierdzanych w obiektach produkcyjnych i magazynowych w latach 2004–2013

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KG PSP.

Struktura nieprawidłowości stwierdzanych w obiektach produkcyjnych i magazynowych – średnia z lat 2004–2013



Ryc. 25. Struktura nieprawidłowości stwierdzanych w obiektach produkcyjnych i magazynowych – średnia z lat 2004–2013

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KG PSP.

Omówione powyżej nieprawidłowości, z wyjątkiem zarządzających terenami leśnymi, świadczą o dość niskiej kulturze bezpieczeństwa pożarowego właścicieli i zarządców obiektów w Polsce. Bowiem o ile można zrozumieć trudności, głównie finansowe, związane z usunięciem technicznych warunków zagrożenia życia ludzi w budynkach wybudowanych wiele lat temu, niezgodnie z akceptowalnymi obecnie standardami bezpieczeństwa, o tyle niedbałość o zapewnienie drożności dróg ewakuacyjnych, składowanie na nich materiałów palnych, niezapewnianie przeglądów okresowych instalacji i urządzeń użytkowych oraz przeciwpożarowych czy wreszcie brak opracowania i wdrożenia instrukcji przeciwpożarowych, np. w zakresie ewakuacji, nie znajdują już żadnego usprawiedliwienia.

Charakterystyczne jest również to, że porównywalny stopień zaniedbań w zakresie bezpieczeństwa pożarowego jest stwierdzany niezależnie od skali zagrożenia występującego w danym obiekcie. Przedstawione dane z kontroli uprawniają do postawienia tezy, że do wdrożenia bardziej rygorystycznych procedur bezpieczeństwa pożarowego nie skłania nawet fakt użytkowania w obiekcie instalacji technologicznych, często z materiałami niebezpiecznymi pożarowo.

W tym kontekście w celu poprawy stanu ochrony przeciwpożarowej niezbędne wydają się systematyczne działania edukacyjno-informacyjne, wskazujące np. na niewspółmierne duże korzyści w stosunku kosztów. Pozytywne działanie ma przeprowadzanie przeprowadzanie ćwiczeń ewakuacyjnych, czy uświadamianie, że niesprawne urządzenie przeciwpożarowe nie spełni swojej roli w czasie pożaru, którego przyczyną z kolei może być niesprawna instalacja elektryczna lub urządzenia grzewcze.

Występowanie przez lata wciąż tych samych grup nieprawidłowości skłania do sformułowania kolejnego wniosku, że bez zmiany jakościowej w podejściu do zagadnień ochrony przeciwpożarowej przez właścicieli i zarządców obiektów nie będzie możliwe znaczące podniesienie poziomu bezpieczeństwa pożarowego. W ocenie autora niebagatelną rolę do odegrania mają również zakłady ubezpieczeń, które dysponują narzędziami motywacji ekonomicznej, a których dotychczasowe zaangażowanie w tej sferze dalece odbiega od standardów funkcjonujących w krajach o rozwiniętych gospodarkach rynkowych.

Oczywiście organy Państwowej Straży Pożarnej nie pozostają bierne w obliczu stwierdzonych nieprawidłowości, jednak należy mieć świadomość, że ich działania pokontrolne są ograniczone tylko do skontrolowanych obiektów. Do tego w przypadku braku dobrej woli zarządcy obiektu są one trudne do wyegzekwowania, w obliczu szerokiego wachlarza dostępnych możliwości zaskarżania stosowanych przez te organy środków administracyjnych i egzekucyjnych.

Jak wspomniano już wcześniej, w przypadku stwierdzenia nieprawidłowości w pierwszej kolejności wszczynane są postępowania administracyjne, najczęściej w formie decyzji (średnio 59% wszystkich działań pokontrolnych), mające na celu doprowadzenie do usunięcia stwierdzonych mankamentów. W nielicznych przypadkach (średnio 0,7%) konieczne jest zastosowanie decyzji zakazujących dalszej eksploatacji obiektu lub jego części. Średnio w 5% przypadków na kontrolowanych nakładane są mandaty karne.

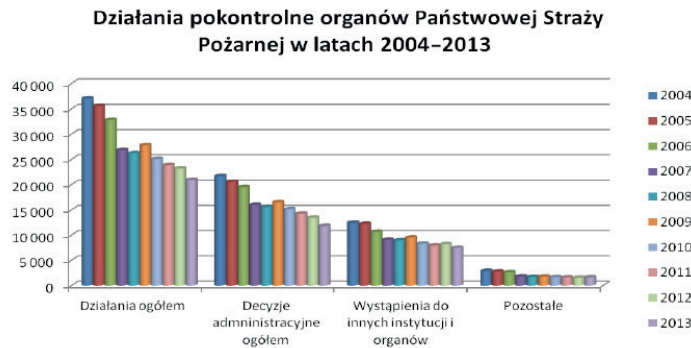
Z kolei w przypadku nierealizowania przez zarządzających obowiązków wskazanych w decyzjach wszczynane są postępowania egzekucyjne (średnio 1,6%). W tych postępowaniach organy PSP, pełniąc jednocześnie rolę wierzyciela oraz organu egzekucyjnego zobowiązań o charakterze niepieniężnym, wystawiają tytuły wykonawcze oraz stosują środki egzekucyjne, przede wszystkim grzywny w celu przymuszenia.

Z kolei w razie stwierdzenia nieprawidłowości, najczęściej budowlanych, których egzekwowanie przynależy do kompetencji innych organów, informacja o nich przekazywana jest do tych organów (średnio 34% działań pokontrolnych). Dane statystyczne dotyczące powyższego obszaru przedstawiono w tabeli nr 11 oraz na rycinach 26 i 27.

Tabela 11. Działania pokontrolne organów PSP w latach 2004–2013

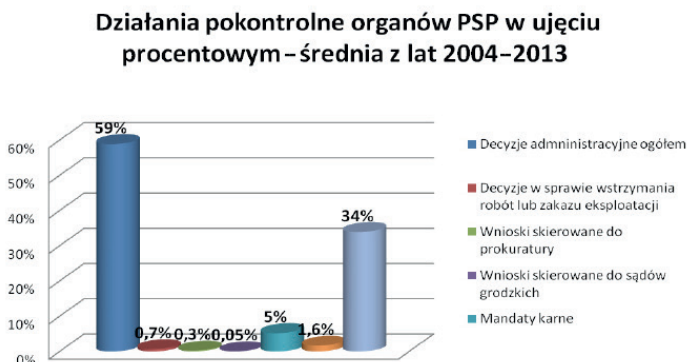
DZIAŁANIA POKONTROLNE ORGANÓW PSP W LATACH 2004–2013								
ROK	DZIAŁANIA OGÓLEM	DECYZJE ADMINISTRACYJNE		WNIOSKI SKIEROWANE DO:		MANDATY KARNE	POSTĘPOWANIA EGZEKUCYJNE	WYSTĄPIENIA DO INNYCH INSTYTUCJI I ORGANÓW
		Ogółem	w tym wstrzymanie robót i zakaz eksploatacji	prokuratury	sądów grodzkich			
2004	37 052	21 676	245	89	38	2156	629	12 464
2005	35 563	20 534	220	127	27	2062	586	12 227
2006	32 781	19 517	226	118	22	1970	522	10 632
2007	26 838	15 981	167	84	9	1299	418	9047
2008	26 227	15 572	132	53	6	1280	379	8937
2009	27 793	16 474	262	45	13	1371	371	9519
2010	25 092	15 126	205	56	6	1183	407	8314
2011	23 818	14 245	175	71	7	1138	372	7985
2012	23 196	13 470	134	61	9	1101	357	8198
2013	20 938	11 826	131	49	2	1022	546	7493
Średnia	27 930	16 442	190	75	14	1458	459	9482

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KG PSP.



Ryc. 26. Działania pokontrolne organów Państwowej Straży Pożarnej w latach 2004–2013

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KG PSP.



Ryc. 27. Działania pokontrolne organów Państwowej Straży Pożarnej – średnia z lat 2004–2013

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KG PSP.

7. KOSZTY OCHRONY PRZECIWOŻAROWEJ (PREWENCJI POŻAROWEJ)

W Polsce dotychczas nie prowadzono systemowych badań w zakresie ustalenia kosztów związanych z prewencją pożarową. Z tego względu niemożliwe jest wskazanie udokumentowanych danych dotyczących całokształtu tego zagadnienia. Mając powyższe na uwadze, w niniejszym opracowaniu podjęto próbę oszacowania rozpatrywanych kosztów, z uwzględnieniem danych z innych krajów oraz zasięgniętych ad hoc opinii kilku ekspertów zajmujących się sporządzaniem, czy też uzgadnianiem pod względem ochrony przeciwpożarowej, projektów obiektów budowlanych oraz urządzeń przeciwpożarowych. W świetle tych ostatnich wartość zabezpieczeń przeciwpożarowych w zależności od rodzaju budynku to 3–5% wartości budynku. W jednym przypadku wskazano nawet wartość do 30% kosztów inwestycji, którą jednak ocenia się jako mało prawdopodobną, dotyczącą być może obiektów o bardzo dużym

zagrożeniu pożarowym wymagających wysokiego standardu stosowanych urządzeń zabezpieczających.

Nieco dokładniejsze dane można znaleźć w literaturze światowej. I tak w świetle raportu NFPA⁴ do określania kosztów ochrony przeciwpożarowej budynków, zarówno biernej, jak i czynnej, w zależności od rodzaju budynku przyjmowane są wskaźniki od 2,5% wartości obiektu w przypadku budynków mieszkalnych, przez 4% w przypadku budynków administracyjnych, do 12% w przypadku budynków innych niż przeznaczone na pobyt ludzi. Co ciekawe, przedmiotowy raport przedstawia statystyki uwzględniające całokształt kosztów pożarowych, w tym dotyczących strat popożarowych, kosztów utrzymania straży pożarnych czy ubezpieczeń od ognia. W ich świetle np. w 2011 r. koszty zabezpieczeń przeciwpożarowych budynków oszacowano na 31 mld dolarów, co stanowiło 29% całkowitych kosztów pożarowych w USA, które wyniosły z kolei 108,4 mld dolarów. Koszty netto ubezpieczeń od ognia w rozpatrywanym okresie osiągnęły poziom 20,2 mld dolarów (19% kosztów całkowitych).

Z kolei w informacjach zawartych na stronach internetowych Niemieckiego Stowarzyszenia Ochrony Przeciwpożarowej (VFDB) oraz stowarzyszenia Fire Safety Europe⁵ odnoszących się do wyników brytyjskiego projektu badawczego „The Potential Benefits of Fire Safety Engineering in The European Union”⁶ rozpatrywane koszty zabezpieczenia przeciwpożarowego budynków określa się od 1 do 8% ich wartości.

Uwzględniając powyższe dane, w celu dokonania przybliżenia w zakresie wielkości kosztów ochrony przeciwpożarowej budynków w Polsce, za rozsądne uznano przyjęcie wielkości 5% ich wartości jako wskaźnika o charakterze uśrednionym w kontekście objęcia nim różnych rodzajów rozpatrywanych budynków. Przyjmując przedmiotowy wskaźnik, zastrzegając przy tym ponownie, że jest to czynione wyłącznie wobec braku dostępnych na chwilę obecną wskaźników z badań systemowych, oraz uwzględniając dane zawarte w *Roczniku Statystycznym Głównego Urzędu Statystycznego*⁷ można pokusić się o dokonanie szacunków, których wyniki dla lat 2005, 2010 i 2012 zestawiono w tabeli 12.

⁴ J.R. Jr. Hall, *The Total Cost of Fire in The United States*, National Fire Protection Association, March 2014, s. 10.

⁵ <http://www.vfdb.de/Research.115+M52087573ab0.0.html> [dostęp: 09.04.2014];

<http://www.firesafeurope.eu/fire-safety/cost-of-fire> [dostęp: 09.07.2014].

⁶ The Potential Benefits of Fire Safety Engineering in The EU (BeneFEU), report to DG Enterprise by Warrington Fire Research Group etc., July 2002, EC contract EDT/01/503480.

⁷ GUS, *Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2013*, Warszawa 2014, s. 527 i 884.

Tabela 12. Szacunkowe koszty ochrony przeciwpożarowej budynków w relacji do wielkości PKB w latach 2005, 2010 i 2012

LP.	ROK	PRODUKT KRAJOWY BRUTTO (PKB) [mln zł]*	PRODUKCJA BUDOWLANO-MONTAŻOWA – BUDYNKI [mln zł]	SZACUNKOWE KOSZTY OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ BUDYNKÓW (5% WARTOŚCI Z KOLUMNY 4) [mln zł]	ODSETEK PKB [%]
1	2	3	4	5	6
1.	2005	921 800	20 730	1037	0,11
2.	2010	1 424 200	36 881	1844	0,13
3.	2012	1 485 200	41 858	2093	0,14

* wartość przeliczona z wartości zawartej w cytowanym powyżej roczniku statystycznym, wyrażonej w dolarach amerykańskich, według kursu NBP z dnia 09.07.2014 r.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie roczników statystycznych GUS-u.

Powyższe dane są porównywalne z omówionymi w dalszej części niniejszego rozdziału stratami pożarowymi w ujęciu przekrojowym. W kontekście kosztów związanych z prewencją pożarową w Polsce dostępne są jeszcze dane dotyczące wielkości składki ubezpieczeniowej w zakresie ubezpieczeń od ognia i innych zdarzeń losowych (dział II, grupa VIII)⁸. Ich wartości, nieco wyższe, ale też porównywalne, jeśli chodzi o rząd wielkości, nieoszacowane powyżej koszty zabezpieczenia obiektów, za lata 2010–2012 przedstawiono w tabeli 13.

Tabela 13. Składka przypisana brutto w zakresie ubezpieczeń od ognia i innych zdarzeń losowych (dział II, grupa VIII) w latach 2010–2012

LP.	ROK	SKŁADKA PRZYPISANA BRUTTO W ZAKRESIE UBEZPIECZEŃ OD OGNI A I INNYCH ZDARZEŃ LOSOWYCH (DZIAŁ II, GRUPA VIII) [tys. zł]
1	2	3
1.	2010	2 396 626
2.	2011	2 825 960
3.	2012	2 901 726

Źródło: Opracowanie własne na podstawie:

Dla rozwijającej się dyskusji na temat ekonomicznych aspektów ochrony przeciwpożarowej zasadne jest przedstawienie jeszcze jednego obszaru dostępnych danych, co prawda nie z zakresu prewencji pożarowej, ale dającego pośredni pogląd na temat jej efektywności. Obszarem tym są statystyki dotyczące strat popożarowych ewidencjonowanych

⁸ PIU, *Raport roczny Polskiej Izby Ubezpieczeń 2011*, Warszawa 2012, s. 81; PIU, *Raport roczny Polskiej Izby Ubezpieczeń 2012*, Warszawa 2013, s. 75.

przez Państwową Straż Pożarną. Choć są to wielkości odnoszące się wyłącznie do strat bezpośrednich i określane jedynie szacunkowo przez dowodzących działaniami ratowniczo-gaśniczymi, cechują się one pewną systematycznością i porównywalnością. Z tego względu mogą być i są często wykorzystywane na potrzeby diagnozy poziomu ryzyka pożarowego w różnych jego aspektach.

I tak, w świetle danych z lat 2004–2013 średnia wielkość strat pożarowych ogółem wyniosła nieco ponad 1 mld zł, przy czym po raz pierwszy ten poziom osiągnęły one w 2007 r. Wcześniej ich wysokość oscylowała w granicach 800 mln zł. Rekordowy pod względem wysokości był rok 2008, w którym zanotowano straty na poziomie 1,6 mld zł. W kolejnych 2 latach (2009 i 2010) odnotowano tendencję malejącą (odpowiednio ok. 1,3 i 1 mld zł), by w kolejnych 2 latach (2011 i 2012) obserwować wzrost, odpowiednio do poziomu 1,2 oraz 1,35 mld zł. W roku 2013 poziom strat pożarowych zamknął się w kwocie poniżej 1 mld zł (999 885 tys. zł). Wpływ na to miało zmniejszenie się w stosunku do roku 2012 ogólnej liczby pożarów (o 31%) oraz zmniejszenie liczby, a przede wszystkim wielkości strat jednostkowych, w kluczowych grupach obiektów, tj. produkcyjnych, magazynowych i użyteczności publicznej. W efekcie straty pożarowe w tych grupach obiektów były mniejsze niż w 2012 r. o 54% w przypadku obiektów produkcyjnych oraz o 34% w przypadku obiektów magazynowych i użyteczności publicznej. Oby niniejszy trend utrzymał się w dłuższej perspektywie.

Analizując przyczyny wahań w zakresie wielkości strat pożarowych, należy wskazać na dość duży współczynnik ich korelacji (patrz ryc. 30) z liczbą pożarów, szczególnie w ostatnich 5 latach (niemalże równoległy przebieg linii wskaźnika strat i wskaźnika pożarów). Jednak w analizowanym okresie zdarzały się odstępstwa od tej reguły. Na przykład w 2005 r. zanotowano zmniejszenie wysokości strat, pomimo zwiększonej liczby pożarów, co najprawdopodobniej ma związek z panującymi wtedy warunkami atmosferycznymi, które przełożyły się na zwiększoną liczbę pożarów w lasach, rolnictwie oraz traw i nieużytków, a więc pożarów o niskim wskaźniku strat jednostkowych. Z kolei w rekordowym pod względem wysokości strat roku 2008 zanotowano zdecydowanie wyższe od wartości średnich straty jednostkowe w obiektach produkcyjnych, magazynowych oraz użyteczności publicznej, odpowiednio 166, 119 i 56 tys. zł, przy średnich: 103, 76 i 32 tys. zł.

Grupą obiektów, która silnie wpływa na ogólny poziom strat pożarowych, są obiekty przemysłowe. Przy ich bardzo niewielkim udziale procentowym w ogólnej liczbie pożarów – średnio 1,5% – generują przeciętnie 22% ogółu strat pożarowych, przy średniej stracie jednostkowej, o czym wspomniano już powyżej, na poziomie 103 tys. zł. W rekordowym pod tym względem roku 2012 przedmiotowy wskaźnik osiągnął wartość 33%, przy najwyższej w analizowanym 10-leciu omawianej stracie jednostkowej na poziomie 189 tys. zł.

Drugą grupą obiektów generujących najwyższe straty jednostkowe (średnio 76 tys. zł) są obiekty magazynowe, które pomimo jeszcze mniejszego niż w przypadku obiektów produkcyjnych wskaźnika udziału w ogólnej liczbie pożarów (średnio 0,8%), generują średnio 9% ogółu strat pożarowych.

Z kolei grupą obiektów, która globalnie generuje największy odsetek strat pożarowych (średnio 27%), są obiekty mieszkalne, w przypadku których można mówić o efekcie skali, związanej z dużą liczbą pożarów w tych obiektach (ze względu na masowy charakter ich występowania) – średnio 17% ogółu pożarów, przy relatywnie niskich stratach jednostkowych – średnio 11 tys. zł. Podobna sytuacja ma miejsce w odniesieniu do grupy obiektów rolniczych, gdzie przy średniej liczbie pożarów na poziomie 22% ogółu generują one średnio 17% ogółu strat, przy stracie jednostkowej na poziomie 5 tys. zł.

Szczegółowe dane w powyższym zakresie przedstawiono w tabelach 14–16 oraz na rycinach 28–32.

W celu pogłębienia analizy w zakresie okoliczności, które oddziałują na wielkość strat popożarowych, zasadne jest również sięgnięcie do zestawień statystycznych dotyczących pożarów w Polsce przedstawionych w rozdziale 3 niniejszej książki, w szczególności w zakresie przyczyn pożarów.

Tabela 14. Straty pożarowe ogółem oraz w wybranych grupach obiektów w latach 2004–2013

ROK	OGÓŁEM		OBIEKTY UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ		OBIEKTY MIESZKALNE, W TYM ZAMIESZKANIA ZBIOROWEGO		ROLNICTWO		LASY		OBIEKTY PRODUKCYJNE		OBIEKTY MAGAZYNOWE	
	[tys. zł]		[tys. zł]	% ogółu	[tys. zł]	% ogółu	[tys. zł]	% ogółu	[tys. zł]	% ogółu	[tys. zł]	% ogółu	[tys. zł]	% ogółu
2013	999 885		76 445	8%	286 463	29%	176 963	18%	18 930	2%	204 885	20%	53 346	5%
2012	1 351 660		115 693	9%	326 174	24%	177 715	13%	13 959	1%	447 010	33%	81 020	6%
2011	1 189 224		90 879	8%	289 650	24%	192 414	16%	18 465	2%	201 226	17%	127 963	11%
2010	1 026 265		58 721	6%	314 059	31%	155 925	15%	5 573	1%	152 986	15%	77 480	8%
2009	1 300 288		131 820	10%	347 174	27%	201 101	15%	18 301	1%	297 094	23%	55 274	4%
2008	1 645 291		150 111	9%	520 542	32%	230 933	14%	16 647	1%	393 977	24%	164 608	10%
2007	1 008 276		64 118	6%	291 875	29%	154 882	15%	6 817	1%	196 777	20%	170 492	17%
2006	765 668		43 893	6%	206 519	27%	151 229	20%	21 117	3%	157 226	21%	44 099	6%
2005	725 062		53 708	7%	165 104	23%	145 855	20%	12 337	2%	127 171	18%	80 951	11%
2004	823 298		44 266	5%	171 636	21%	186 463	23%	9 303	1%	227 041	28%	77 195	9%
Śred- nia	1 083 492		82 965	7%	291 920	27%	177 348	17%	14 145	1%	240 539	22%	93 243	9%

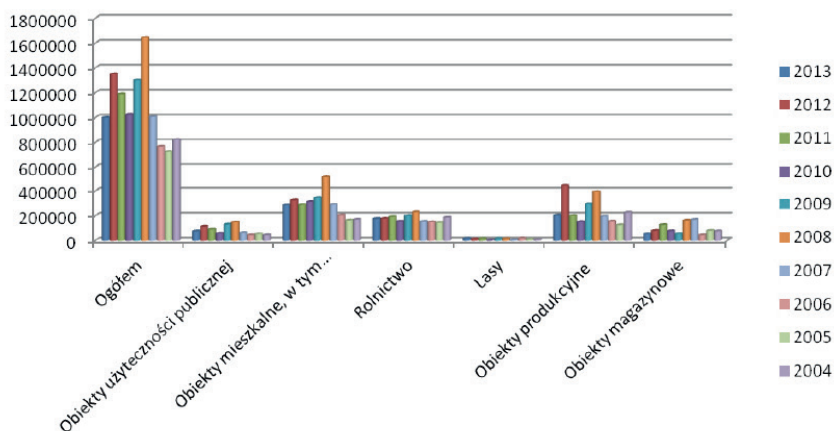
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KG PSP.

Tabela 15. Pożary w wybranych grupach obiektów w relacji do ogółu pożarów w latach 2004–2014

ROK	OGÓŁEM		OBIEKTY UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ		OBIEKTY MIESZKALNE, W TYM ZAMIESZKANIA ZBIOROWEGO		ROLNICTWO		LASY		OBIEKTY PRODUKCYJNE		OBIEKTY MAGAZYNOWE	
	[tys. zł]	[tys. zł]	% ogółu	[tys. zł]	% ogółu	[tys. zł]	% ogółu	[tys. zł]	% ogółu	[tys. zł]	% ogółu	[tys. zł]	% ogółu	
2013	126 426	2 318	1,8%	27 491	22%	26 977	21%	4 428	4%	2 068	1,6%	976	0,8%	
2012	183 887	2 406	1,3%	29 145	16%	53 525	29%	8 879	5%	2 360	1,3%	1 134	0,6%	
2011	171 822	2 418	1,4%	27 521	16%	38 364	22%	7 410	4%	2 452	1,4%	1 253	0,7%	
2010	135 538	2 465	1,8%	28 271	21%	26 418	19%	4 198	3%	2 211	1,6%	1 096	0,8%	
2009	159 123	2 546	1,6%	27 492	17%	33 933	21%	8 660	5%	2 198	1,4%	1 197	0,8%	
2008	161 792	2 700	1,7%	27 214	17%	34 388	21%	8 010	5%	2 367	1,5%	1 383	0,9%	
2007	150 063	2 682	1,8%	26 339	18%	30 287	20%	7 086	5%	2 477	1,7%	1 263	0,8%	
2006	159 376	2 814	1,8%	26 083	16%	32 383	20%	11 596	7%	2 447	1,5%	1 270	0,8%	
2005	184 984	2 890	1,6%	26 525	14%	44 230	24%	12 207	7%	2 492	1,3%	1 266	0,7%	
2004	146 736	2 821	1,9%	25 064	17%	37 097	25%	7 006	5%	2 321	1,6%	1 361	0,9%	
Śred- nia	157 975	2606	1,7%	27 115	17%	35 760	22%	7 948	5%	2 339	1,5%	1 220	0,8%	

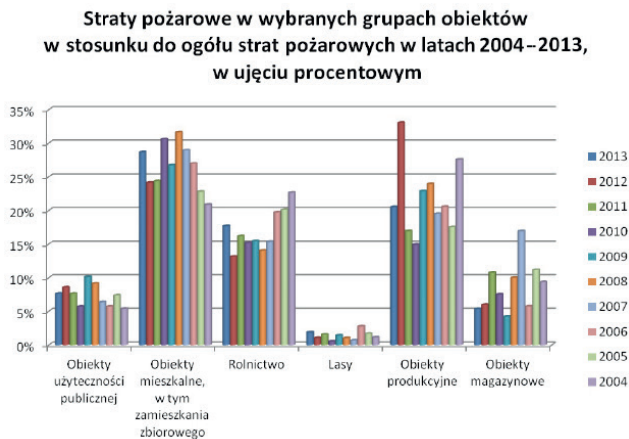
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KG PSP.

Straty pożarowe ogółem oraz w wybranych grupach obiektów w latach 2004–2013



Ryc. 28. Straty pożarowe ogółem oraz w wybranych grupach obiektów w latach 2004–2013

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KG PSP.



Ryc. 29. Straty pożarowe w wybranych grupach obiektów w stosunku do ogółu strat pożarowych w latach 2004–2013 w ujęciu procentowym

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KG PSP.



Ryc. 30. Wskaźniki liczby pożarów i wysokości strat pożarowych w latach 2004–2013 w stosunku do roku bazowego 2004

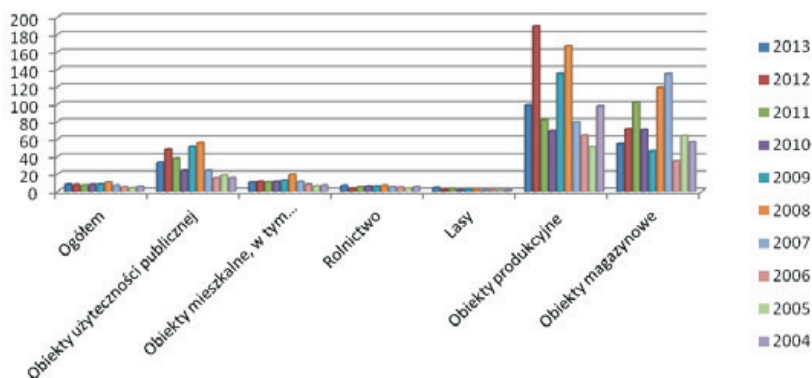
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KG PSP.

Tabela 16. Średnie straty w jednym pożarze ogółem oraz w wybranych grupach obiektów w latach 2004–2013

ROK	ŚREDNIE STRATY W JEDNYM POŻARZE OGÓŁEM ORAZ W WYBRANYCH GRUPACH OBIEKTÓW W LATACH 2004–2013						
	OGÓŁEM	OBIEKTY UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ	OBIEKTY MIESZKALNE, W TYM ZAMIESZKANIA ZBIOROWEGO	ROLNICTWO	LASY	OBIEKTY PRODUKCYJNE	OBIEKTY MAGAZYNOWE
	[tys. zł]						
2013	8	33	10	7	4	99	55
2012	7	48	11	3	2	189	71
2011	7	38	11	5	2	82	102
2010	8	24	11	6	1	69	71
2009	8	52	13	6	2	135	46
2008	10	56	19	7	2	166	119
2007	7	24	11	5	1	79	135
2006	5	16	8	5	2	64	35
2005	4	19	6	3	1	51	64
2004	6	16	7	5	1	98	57
Średnia	7	32	11	5	2	103	76

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KG PSP.

Średnie straty w jednym pożarze ogółem oraz w wybranych grupach obiektów w latach 2004–2013



Ryc. 31. Średnie straty w jednym pożarze ogółem oraz w wybranych grupach obiektów w latach 2004–2013

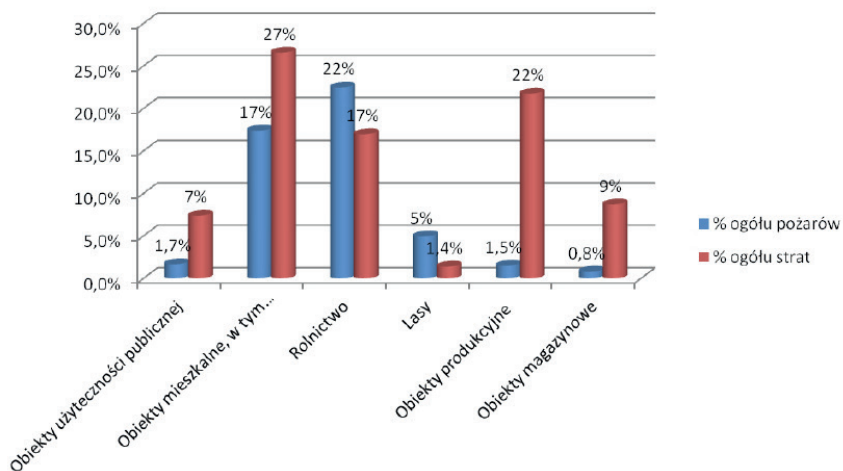
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KG PSP.



Ryc. 32. Średnie straty w jednym pożarze ogółem oraz w wybranych grupach obiektów – średnia z lat 2004–2013

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KG PSP.

**Požary i straty pożarowe w wybranych grupach obiektów
w stosunku do ogółu pożarów i strat pożarowych
(średnia za lata 2004–2013) w ujęciu procentowym**



Ryc. 33. Pożary i straty pożarowe w wybranych grupach obiektów w stosunku do ogółu pożarów i strat pożarowych (średnia za lata 2004–2013) w ujęciu procentowym

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych KG PSP.

8. PODSUMOWANIE

W niniejszym rozdziale omówiono kwestie prewencji pożarowej rozumianej jako zapobieganie powstawaniu i rozprzestrzenianiu się pożarów. W tym kontekście przybliżono priorytety, otoczenie prawne oraz zakresy działań przynależnych do zarządzających obiektami oraz do organów Państwowej Straży Pożarnej realizujących czynności kontrolno-rozpoznawcze.

Przedmiotowa działalność kontrolna wobec niskiej kultury bezpieczeństwa pożarowego zarządzających obiektami w Polsce oraz nadal niedostatecznie rozwiniętych mechanizmów motywacji ekonomicznej stanowi obecnie podstawową formę egzekwowania przepisów przeciwpożarowych. Jednocześnie należy mieć świadomość ograniczonego oddziaływania tej formy nadzoru, ze względu na określone zasoby kadrowe pionu kontrolno-rozpoznawczego i w konsekwencji ograniczony zasięg działań kontrolnych, a także utrudnienia w zakresie skutecznej egzekucji nakazywanych działań naprawczych, m.in. związane z korzystaniem przez część zobowiązanych, z różnych – a przy tym dość licznych – dróg zaskarżania decyzji i innych aktów władczych wydawanych przez organy.

Z tego względu zasadne jest poszukiwanie sposobów skutecznego oddziaływania na świadomość zarządzających obiektami w zakresie bezpieczeństwa pożarowego. Stąd też będzie wynikało poparcie dla wszelkiego rodzaju działań edukacyjnych, kampanii informacyjnych i tym podobnych przedsięwzięć.

Jednak mając świadomość, że największą skutecznością cechują się mechanizmy motywacji ekonomicznej oraz podkreślając potrzebę jej rozwijania w naszym kraju, w niniejszym rozdziale podjęto również próbę omówienia danych w ocenie autora przydatnych w kontekście pogłębienia dyskusji w przedmiotowym zakresie, związanych z kosztami ochrony przed pożarami (zabezpieczenie obiektów, ubezpieczenia od ognia) i stratami powstającymi w ich następstwie.

BIBLIOGRAFIA

- GUS, *Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2013*, Warszawa 2014.
- Hall J.R. Jr., *The Total Cost of Fire in The United States*, National Fire Protection Association, March 2014.
- KG PSP, *Instrukcja dotycząca ustalania wartości mierników w zakresie oceny stanu funkcjonowania pionu kontrolno-rozpoznawczego komend powiatowych/miejskich oraz wojewódzkich Państwowej Straży Pożarnej*, Warszawa 2014, materiał niepublikowany.
- PIU, *Raport roczny Polskiej Izby Ubezpieczeń 2011*, Warszawa 2012.
- PIU, *Raport roczny Polskiej Izby Ubezpieczeń 2012*, Warszawa 2013.
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej i Sportu z dnia 4 marca 2004 r. w sprawie szczegółowych zasad i warunków udzielania i cofania zezwolenia na założenie szkoły lub placówki publicznej przez osobę prawną lub osobę fizyczną (Dz.U. z 2004 r., nr 46, poz. 438 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 21 stycznia 1997 r. w sprawie warunków, jakie muszą spełniać organizatorzy wypoczynku dla dzieci i młodzieży szkolnej, a także zasad jego organizowania i nadzorowania (Dz.U. z 1997 r., nr 12, poz. 67 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 31 sierpnia 2010 r. w sprawie rodzajów innych form wychowania przedszkolnego, warunków tworzenia i organizowania tych form oraz sposobu ich działania (Dz.U. z 2010 r., nr 161, poz. 1080 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 19 sierpnia 2004 r. w sprawie obiektów hotelarskich i innych obiektów, w których są świadczone usługi hotelarskie (Dz. U. z 2006 r., nr 22, poz. 169 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 10 października 2013 r. w sprawie rodzajów i ilości substancji niebezpiecznych, których znajdowanie się w zakładzie decyduje o zaliczeniu go do zakładu o zwiększonym ryzyku albo zakładu o dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej (Dz.U. z 2013 r., poz. 1479).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 listopada 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać bazy i stacje paliw płynnych, rurociągi przesyłowe dalekosiężne służące do transportu ropy naftowej i produktów naftowych i ich usytuowanie (Dz.U. z 2005 r., nr 243, poz. 2063 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz.U. z 2013 r., poz. 640).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 maja 2003 r. w sprawie wymagań, jakim powinien odpowiadać raport o bezpieczeństwie zakładu o dużym ryzyku (Dz.U. z 2003 r., nr 104, poz. 970 z późn. zm.).

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 17 lipca 2003 r. w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać plany operacyjno-ratownicze (Dz.U. z 2003 r., nr 131, poz. 1219 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2002 r., nr 75, poz. 690 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 stycznia 2002 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących autostrad płatnych (Dz.U. z 2002 r., nr 12, poz. 116 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 czerwca 2011 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty budowlane metra i ich usytuowanie (Dz.U. z 2011 r., nr 144, poz. 859).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 25 marca 2011 r. w sprawie wymagań lokalowych i sanitarnych dotyczących żłobków i klubów dziecięcych (Dz.U. z 2011 r., nr 69, poz. 367).
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej z dnia 7 października 1997 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle rolnicze i ich usytuowanie (Dz.U. z 2014 r., poz. 81).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. z 2003 r., nr 121, poz. 1137 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 października 2005 r. w sprawie czynności kontrolno-rozpoznawczych przeprowadzanych przez Państwową Straż Pożarną (Dz.U. z 2005 r., nr 225, poz. 1934).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę i dróg pożarowych (Dz.U. z 2009 r., nr 124, poz. 1030).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 13 sierpnia 2009 r. w sprawie zakresu instrukcji postępowania w przypadku powstania pożaru lub innego miejscowego zagrożenia w miejscu i w czasie imprezy masowej (Dz.U. z 2009 r., nr 135, poz. 1113).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. z 2010 r., nr 109, poz. 719).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 18 lutego 2011 r. w sprawie szczegółowych zasad organizacji krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego (Dz.U. z 2011 r., nr 46, poz. 239).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 12 listopada 2012 r. w sprawie szczegółowych warunków i trybu sporządzania planu urządzenia lasu, uproszczonego planu urządzenia lasu oraz inwentaryzacji stanu lasu (Dz.U. z 2012 r., poz. 1302).

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie (Dz.U. z 2007 r., nr 86, poz. 579).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 22 marca 2006 r. w sprawie szczególnych zasad zabezpieczenia przeciwpożarowego lasów (Dz.U. z 2006 r., nr 58, poz. 405 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie (Dz.U. z 1998 r., nr 151, poz. 987).
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. z 1999 r., nr 43, poz. 430 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 31 sierpnia 1998 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dla lotnisk cywilnych (Dz.U. 1998 r., nr 130, poz. 859 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. z 2000 r., nr 63, poz. 735 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 20 marca 2009 r. o bezpieczeństwie imprez masowych (Dz.U. z 2013 r., poz. 611).
- Ustawa z dnia 21 czerwca 2002 r. o materiałach wybuchowych przeznaczonych do użytku cywilnego (Dz.U. z 2012 r., poz. 1329 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 22 czerwca 2001 r. o wykonywaniu działalności gospodarczej w zakresie wytwarzania i obrotu materiałami wybuchowymi, bronią, amunicją oraz wyrobami i technologią o przeznaczeniu wojskowym lub policyjnym (Dz.U. z 2012 r., poz. 1017 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. z 2009 r., nr 178, poz. 1380 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o Państwowej Straży Pożarnej (Dz.U. z 2013 r., poz. 1340 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy (Dz.U. z 1998 r., nr 21, poz. 94 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2013 r., poz. 1232).
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. z 2012 r., poz. 647 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 28 września 1991 r. o lasach (Dz.U. z 2011 r., nr 12, poz. 59 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 29 sierpnia 1997 r. o usługach turystycznych (Dz.U. z 2014 r., poz. 196).
- Ustawa z dnia 4 lutego 2011 r. o opiece nad dziećmi w wieku do lat 3 (Dz.U. z 2013 r., poz. 1457).

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2013 r., poz. 1409).

Ustawa z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty (Dz.U. z 2004 r., nr 256, poz. 2572 z późn. zm.).

ŹRÓDŁA INTERNETOWE

<http://www.vfdb.de/Research.115+M52087573ab0.0.html>.

<http://www.firesafeeurope.eu/fire-safety/cost-of-fire>.

Piotr Cholajda

Komenda Główna Państwowej Straży Pożarnej

■ ROLA I ZADANIA PREWENCJI SPOŁECZNEJ

1. Wstęp	75
2. Prewencja społeczna	76
2.1. Rozwój prewencji społecznej w Państwowej Straży Pożarnej	78
2.2. Public Relations jako ważny element komunikacji ze społeczeństwem	80
2.3. Rola prewencji społecznej we współczesnej PSP	81
2.4. Skuteczna prewencja społeczna a firmy i organizacje pozarządowe	82
3. Wybrane przedsięwzięcia z zakresu prewencji społecznej	83
3.1. Kampanie społeczne w prewencji społecznej	84
3.2. Wielkopolski Program Zapobiegania i Walki z Pożarami.....	86
3.3. Doświadczenia łódzkich strażaków w zakresie promocji bezpiecznych zachowań	88
3.4. Kampania społeczna „NIE dla czadu”	90
4. Podsumowanie	98
Bibliografia	100

1. WSTĘP

Dynamiczny rozwój nauki i techniki spowodował ogromne możliwości dla cywilizacji. Życie ludzkie na ziemi przyspieszyło. Człowiek mógł wreszcie latać, jeszcze szybciej jeździć, budować jeszcze wyżej i głębiej, udoskonalać leki i leczyć kolejne groźne choroby. Pojawiały się coraz mniejsze komputery i większe ekrany TV. Możliwa stała się szybka wymiana informacji bezprzewodową transmisją danych. To wszystko spowodowało szybki rozwój społeczności krajów uprzemysłowionych i polepszenie komfortu życia. Pojawiły się miliony samochodów na ulicach i elektroniki w domach i urzędach. Zgodnie z logiką powinno to spowodować nie tylko podniesienie standardu życia, lecz także zwiększenie poziomu bezpieczeństwa społeczności i ludzi. W pewnych zakresach życia tak się stało. Niestety wraz z rozwojem cywilizacyjnym i technologicznym pojawiły się także i nowe źródła zagrożeń.

Pytanie, które warto zadać, to czy w rozwiniętym społeczeństwie, w którym funkcjonuje sprawny system ratowniczy, potrzebna jest prewencja społeczna, nie do końca mierzalna i istniejąca na pograniczu działań administracji rządowej i samorządowej.

Skąd w pewnym momencie pojawiło się zapotrzebowanie na prewencję społeczną. Aby to zrozumieć należy prześledzić ważne elementy wpływające na poprawę bezpieczeństwa społeczności, które realizowane są nie tylko poprzez bezpośrednie profesjonalne działania ratowniczo-gaśnicze podmiotów krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego (KSRG), ale również poprzez inne formy działań.

Oprócz dążenia do posiadania skutecznego i najnowocześniejszego sprzętu ratowniczego oraz najlepszych szkoleń dla ratowników kładziono także nacisk na cały system informatyczny. Po wielu analizach i bieżących danych pewne parametry mimo wszystko zmieniały się tylko w minimalnym zakresie. Jak szybko dotrze pomoc służb ratowniczych uzależnione jest od wielu czynników. Między innymi od poziomu rozwoju organizacyjnego i technologicznego państwa oraz jego zamożności. Poza tym we współczesnym świecie są granice możliwości służb ratowniczych, których nie da się przekroczyć nawet w rozwiniętych i bogatych państwach. Na przykład czas dojazdu do miejsca zdarzenia uwarunkowany jest natężeniem ruchu, rozmieszczeniem jednostek ratowniczych oraz prawidłowymi i kompletnymi danymi adresowymi, które czasami są nieprecyzyjne itd. Nawet bardzo szybkie pojazdy ratownicze nie są w stanie pojawić się na miejscu zdarzenia natychmiast po wezwaniu. To wszystko sprowadzało się do maksymy znanej od setek lat: „Lepiej zapobiegać niż leczyć”.

Zrozumiano, że do spraw dotyczących bezpieczeństwa w naszym otoczeniu należy angażować ludzi: mieszkańców i społeczności lokalne. Takie działania nastawione na wczesne wykrywanie zagrożeń i właściwe reagowanie jeszcze przed przyjazdem służb ratowniczych oraz pojawieniem się zagrożenia, przyczyniają się do poprawy bezpieczeństwa oraz obniżenia kosztów takich zdarzeń i ich następstw długoterminowych. Te spostrzeżenia stały się fundamentem, na którym oparto współczesną prewencję społeczną.

Prewencja społeczna narodziła się w demokracjach zachodnich. Dlaczego? Otóż w pewnym momencie zauważono tam (zrozumiano), że wzrost nakładów na działalność operacyjną służb ratowniczych nie przynosi oczekiwanych, proporcjonalnych do poniesionych nakładów, efektów. Dlatego zgodnie z przytoczoną już wcześniej maksymą włączono społeczności lokalne do budowy i realizacji strategii bezpieczeństwa. Działania te okazały się trafne i przyczyniły się do ograniczenia liczby pożarów oraz ich skutków. Społeczności lokalne dzięki własnemu zaangażowaniu oraz pomocy ze strony instytucji państwowych stały się bardziej wyczulone na wszelkie symptomy zagrożeń, które wcześniej były niedostrzegane lub ignorowane, głównie z powodu braku wiedzy i wyobraźni.

2. PREWENCJA SPOŁECZNA

Działania Państwowej Straży Pożarnej (PSP) postrzegane z zewnątrz to dwa podstawowe obszary: operacyjny i prewencyjny. Istnieje jednak szereg działań, które można nazwać komunikacją ze społeczeństwem.

Za najwyższy poziom komunikowania w społeczeństwie uznaje się komunikowanie masowe. Powstało ono w chwili narodzin pierwszego środka komunikowania masowego, za jaki uważa się książkę drukowaną, w połowie XV w. Następnie powstała prasa, której początki przypadają na XVII w. Ten obszar został kolejno wzbogacony przez kino, radio oraz telewizję, a w drugiej połowie XX w. o nowe media – internet, sieci kablowe, satelitarne, telekomunikacyjne itd. Jest to najszerszy proces komunikowania dostępny współczesnym społeczeństwom. W jednym procesie uczestniczy bowiem największa pod względem liczebności rzesza ludzi. Na tym poziomie procesy komunikowania są sformalizowane, kontrola i władza zdefiniowane w sposób jasny, role odbiorcy i nadawcy określone jednoznacznie, w odróżnieniu od poziomów niższych komunikowania, w których to występowała pewnego rodzaju dowolność. W instytucjonalno-organizacyjnym komunikowaniu zagadnienia dotyczące kooperacji, interakcji oraz formowania standardów i norm stają się więc pierwszoplanowe¹.

Rozpocznijmy jednak od podstawowych określeń i definicji.

Definicja słowa „prewencja” pochodzi z łaciny *praeventio* znaczy tyle, co zapobieganie natomiast *praevenire* – wyprzedzić, zapobiec. Prewencja to zapobieganie (por. profilaktyka²). Prewencyjny – zapobiegawczy, niedopuszczający do powstania zjawiska uważanego za niepożądane³.

¹ B. Dobek-Ostrowska, *Komunikowanie polityczne i publiczne*, PWN, Warszawa 2007, s. 72.

² Profilaktyka – np. profilaktyka zdrowotna, społeczna, pożarowa, wg *Słownika języka polskiego*, M. Szymczak (red.), Warszawa 1988 – „profilaktyka – działanie i środki stosowane w celu zapobiegania...”.

³ <http://www.sloownik-online.pl/kopalinski/2F03F74505EFE64AC125658100092531.php> [dostęp: 24.04.2014].

Prewencję dzielimy na pierwotną, wtórną i prewencję 3. stopnia:

- prewencja pierwotna – obejmuje działania zmierzające do zmniejszenia wystąpienia zaburzeń poprzez przeciwdziałanie czynnikom ryzyka, zanim spowodują wystąpienie zaburzeń,
- prewencja wtórna – oznacza powstrzymanie rozwoju patologii po wykryciu wczesnych sygnałów zaburzeń,
- prewencja 3. stopnia – zapobieganie skutkom przebytej choroby oraz przeciwdziałanie jej nawrotom⁴.

Prewencja to zatem zapobieganie złym zjawiskom i zagrożeniom, usuwanie ich przyczyn. Składają się na nią różnego rodzaju działania prowadzone przez instytucje i służby państwowe, organizacje społeczne i inne podmioty, które muszą (ze względu np. na obowiązki wynikające z ustaw) lub chcą pełnić rolę prewencyjną. Są to np. policja, straż pożarna, inspekcja pracy, towarzystwa ubezpieczeniowe, lokalne społeczności.

Działania te mają różnorodny charakter, ale przede wszystkim polegają na uświadamianiu, jakie zachowania, albo ich brak, są źródłem określonych zagrożeń, co jest dozwolone, a co zabronione, i że naruszanie prawa jest karalne. W parze z uświadamianiem idą nie rzadko kontrole stanu przestrzegania przepisów i norm.

Prewencja jest skierowana z jednej strony na tych, którzy mogą być sprawcami niedozwolonych czynów, z drugiej – na tych, którzy mogą być poszkodowanymi. Działalność prewencyjna skierowana natomiast na potencjalnych sprawców niedozwolonych czynów nie sprowadza się tylko do szerzenia wiedzy.

Prewencja najczęściej kojarzona jest z działaniami służb, które w ten sposób próbują ograniczyć jakieś niepożądane zjawisko.

Choć w policji istnieją oddziały prewencji to ich zadania tylko z nazwy kojarzone są z prewencją społeczną. Wcale to jednak nie przeszkadza tej formacji prowadzić także takich działań. Do najbardziej znanych ostatnio realizowanych kampanii Komendy Głównej Policji należy „10 mniej ratuje życie”. Takich akcji jest jednak dużo więcej. We współpracy z samorządami, fundacjami prowadzone są takie programy jak np. „Policyjny program edukacyjny” dla kilkunastoletnich dzieci, „Żyj normalnie”, „Bezpieczna szkoła”, „Mój dzielnicowy”. Ponadto w kilkudziesięciu gminach powołano stowarzyszenia i fundacje, które wspierają działania prewencyjne.

Pojęcie prewencja najczęściej kojarzy się z przestępczością kryminalną, a walką z nią zajmuje się przede wszystkim policja. U jej podstaw leży głównie zapobieganie zagrożeniom przez usuwanie ich przyczyn. Policja nie działa jednak sama. Ograniczenie zagrożeń przestępczych – w tym przeciwdziałanie przestępczości nieletnich – zależy bowiem również od współdziałania wielu instytucji i podmiotów. Programy realizowane w ramach takiej prewencji ukierunkowane są na najbardziej zagrożone skutkami przestępczości grupy społeczne – dzieci, młodzież, kobiety, osoby starsze i niepełnosprawne, drobnych przedsiębiorców⁵.

⁴ <http://www.psychologia.edu.pl/sloownik/id.prewencja/i.html> [dostęp: 24.04.2014].

⁵ <http://www.gazetaprawna.pl/encyklopedia/prawo/hasla/337659,prewencja.html> [dostęp: 24.04.2014].

Prewencją w innym jej wymiarze zajmuje się także Państwowa Straż Pożarna. Jej główne zadania mają charakter kontrolno-rozpoznawczy i prowadzone są na rzecz ochrony przeciwpożarowej. Polega to na realizacji przedsięwzięć mających na celu ochronę życia, zdrowia, mienia lub środowiska przed pożarem, klęską żywiołową lub innym miejscowym zagrożeniem. W razie stwierdzenia nieprawidłowości PSP może nakazać ich usunięcie, wstrzymanie robót, zakazać używania maszyn, środków transportowych oraz eksploatacji pomieszczeń, obiektów lub ich części, jeżeli stwierdzone uchybienia mogą powodować zagrożenie życia ludzi lub bezpośrednie niebezpieczeństwo powstania pożaru. Do zadań PSP należy też m.in. ocena projektów budowlanych pod względem ochrony przeciwpożarowej.

Taki wymiar prewencji czyli działań kontrolno-rozpoznawczych ma raczej charakter egzekwowania przepisów prawa. Jest jednak jeszcze jedna formuła działań prewencyjnych w PSP. Formuła ta odnosi się do działań wykraczających poza ten zakres, a mających wpływ na bezpieczeństwo pożarowe i powszechnie. To prewencja społeczna.

2.1. Rozwój prewencji społecznej w Państwowej Straży Pożarnej

Zakres działalności PSP niezwiązany typowo z ratownictwem, a funkcjonujący praktycznie od początku jej powstania, to różnego rodzaju akcje edukacyjne czy profilaktyczne. Na początku nikt ich tak górnolotnie nie nazywał. Nie nazywano tych działań również prewencją społeczną. Były to po prostu pogadanki, zawody, wystawy czy spotkania i wycieczki do strażnic, których celem było propagowanie zasad bezpiecznego zachowania oraz umiejętności podejmowania działań w sytuacji zagrożenia, czy zaznajomienia lokalnych społeczności z zadaniami i możliwościami lokalnej służby ratowniczej.



Ryc. 1. Spotkanie z dziećmi w szpitalu dziecięcym im. prof. dr. med. Jana Bogdanowicza w Warszawie

Źródło: Zdjęcie własne.

Broszur i ulotek w tamtym okresie praktycznie nie było. Wystarczał widok strażaka, czerwonych samochodów i emocje związane z ich działaniami. Ogromne płomienie i ludzie z nimi walczący. Informacje przekazywane podczas takich spotkań głęboko i na długo zapadały w świadomości ich uczestników, najczęściej uczniów szkół podstawowych i gimnazjalnych.

Dziś jednak można jednoznacznie stwierdzić, że to były małe klocki do budowy czegoś wyjątkowego. Czegoś, co w jasny i ciekawy sposób docierało do społeczeństwa. Małe kroki i działania, które od roku 1992, czyli od powstania PSP, dały podwalinę pod szersze zrozumienie i postrzeganie takiego podejścia do budowania świadomości społecznej w zakresie bezpieczeństwa.

W tabeli 1 przedstawione zostały przykłady prowadzonych przez strażaków akcji promujących bezpieczeństwo. Podzielone zostały ze względu na organizatora: czyli te, które organizowali strażacy, i te największe, w których brali udział.

Tabela 1. Wybrane akcje edukacyjne realizowane przez PSP

LP.	NAZWA	ORGANIZATOR	TEMAT
1.	Ogólnopolski Turniej Wiedzy Pożarniczej	własne	upowszechnianie wiedzy z zakresu ochrony ppoż.
2.	Dni Otwartych Strażnic Strażaków – Ratowników	własne	upowszechnianie wiedzy o bezpiecznych zachowaniach
3.	Podaruj Dzieciom Słońce	KG PSP w porozumieniu z firmą Procter & Gamble Operations Polska S.A.	profilaktyka przeciw oparzeniom u dzieci i propagowanie bezpiecznych zachowań
4.	Bezpieczne Lodowiska	własne	wylewanie lodowisk we współpracy ze szkołami
5.	konkurs plastyczny dla dzieci	własne	upowszechnianie wiedzy z zakresu bezpiecznych zachowań w postaci tematycznych konkursów plastycznych
6.	Bezpieczne Wakacje	współpraca z policją	promowanie bezpiecznych zachowań dzieci szczególnie nad wodą i w lesie
7.	Nie Wypalaj Traw	własne	przestrzeżenie przed niszczeniem środowiska i zagrożeniem dla człowieka poprzez wypalanie traw
8.	Las Płonie Szybko – Rośnie Długo	współpraca z Lasami Państwowymi	ostrzeżenia o skutkach niebezpiecznych zachowań w lesie
9.	największy Piknik Strażacki na Stadionie Narodowym	współpraca z ZG ZOSP	pokazy sprzętu oraz sprawności strażaków, promocja bezpiecznych zachowań
10.	NIE dla Czadu	własne	kampania mająca na celu zwrócenie uwagi na niebezpieczny tlenek węgla

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Biuletynów Informacyjnych PSP.

2.2. Public relations i środki masowego przekazu w komunikacji ze społeczeństwem

Spojrzenie na public relations (PR) jako na istotny element wizerunku firmy komercyjnej od kilku już lat jest po prostu niewiedzą. PR stosują w zasadzie wszyscy: od małych firm do wielkich korporacji. Są bardziej lub mniej zorientowane, czego dotyczy, jednak korzystają z jego narzędzi. Wśród podmiotów, które dołączyły do grona korzystających z narzędzi PR są m.in. samorządy, urzędy gmin i miast, sport i polityka, a także służby mundurowe. Wiele instytucji długo dorastało do wdrożenia działań mogących poprawić lub w ogóle nawiązać komunikację ze społeczeństwem.

PSP nie musiała przechodzić żadnych dramatycznych chwil, aby jej działania zaczęły szybko przynosić efekty. Jeszcze kilka lat temu jedynie jednolity tekst ustawy o PSP lub ustawy o ochronie przeciwpożarowej mógł wyjaśnić wątpliwości. Dlatego w ramach PR w PSP pojawili się nieetatowi rzecznicy prasowi. Oni jako pierwsi odpowiadali na pytania i tłumaczyli poszczególne zawiłe procedury i działania jednostek straży. Jednak liczba pytań i tematów do wyjaśnienia wcale się nie zmniejszyła.

Pierwsze dostrzegły to urzędy, w których społeczeństwo chciało otrzymać rzetelną i jednoznaczną informację. Narzędziem, które używane było raczej do promocji firmy lub instytucji, była strona internetowa. Zawarte w niej informacje wskazywały na profil działalności, strukturę oraz produkty. To narzędzie informatyczne szybko jednak znalazło zastosowanie w instytucjach państwowych i samorządowych. Dostrzeżono w nim potencjał i możliwości takiej formuły przekazywania informacji, która może przynieść rozwiązanie w komunikowaniu się ze społeczeństwem. Wydziały obywatelskie i prasowe poszczególnych urzędów poprzez dedykowane w nich podstrony mogły umieścić formularze kontaktowe lub najczęściej zadawane pytania. Właściwie dobrane elementy PR w komunikacji ze społeczeństwem zdecydowanie poszerzyły dostęp do informacji. Jednostki PSP również uruchamiały swoje strony internetowe. Ich początkowa jakość i czytelność były dość skromne. Rozbudowywały się jednak wraz z możliwościami i zapotrzebowaniem społeczeństwa.

Ustawa z dnia 6 września 2001 r. o dostępie do informacji publicznej wprowadziła wręcz obowiązek udostępniania informacji publicznych:

- artykuł 2 ww. ustawy mówił, że: „(...) każdemu przysługuje, z zastrzeżeniem art. 5, prawo dostępu do informacji publicznej, zwane dalej: prawem do informacji publicznej”⁶,
- artykuł 4 ww. ustawy wskazuje podmioty zobowiązane do udostępnienia takiej informacji: „(...) obowiązanym do udostępniania informacji publicznej są władze publiczne oraz inne podmioty wykonujące zadania publiczne (...)”⁷.

Jednym z obowiązków nakładanych na wskazane podmioty jest posiadanie Biuletynu Informacji Publicznej (BIP), czyli serwisu internetowego, w którego treści można będzie znaleźć wszystkie informacje publiczne. To z jednej strony rozbudowało serwisy internetowe o moduły wymagane, a z drugiej strony wymusiło w ogóle posiadanie takiego serwisu.

⁶ <https://www.bip.gov.pl/articles/view/41> [dostęp: 23.05.2014].

⁷ Ustawa z dnia 6 września 2001 r. o dostępie do informacji publicznej (Dz.U. z 2001 r., nr 112, poz. 1198 z późn. zm.).

Dzisiaj wiele instytucji, w tym również PSP, oddzieliło BIP od serwisów internetowych. Główną przyczyną były wymogi informatyczne stawiane serwisom BIP. Jedną z zalet takiego rozwiązania było bardziej czytelne promowanie zarówno bieżących formacji, jak i bezpiecznych zachowań na ich stronach.

W jednostkach PSP powstało dużo ciekawych i funkcjonalnych stron internetowych. W zależności od kreatywności poszczególnych kierowników jednostek organizacyjnych PSP oraz osób zajmujących się w nich promocją powstawały bardzo ciekawe – tak graficznie, jak i informacyjnie – materiały.



Ryc. 2. Akcja „NIE dla czadu” na stronie internetowej KG PSP

Źródło: <http://www.straz.gov.pl/page/index.php?str=5177> [dostęp: 23.05.2014].

2.3. Rola prewencji społecznej we współczesnej PSP

Dostęp do informacji w ciągu kilku ostatnich lat przełamał kolejne bariery. Możliwość dostępu do internetu w komputerach mobilnych, a obecnie również w telefonach komórkowych, wyznaczyła nowe oczekiwania ich użytkowników. Każdy z nich chciał mieć informacje o pogodzie, trasie dojazdu, rozkładzie jazdy, zajęciach, godzinach otwarcia sklepów i urzędów. Każdy użytkownik oczekuje łatwego dostępu do informacji i szybkiego jej wyszukiwania. Ogromne ilości informacji znacznie skomplikowały i wydłużają ten proces. Podobnie lub jeszcze trudniej znaleźć informacje ważne dla naszego bezpieczeństwa. Tutaj z pomocą przyszły usprawnienia i algorytmy w wyszukiwarkach internetowych. Nie-

stety usprawniły ten proces tylko częściowo. Dlatego współczesna prewencja społeczna to skomplikowane i niełatwe do realizacji wyzwanie.

Ilość informacji, która otacza nas każdego dnia powoduje u jednych osób mocne uzależnienie od nich, a u innych poddenerwowanie i irytację. Bez narzędzi lub osób, które umiejętnie potrafią odnaleźć rzeczowe i prawdziwe informacje, można źle je zinterpretować lub nawet popełnić błąd.

Dzisiejsza prewencja społeczna to przede wszystkim umiejętne i precyzyjnie przygotowane informacje zawarte w przekazie akcji, programów i kampanii społecznych czy edukacyjno-prewencyjnych. Drobiazgowo przeprowadzone analizy zagadnień, które prewencja społeczna powinna uwypuklić i realizować, to podstawa jej dzisiejszego wymiaru.



Ryc. 3. Piknik strażacki z okazji 20-lecia powstania PSP na Stadionie Narodowym

Źródło: Zdjęcie własne.

2.4. Skuteczna prewencja społeczna a firmy i organizacje pozarządowe

Prawidłowe zrozumienie prewencji społecznej w działaniach straży pożarnej to wieloaspektowy temat. Jednoczesne określenie działań prewencji jako systematycznych i skutecznych jest dużym wyzwaniem. Od wielu lat szereg działań nienazywanych prewencją społeczną niosło siłę informacji drogami nieformalnymi. W rzeczywistości powszechnego dostępu do sieci można korzystać z narzędzi, które do niedawna zastrzeżone były tylko dla organizacji posiadających ogromne budżety na realizację swoich celów. Od kilku już lat funkcjonowanie kampanii społecznych środki masowego przekazu zdecydowanie wzmocniły ich siłę. Odczuwalny ich przekaz dotyczył różnych tematów. Tematów ważnych z wielu względów dla różnych ludzi. Dla jednych ważne tematy to ochrona środowiska czy ginące gatunki zwierząt, dla innych – przemoc w rodzinie i pomoc osobom ciężko chorym.

W tym wymiarze przekazu bardzo dobrym sprzymierzeńcem są organizacje pozarządowe, czyli m.in. stowarzyszenia i fundacje. Niemalą rolę pełnią też organizacje non profit oraz agencje reklamowe, które mają ogromny potencjał ciekawych inicjatyw i doświadczenie w przygotowaniu i realizacji tak dużych projektów. Przykładem takiej współpracy są wspólne działania Komendy Głównej PSP i agencji Ambasada (ryc. 4). Młodzi ludzie ją tworzący przygotowali niepowtarzalne plakaty i spoty radiowe.



Ryc. 4. Reklama prasowa w kampanii społecznej „NIE dla czadu” – agencja Ambasada
 Źródło: <http://ambasadabrandcommunications.blogspot.com/2012/02/ambasada-w-kampanii-spoeczne-j-czad.html> [dostęp: 27.05.2014].

3. WYBRANE PRZEDSIĘWZIĘCIA Z ZAKRESU PREWENCJI SPOŁECZNEJ

PSP zgodnie z ustawą kompetencyjną zajmuje się organizacją i prowadzeniem działań ratowniczych wszędzie tam, gdzie pojawia się zagrożenie dla człowieka, środowiska lub mienia. Tak szerokie spektrum działalności oraz duża liczba interwencji realizowanych każdego roku mogą sugerować, że na kontakty ze społeczeństwem brakuje już miejsca. Tak jednak nie jest. Działania straży pożarnej są w większości sezonowe. Wiosna to pożary traw, lato – pożary lasów, jesień i zima – ofiary śmiertelne w pożarach mieszkań (dogrzewanie się). Wymagają one działań typowo operacyjnych – czyli ratowniczo-gaśniczych. To jednak jest już usuwanie skutków, a nie przyczyn. Prewencja techniczna na co dzień zmagą się z wyegzekwowaniem przepisów, które mają zapewnić społeczeństwu określony poziom bezpieczeństwa.

Działania promocyjne w zakresie bezpieczeństwa, czyli prewencji społecznej, to też działania raczej sezonowe, czyli takie, które mają charakter ściśle związany z porą roku i występującymi zagrożeniami. Dlatego nikt nie promuje bezpiecznych zachowań nad wodą w czasie jesieni czy zimy. Pożądanym efektem może zapewnić dobrze dobrana i uwytklona informacja przekazana we właściwym czasie. Nie oznaczało to jednak całko-

witego zaprzestania prowadzenia pracy w tym zakresie. Ten czas wykorzystany był na zbieranie statystyk, analizę i przygotowanie kolejnych koncepcji.

Bardzo ciekawe są również akcje i programy edukacyjne realizowane przez terenowe jednostki organizacyjne PSP. Szeroko wpisują się one w ten sposób w prewencję społeczną, inspirując pomysłami na podniesienie świadomości w zakresie bezpieczeństwa powszechnego. Ich wartość dla lokalnych społeczności jest ogromna. Dla indywidualnych odbiorców to nowe źródło informacji, a czasami i inspiracji. Wiele osób, które spotkały się w swoim życiu z podobnymi problemami, utożsamia się z działaniami w zakresie promocji bezpiecznych zachowań. Osoby te często włączają się do działań prowadzonych w tym zakresie przez PSP.

Przykładów poszczególnych działań i akcji w ostatnich latach jest dość dużo. Przedstawienie ich wszystkich byłoby niemożliwe. Te najciekawsze, które wyróżniły się nie tylko swoim przesłaniem, ale również zasięgiem i oryginalnością, niosą ze sobą dużą wartość dodaną. Kilka z nich warto poznać bliżej.

3.1. Kampanie społeczne w prewencji społecznej

O kampaniach społecznych można przeczytać wiele w literaturze fachowej. Można znaleźć ich definicje, elementy i charakterystyki. Można poznać wiele ciekawych kampanii zrealizowanych na świecie. Przyjrzyjmy się charakterystyce tego elementu, który w wymiarze celu wydaje się być bardzo ważny dla prewencji społecznej. Szczególnie w kontekście kampanii promujących bezpieczne zachowania.

Kampanie społeczne są niezwykle ważne w dzisiejszej przestrzeni społecznej. Współczesne bombardowanie człowieka przeróżnymi reklamami powoduje, że to one wskazują, co w danej chwili jest ważne. Dlatego, aby informacje o istotnych sprawach w naszej rzeczywistości dotarły do jak największej części społeczeństwa i przekonały ją do akceptacji danego zjawiska czy problemu, potrzebna jest nie jednorazowa, a powszechna akcja reklamowa bądź informacyjna.

Ankiety i wyniki badań wskazują na bardzo ważny czynnik, który może decydować o jej odbiorze. Sama informacja podana bez odpowiedniej, zachęcającej formy nie posiada czynnika perswazji. Takiego czynnika, który przekona nas do zrozumienia danego problemu, a w konsekwencji przyjęcia odpowiedniej postawy. Informacja bez tego elementu jest raczej bierna i tak też jest odbierana. Tu należy podeprzeć się sprawdzoną formułą stosowaną w reklamach produktów czy usług. Reklama zawiera właśnie oprócz informacji ciekawą formułę i czynnik, który mówi o zaletach tego produktu, np. „Będziesz mógł rozmawiać z wszystkimi w sieci za 0 zł”. Ten wymiar reklamy to jednak dobra wskazówka. Reklamy i kampanie społeczne to przecież szerokie możliwości kształtowania postaw i zachowań. To zjawisko na świecie jest znane i wykorzystywane już od kilkudziesięciu lat.

W Polsce kampanie społeczne to dość nowe zjawisko. Jego początek dały kampanie reklamujące organizacje pozarządowe chcące otrzymać na swą statutową działalność 1% podatku z rocznego rozliczenia podatnika.

Kampanie społeczne mają uświadomić istnienie problemu, zwrócić uwagę na rozmiar zjawiska, wzbudzić zainteresowanie danym problemem i poczucie zagrożenia (mają uświadomić, że to zjawisko może dotknąć również mnie), wywołać określone uczucia powodujące gotowość do podjęcia działań oraz mają zainicjować akcję. Cele te w swojej warstwie praktycznej są zbieżne z celami modelu reklamy komercyjnej zwanej AIDA: (A – Attention, I – Interest, D – Desire, A – Action)

Oba rodzaje, tj. zarówno kampania komercyjna, jak i społeczna, posługują się tymi samymi technikami i środkami. Różnica jest więc tylko kwestią stylu prezentacji⁸. Inna jest również grupa uczestników kampanii społecznych, czyli nadawców i odbiorców. Nadawcami kampanii społecznych mogą być różnego rodzaju instytucje publiczne, prywatne, rządowe, przedsiębiorstwa (np. energetyka), różnego rodzaju stowarzyszenia, a także banki, polityczne grupy interesów, kościoły i religijne organizacje oraz fundacje charytatywne. Najczęściej nadawcami kampanii społecznych są organizacje pozarządowe, które są dobrowolnymi organizacjami działającymi niezależnie od struktur państwowych czy politycznych. Organizacje pozarządowe działają na rzecz spraw społecznych i dobra publicznego, a swoją pracę w dużej mierze opierają na zaangażowaniu wolontariuszy. Leszek Staniej twierdzi, że „kampanie społeczne powstają z inicjatywy organizacji lub instytucji, które dochodzą do wniosku, że pewne zjawiska społeczne zależą od postaw społecznych; że zjawiska negatywne, patologie społeczne albo pewien stan świadomości wymagają interwencji, zmiany”⁹.

Pozytywny odbiór kampanii społecznych wprowadził ważną zmianę. Instytucje, które dostrzegły negatywne zjawiska, mogły wreszcie skorzystać z narzędzia, które dobrze przygotowane mogło stać się silnym nośnikiem informacji.

Teraz to wszystko zaczęło się zmieniać. Oczywiście są informacje ważne i bardzo ważne. Informacje z pozytywnym wydźwiękiem i te, które nie przysporzą pozytywnych komentarzy. To wszystko jednak zależało od odbiorcy.

Same definicje, podział i elementy kampanii społecznych nie są w stanie odzwierciedlić wymiaru prezentowanych w nich treści. Każdy z nas mógłby wymienić kilka bardziej mu znanych. Bardzo ciekawym źródłem informacji w zakresie kampanii realizowanych w kraju i za jego granicami jest serwis internetowy znajdujący się na stronie www.kampaniespoleczne.pl. Autorzy serwisu wymieniają takie kampanie jak: kampanie polityczne, kampanie gospodarcze, kampanie wizerunkowe organizacji i instytucji, kampanie związane z 1% podatku, komunikacja w rodzinie, konsumpcjonizm i konsumenci, kultura, marketing regionalny, obronność i bezpieczeństwo, pomoc rozwojowa, pomoc społeczna, praca i polityka zatrudnienia, prawa człowieka, profilaktyka – zdrowie i uzależnienia, promocja zdrowia, przejrzystość instytucji, problem korupcji, raportowanie społeczne, równouprawnienie i tolerancja, społeczna odpowiedzialność biznesu, walka z przemocą

⁸ www.abc-ekonomii.net.pl/s/aida.html [dostęp: 27.05.2014].

⁹ M. Izdebski, *Reklama społeczna. Kreacja i skuteczność*, Warszawa 2006, s. 11.

czy walka z wykluczeniem społecznym¹⁰. Jak można zauważyć różnorodność i tematyka kampanii jest szeroka. Przyjrzyjmy się jednak kampaniom, programom i akcjom, które w PSP zrealizowane zostały w ramach prewencji społecznej.

3.2. Wielkopolski Program Zapobiegania i Walki z Pożarami

„Wielkopolski Program Zapobiegania i Walki z Pożarami – Edukacja i Profilaktyka Pożarowa” to program, który powstał w roku 2011 i wpisał się swoim charakterem w działania wielkopolskich strażaków. Dzięki swoim jasno określonym priorytetom i zasięgowi zdecydowanie wyróżnia się na tle innych działań jednostek PSP w Polsce. Z jego założeniami możemy zapoznać się na stronie KW PSP w Poznaniu.

Każdy mieszkaniec Wielkopolski ma prawo żyć w społeczności, która jest bezpieczna, zintegrowana i nowoczesna. „Strategia Rozwoju Województwa Wielkopolskiego do roku 2020” zakłada, że jednym z celów generalnych jest „zapewnienie mieszkańcom warunków do podwyższania poziomu życia” poprzez „zapewnienie poczucia bezpieczeństwa i perspektyw na przyszłość oraz zabezpieczenie dorobku życia”. Założenia „Wielkopolskiego Programu Zapobiegania i Walki z Pożarami – Edukacja i Profilaktyka Pożarowa” pozostają także w ścisłej relacji z celami „Strategii Rozwoju Ratownictwa i Ochrony Przeciwpożarowej Województwa Wielkopolskiego”. Opracowanie i wdrożenie programów edukacyjnych w zakresie przeciwdziałania zagrożeniom ze szczególnym uwzględnieniem zagrożeń pożarowych zakłada, że systemowa realizacja akcji edukacyjnych adresowanych do młodzieży i wybranych grup zawodowych spowoduje zmniejszenie liczby pożarów będących wynikiem nieostrożności, w których giną ludzie (w praktyce zakłada się zmniejszenie liczby pożarów z ok. 12 do 8 tys., a tym samym redukcję strat pożarowych o ok. 40–50%).

Wielkopolski program jest wyjątkową inicjatywą edukacyjną i prewencyjną opracowaną przez zespół specjalistów z Komendy Wojewódzkiej Państwowej Straży Pożarnej w Poznaniu. Stanowi wynik wieloletnich kontaktów wielkopolskiej straży pożarnej ze specjalistami z Wielkiej Brytanii oraz korzystania z ich doświadczeń w realizacji podobnych programów, które przynoszą wymierne efekty w zakresie poprawy poczucia bezpieczeństwa społeczności lokalnych.

W ramach ochrony ludności istotne znaczenie ma edukacja. Należy kierować ją zarówno do dorosłych (w zróżnicowanych formach szkolenia dla różnych grup), jak i dzieci oraz młodzieży na kolejnych poziomach edukacyjnych, poprzez zastosowanie różnorodnych form, np. programów „Razem bezpieczniej” oraz „Bezpieczne życie”.

Program ten stanowi również usystematyzowanie rozproszonych do tej pory działań edukacyjnych w społeczności Wielkopolski prowadzonych przez Państwową Straż Pożarną i nadanie im statusu formalnego. Program zakłada skuteczne przeciwdziałanie niepokojącej liczbie pożarów, zwłaszcza tych z udziałem ofiar śmiertelnych,

¹⁰ <http://www.kampaniespoleczne.pl/kampanie> [dostęp: 27.05.2014].

zapobieganie podpaleniom oraz antyspołecznym zachowaniom, które mogą być przyczyną powstania takich zdarzeń. Wśród wielu inicjatyw innych instytucji i organizacji wielkopolski program będzie ważnym elementem składowym i skutecznym narzędziem propagowania zasad bezpiecznego postępowania, co w efekcie przyczyni się do poprawy bezpieczeństwa regionu Wielkopolski¹¹.

W ramach realizacji programu, ale także promowanej profilaktyki, powstała bardzo ciekawa strona internetowa pod adresem www.edukacja.psp.wlkp.pl. W jej strukturze możemy znaleźć nie tylko podstawowe informacje o samym projekcie, ale również ciekawe materiały do pobrania zarówno dla dzieci, jak i dorosłych (ryc. 5).



Ryc. 5. Ulotka prewencyjna KW PSP w Poznaniu

Źródło: <http://www.edukacja.psp.wlkp.pl> [dostęp: 29.05.2014].

W ramach promocji projektu kluczowego Komendy Wojewódzkiej Państwowej Straży Pożarnej w Poznaniu „Rozbudowa zintegrowanego systemu bezpieczeństwa środowiskowego i ekologicznego województwa wielkopolskiego”, realizowanego w ra-

¹¹ <http://www.edukacja.psp.wlkp.pl/> [dostęp: 27.05.2014].

mach Wielkopolskiego Regionalnego Programu Operacyjnego wielkopolscy strażacy rozdali mieszkańcom Wielkopolski 7300 czujek czadu/dymu. Czujki rozdawano za darmo w ramach akcji promocyjno-edukacyjnych organizowanych przez komendy miejskie i powiatowe Państwowej Straży Pożarnej wśród osób, które wypełniły ankietę i odpowiedziały na pytania dotyczące projektu kluczowego¹².

3.3. Doświadczenia łódzkich strażaków w zakresie promocji bezpiecznych zachowań

Doświadczenia łódzkich strażaków w zakresie działań operacyjnych i prewencyjnych są bardzo bogate, ale również trudne. Doświadczenia operacyjne – ze względu na specyficzną zabudowę samego miasta Łodzi. Dotyczy to kamienic z tzw. studniami (wąskich jednokierunkowych uliczek) oraz dużych obiektów będących pustostanami po fabrykach. Doświadczenia prewencyjne natomiast – ze względu na trudne doświadczenia w dotarciu z wiedzą o właściwych zachowaniach do ludzi często będących na skraju ubóstwa lub alkoholizmu. Działania przeprowadzane w tym zakresie miały bardzo trudny początek. Samych mieszkańców Łodzi w ostatnich 20 latach dotknęło kilka tragicznych wydarzeń. Należy tu wspomnieć o „strzałach policji na osiedlu studentckim”, zawaleniach kamienic i pożarach pustostanów, w których zginęli bezdomni. Bardzo trudno było budować zaufanie do instytucji publicznych, do których Państwowa Straż Pożarna też należała. Przekładało się to na odbiór informacji kierowanych do mieszkańców przez te instytucje.

Rozpoczęto od przystosowania sprzętu ratowniczego do specyficznych warunków urbanistycznych. Zamówiono specjalnie zbudowany podnośnik, który mógł wjechać w wąskie łódzkie bramy. Strażacy z KM w Łodzi, jednostki ratownictwa wysokościowego nr 10 przy ul. Pojezierskiej przeanalizowali i przećwiczyli, a docelowo wprowadzili do działań we wspomnianych studniach techniki wysokościowe. Zakupiono nowe pojazdy ratowniczo-gaśnicze i zaktualizowano procedury ratownicze.

Pozostawało jednak środowisko. Środowisko, w którym powstawały kolejne tragiczne zdarzenia. Kolejne próby dotarcia do niego w sposób konwencjonalny nie dawały zadowalających efektów. Wtedy pojawił się pomysł promowania i ostrzegania w trakcie pikników i imprez organizowanych przez różne instytucje i organizacje, szkoły i przedszkola. Równoległe uruchomiono strony internetowe komendy wojewódzkiej oraz komend powiatowych. Od kilku jednak lat prowadzone są akcje o wiele większym wymiarze, zarówno biorąc pod uwagę liczbę mieszkańców, jak i skuteczność oddziaływania.

Jednym z ostatnich przykładów jest strażackie miasteczko „Bezpieczny dom” na rynku Manufaktury w Łodzi, które powstało 21 września 2013 r. i przyciągnęło kilka tysięcy uczestników. Poszczególne sektory miasteczka przybliżyły uczestnikom akcji wszystkie obszary strażackiej działalności: ratownictwo medyczne, wysokościowe, techniczne,

¹² http://www.edukacja.psp.wlkp.pl/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=38&Itemid=117 [dostęp: 29.05.2014].

chemiczno-ekologiczne oraz działania ratowniczo-gaśnicze i poszukiwawczo-ratownicze. W każdym z nich oprócz nowoczesnego sprzętu ratowniczo-gaśniczego można było obejrzeć również specjalistyczne samochody strażackie.

Dom – symbol bezpieczeństwa – nie jest wolny od zagrożeń, takich jak pożar. Dlatego warto wiedzieć, jak je minimalizować. Cennym poradzom towarzyszyły pokazy umiejętności ratowników, dla dzieci było wiele atrakcji, a dorośli otrzymali od strażaków czujki dymu. Goście Manufaktury zobaczyli również, do czego służy kabina do dekontaminacji, w jaki sposób neutralizuje się substancje ropopochodne, jak trudne jest uwalnianie osoby uwięzionej z rozbitego samochodu oraz jak udzielać pierwszej pomocy. Strażacy pokazali, jak gasić pożar oleju na kuchni oraz jak niebezpieczny jest pożar aerozoli.

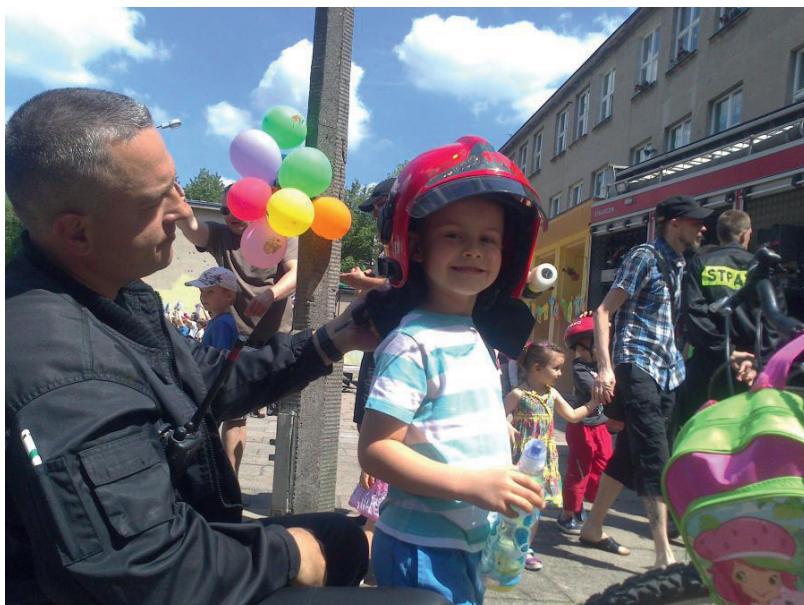
Dzieci, które odwiedziły „Bezpieczny dom” mogły sprawdzić swoje umiejętności na ścianie wspinaczkowej, a w strefie ratowniczo-gaśniczej próbowały swoich sił w konkursie sprawnościowym i przez chwilę poczuły się, jak strażacy w akcji. Ich zadaniem było pokonanie toru przeszkód, na którym trzeba było przejść przez tunel, założyć strój i hełm strażacki, przebiec slalomem część toru i strumieniem wody trafić do celu.

W centrum „Bezpiecznego domu” stały stanowiska organizatorów: Komendy Wojewódzkiej Państwowej Straży Pożarnej w Łodzi i Fundacji „Ogień Zabija”. W namiocie straży pożarnej dorośli mogli uzyskać poradę prawną w zakresie ochrony przeciwpożarowej, a w strefie Fundacji „Ogień Zabija” najmłodszy poprzez zabawę uczyli się, jak uniknąć pożaru w domu i jak wezwać pomoc w razie zagrożenia.

Tematem przewodnim akcji była czujka dymu, czyli urządzenie, które ostrzeże nas przed zagrożeniem. Co godzinę strażacy losowali czujki dymu wśród wszystkich osób, które wypełniły kupon i wrzuciły go do urny przed wejściem do miasteczka strażackiego.

Przez cały dzień na scenie odbywały się występy artystyczne zespołu tańca nowoczesnego, a animatorzy zabaw dla dzieci zadbali, aby najmłodszy uczestnicy akcji miło spędzili sobotnie popołudnie. Szczególnym wydarzeniem było uczestnictwo dziecięcej Drużyny Pożarniczej OSP z Wieruszowa. Członkowie drużyny w wieku od 5 do 9 lat prezentowali kunszt wyszkolenia podczas gaszenia pożaru, udzielania pierwszej pomocy i niczym kompania reprezentacyjna świetnie zademonstrowali musztrę strażacką. Nie zabrakło również sportowego akcentu podczas strażackiego wydarzenia, którym był występ zapaśników z klubu sportowego Budowlani¹³. Był to początek szerszej akcji, w której brały udział wszystkie komendy PSP z terenu województwa łódzkiego. Strażacy pełniący funkcje nieetatowych rzeczników prasowych kontaktowali się z dziennikarzami telewizji ogólnopolskich i lokalnych stacji radiowych. Informowali społeczeństwo o zagrożeniach wynikających z nieprzestrzegania przepisów prawa dotyczących zabezpieczenia i użytkowania budynków mieszkalnych zarówno w kontekście zagrożenia pożarowego, jak i zatrucia tlenkiem węgla. W poszczególnych miastach województwa łódzkiego strażacy organizowali poprzez lokalne media konkursy w zakresie bezpieczeństwa, w których można było wygrać czujniki dymu.

¹³ <http://www.straz.lodz.pl/page/42,aktualnosci.html?id=4072> [dostęp: 30.05.2014].



Ryc. 6. Łódzcy strażacy podczas promocji bezpieczeństwa

Źródło: Zdjęcie własne.

3.4. Kampania społeczna „NIE dla czadu”

Corocznie PSP interweniuje ok. 500 tys. razy. Miejscowe zagrożenia oraz pożary każdorazowo stanowiły zagrożenie dla zdrowia lub życia. Od kilku jednak lat pojawiały się zdarzenia, które nie miały wprost powiązania z pożarami czy wypadkami drogowymi. W nich jednak jednak, jak wykazały statystyki, najczęściej było osób rannych i ofiar śmiertelnych. Ofiarami były nawet całe rodziny. Zagrożenia te związane były z tlenkiem węgla potocznie określanym czadem. Poniżej zamieszczono kilka spektakularnych zdarzeń, których przyczyną był ten niezwykle niebezpieczny gaz.

2007 r. – Żychlin koło Kutna (woj. łódzkie) 31 grudnia. Śmiertelne zatrucie tlenkiem węgla 6-osobowej rodziny (4 dorosłe osoby i 2 dzieci, niespełna roczne i 3-letnie). Budynek nie był podłączony do sieci ciepłowniczej. Gazowa kuchnia oraz piecyk gazowy w łazience.

2010 r. – Żyrardów (woj. mazowieckie). W nocy z niedzieli 3 stycznia na poniedziałek 4 stycznia doszło do śmiertelnego zatrucia 4-osobowej rodziny, rodziców i dzieci (18-letniej córki i 10-miesięcznego niemowlęcia).

2011 r. – Kutno (woj. łódzkie). 6 osób trafiło do szpitala z objawami zatrucia tlenkiem węgla. Wśród poszkodowanych była kobieta i 2 jej dzieci oraz zespół pogotowia ratunkowego, który przyjechał udzielić im pomocy.

2012 r. – Pabianice (woj. łódzkie) 16 listopada. W kamienicy w centrum miasta zatruta się 4-osobowa rodzina, 2 rodziców oraz 2 córki (9 i 13 lat). Przyczyną był prawdopodobnie nieszczęsny piec węglowy.

Liczne zdarzenia z udziałem ofiar śmiertelnych przyczyniły się do przeprowadzenia szczegółowej analizy przyczyn ich powstawania oraz opracowania przedsięwzięć, które mogłyby im zapobiec w przyszłości. Zakupy sprzętu, wyposażenia oraz wyszkolenia nie zmieniłyby sytuacji. Wysyłanie apeli do stacji telewizyjnych, stacji radiowych oraz portali internetowych z ostrzeżeniami dotyczącymi śmiertelnego zagrożenia, jakim jest tlenek węgla, najczęściej spotykało się z brakiem odzewu. Temat powracał jednak jak bumerang w chwili, gdy dochodziło do kolejnego tragicznego zdarzenia. Zatrucie w łazience. Zatrucie przy piecu węglowym. Żadnego ognia czy dymu...W zasadzie brak konkretnych i powtarzalnych diagnoz spowodował, że nikt nie łączył tych zdarzeń przez kolejne lata w całość. Tylko z pobieżnych wyliczeń wynika, że na przełomie roku 2010 i 2011 (w sezonie grzewczym) odnotowano prawie 2800 osób zatrutych i 170 ofiar śmiertelnych. Mimo przyjmowanej pewnej granicy błędu przy tych wyliczeniach były to bardzo duże liczby osób zatrutych i ofiar śmiertelnych.

Oczywiście pojawiły się osoby podważające tę liczbę. Dotyczyło to przede wszystkim braku wiarygodnych statystyk. Nawet przyjmując, że jest to orientacyjna liczba, łatwo zauważyć, że jej zakres wartości mógł być tylko większy. Założenie poparte było faktem, że przy wielu takich zdarzeniach jednostki straży nie były wzywane (zatrucia zgłaszane z pominięciem straży pożarnej).

Po zapoznaniu się z analizą i propozycją programu kampanii komendant główny PSP gen. bryg. Wiesław Leśniakiewicz przychylił się do zorganizowania kampanii w tym zakresie. W dniu 9 listopada 2011 r. konferencją prasową rozpoczął pierwszą edycję kampanii „NIE dla Czadu”. Minister spraw wewnętrznych objął kampanię swoim patronatem. Przez cały okres grzewczy, od rozpoczęcia kampanii (jesieni) aż do końca marca każdego roku, strażacy PSP oraz instytucje współpracujące przekazywały informacje, które miały uświadomić istnienie niewidocznego, bez zapachu i smaku, śmiertelnego niebezpieczeństwa, jakim jest tlenek węgla, zwany potocznie czadem.

W ramach kampanii przekazywano również materiały informujące, jak uniknąć zagrożenia oraz co zrobić, jeśli już do niego dojdzie. Przez ulotki, materiały wideo oraz spotkania z mieszkańcami docierano do osób potencjalnie zagrożonych.

Czujniki tlenu węgla na cele kampanii zostały zakupione przez ministerstwo spraw wewnętrznych i przekazane w kolejnych latach m.in. do Programu Pierwszego Polskiego Radia oraz ośrodków regionalnych TVP (grudzień 2013 r.). W ramach kampanii cyklicznie nadawane były audycje o zagrożeniu i sposobach zapobiegania zatruciom tlenkiem węgla. Audycje emitowane były 2 razy w tygodniu i powtarzane w programach popołudniowych przez okres 10 tygodni. Podczas tych audycji słuchacze Polskiego Radia mogli otrzymać ww. czujki, odpowiadając na pytania tematyczne z zakresu bezpieczeństwa. W audycjach uczestniczyli specjaliści z zakresu medycyny, kominiarstwa oraz strażacy. Informowali oni o podstawowych zasadach bezpieczeństwa, które pozwolą uniknąć zatrucia. Zwracano też uwagę na konieczności instalowania w domu czujek czadu oraz dymu, które sygnalizują zagrożenie. Odpowiadali na pojawiające się pytania słuchaczy oraz radzili, jak samemu można ustrzec się przed tlenkiem węgla. Na wszystkich stronach internetowych jednostek PSP oraz w za-

kładce „NIE dla czadu” strony www.straz.gov.pl pojawiły się merytoryczne informacje, m.in. na temat tego, czym jest czad, jak udzielić pierwszej pomocy, gdzie zainstalować czujniki, jakie są najczęstsze przyczyny zatruc.

Zamieszczono również informacje prasowe z całego kraju dotyczące ofiar tlenku węgla. Informacje z prawdziwych zdarzeń, m.in. opisanych w lokalnej i ogólnokrajowej prasie. Takich, w których tlenek węgla stał się przyczyną utraty zdrowia lub życia.

W ramach współpracy z agencją Ambasada oraz życzliwości wielu organizacji i osób przygotowano plakaty, stronę internetową oraz wyemitowano spoty radiowe w liczbie ponad 20 tys. w takich stacjach jak: Radio Żółte Przeboje, Roxy, TOK FM. Grafiki przygotowane przez agencję ukazały się w następujących gazetach: „Gazeta Wyborcza”, „Metro”, „Forum”, „Polietyka”.

Nawiązano również współpracę z największymi stacjami telewizyjnymi: TVN, POLSAT, TVP INFO.

Polskie Towarzystwo Ubezpieczeń (PTU), nawiązując do naszej kampanii, uruchomiło swoją akcję dotyczącą tlenku węgla. Informacje oraz przykłady zachowań były propagowane przez PTU przez 2 miesiące. W ramach tej akcji PTU rozdysponowało 300 czujek osobom, które uzasadniły potrzebę posiadania takiego czujnika w swoim mieszkaniu.

W ramach kampanii promowane były 3 materiały wideo, które udostępnione zostały dla wszystkich jednostek PSP oraz rozesłane lub przekazane ogólnopolskim stacjom telewizyjnym i radiowym wraz z prawami autorskimi do ich bezpłatnego rozpowszechniania. Każdy z nich miał inną koncepcję. Każdy jednak mówił o tym samym. To materiały nagrane na podstawie prawdziwych wydarzeń o wymownym przesłaniu: „Nie lekceważ tlenku węgla”.

Dzięki uprzejmości pani Izy wynajmującej mieszkanie na Mokotowie w Warszawie, w centrum stolicy zrealizowałem materiał wideo *Czad znów zabija* (ryc. 7). Mieszkanie, które wynajmowała, niestety idealnie nadawało się do tego materiału. Piecyk gazowy, źle odprowadzone z niego spaliny i niedrożne kratki wentylacyjne. Nic nie trzeba było zmieniać do nagrania. Szybko należało wszystko poprawić.

To trudne do uwierzenia, ale prawdziwe. Centrum dużego miasta i o włos od tragedii.

Drugi materiał wideo został zrealizowany na podstawie tragicznych wydarzeń, które miały miejsce w Konstancinie-Jeziornie pod Warszawą. Bohaterami byli pan Józef Wilhelm Maxa i jego żona. Obydwoje zatruli się tlenkiem węgla. Pan Józef stracił przytomność tuż przed drzwiami wyjściowym z mieszkania (ryc. 8). Gdyby nie pomoc sąsiadów mogło to skończyć się tragicznie. Na początku niechętnie rozmawiali o tym, co się stało. Zgodzili się na realizację filmu. W trakcie nagrań opowiadali przerywanym głosem z drżącymi dłońmi. Obydwoje z objawami zatrucia przewiezieni zostali do szpitala. Prawdopodobną przyczyną były źle odprowadzone spaliny z pieca sąsiada. „Teraz kupiliśmy czujnik tlenku węgla i dymu i jesteśmy spokojni” – podsumowali. „Mówcie o tym, oby nikomu już się to nie przydarzyło” – dodali.



Ryc. 7. *Czad znów zabija*, spot wideo, 2010

Źródło: Opracowanie własne.

Trzeci materiał to już profesjonalnie zrealizowany spot wideo z udziałem pana Adama Ferency i strażaków z KM PSP w Radomiu. Tym razem z dramaturgią, dobrze dobraną muzyką i ciekawym scenariuszem. Spot szybko zainteresował ludzi i wzmocnił przekaz kampanii. Zrealizowano 2 wersje: dłuższą i krótszą. To tak, jak zobaczyć zwiastun filmu i później całą jego treść.



Ryc. 8. *Zatruli się tlenkiem węgla*, spot wideo, 2011

Źródło: Opracowanie własne.



Ryc. 9. Czad zabija, ujęcie z filmu, Radom, 2012

Źródło: KW PSP w Warszawie.

Strona internetowa przygotowana przez agencję Cztery Czwarte we współpracy z GK KG PSP w ramach kampanii miała być niezależnym kompendium wiedzy w tym zakresie. W spotach radiowych oraz grafikach umieszczany był jej adres. Była inna niż wszystkie strony jednostek straży. To zwracało szczególną uwagę. Spojrzenie nie strażaków, lecz osób, które patrzą na ten temat z innej perspektywy.

**DOM BEZ
TLENKU WĘGLA**



OBUDŹ
ŚWIADOMOŚĆ

CYJM JEST CZAD	ZATRUCIE CZADEM	ZASADY BEZPIECZEŃSTWA	KAMPANIA SPOŁECZNA	KONTAKT	
----------------	-----------------	-----------------------	--------------------	---------	--

- W mieszkaniu na parterze małżeństwo uległo zacczadzeniu
- Czad śmiertelnie zatrul starszego mężczyznę
- Tragiczne w skutkach zacczadzenie – zginęła cała rodzina

Dlaczego wciąż słyszymy tego rodzaju komunikaty? Przecież od lat wiadomo, że czad jest śmiertelnie groźny, a na jego działanie narażony jest praktycznie każdy. Większość z nas wie lub słyszało, że czad działa podstępnie, bo nasze zmysły go nie wykrywają – jest bezwonny, bezbarwny, bez smaku. Ze ofiary zacczadzenia nie uciekają ani nie wzywają pomocy, bo pierwszym objawem zatrucia może być otepienie i ospałość. Więc najpierw przychodzi sen, a potem śmierć. Niby wiemy to wszystko, a jednak przeważnie nie robimy nic...



Rzecznik Praw Pacjenta

Informacje merytoryczne pochodzą ze strony Komendy Głównej Państwowej Straży Pożarnej

Ryc. 10. Dom bez tlenku węgla – widok strony internetowej www.czadusypia.pl

Źródło: <http://www.czadusypia.pl> [dostęp: 20.04.2014].

Przykładem bardzo dobrej współpracy z mediami była współpraca z Polskim Radiem. Od pierwszej edycji kampanii w jej audycjach pojawiały się informacje i konkursy związane z zagrożeniem, jakim jest tlenek węgla. Systematycznie pojawiającym się komunikatem były informacje na stronie Polskiego Radia, gdzie można było odsłuchać audycję dotyczącą zagadnień kampanii¹⁴.



Ryc. 11. Kampania „NIE dla czadu” na stronie internetowej Polskiego Radia

Źródło: <http://www.polskieradio.pl/7/473/Artykul/477291,Program-1-Polskiego-Radia-wspiera-kampanie-Nie-dla-czadu> [dostęp: 20.04.2014].

Ulotka informacyjna przygotowana została własnymi siłami w Gabinetie Komendatna Głównego PSP i umieszczona na stronie www.straz.gov.pl oraz przekazana do wszystkich jednostek PSP. W ulotce zamieszczono czytelną grafikę oraz informacje dotyczące ewentualnych miejsc powstawania tlenku węgla. Na odwrocie ulotki zamieszczono niezbędny zachowania się w sytuacji podejrzenia zatrucia tlenkiem węgla.

Wszystkie te materiały miały swoją formułą zaciekawić. Przykładem jest ulotka (ryc. 12). Tlenek węgla, gdzie nie ma paleniska? Co ma do tego garaż? W każdej edycji pojawiały się nowe odsłony materiałów i podkreślenie innych elementów. Zatrucie tlenkiem węgla kojarzone były do tej pory głównie z zatruciami w łazience.

Po 3 latach prowadzenia kampanii można jednoznacznie powiedzieć, że zwiększyła się w społeczeństwie świadomość zagrożeń mogących występować przy braku prawidłowej wentylacji we wszystkich miejscach, gdzie dochodzi do niepełnego spalania.

¹⁴ <http://www.polskieradio.pl/7/473/Artykul/477291,Program-1-Polskiego-Radia-wspiera-kampanie-Nie-dla-czadu> [dostęp: 20.04.2014].

Przekazy medialne oraz informacje zwrotne od spółdzielni mieszkaniowych oraz wójtów gmin, osób dzwoniących i wysyłających e-maile z pytaniami. Można stwierdzić, że cel w wymiarze odzewu został osiągnięty. To jednak efekt wieloletnich działań, aby mówić o zmianie postrzegania zagrożenia tlenkiem węgla. Wymaga on, aby kampania była realizowana przez co najmniej kilka kolejnych lat. Wtedy można mówić o jej wydźwięku i o efektach w postaci zmiany zachowań ludzkich. Musimy jednak wiedzieć, że jest to proces długotrwały. Statystyki też nie były od razu zdecydowanie mniejsze. Mogą być początkowo nawet większe. Spowodowane jest to nadinterpretacją pewnych czynników jako zagrożenia tlenkiem węgla. W rzeczywistości jednak będące tylko łudząco podobnymi.



Ryc. 12. Strona graficzna ulotki ostrzegającej o miejscach możliwego powstania

Źródło: <http://www.straz.gov.pl/data/other/ulotka.jpg> [dostęp: 20.04.2014].

Dziennikarze będący nieocenionym sprzymierzeńcem otrzymali pełen zasób wiedzy, który wykorzystywany był podczas specjalnie przygotowanych programów czy omawiania zdarzeń związanych z zatruciami tlenkiem węgla. Tutaj szczególnie ważne stało się zaangażowanie zarówno kierownictwa Komendy Głównej, jak i rzecznika prasowego komendanta głównego st. bryg. Pawła Frątczaka oraz rzeczników z całej Polski. Pojawiły się też materiały autorskie poszczególnych komend PSP, które wzbogacały tematykę kampanii (tab. 2). Dla wielu innych osób kampania stała się zielonym światłem we współpracy ze spółdzielniami mieszkaniowymi i instytucjami, które do tej chwili były głuche na głosy i zdarzenia na ich terenie. Takie inicjatywy były bardzo potrzebne. Tylko w ten sposób można było dotrzeć we właściwy sposób do danego środowiska.

Niestety każde działanie obarczone jest także trudnościami. Czasami nawet niepowodzeniami w jego trakcie. W przypadku kolejnych edycji trudno było przewidzieć zagrożenia, ponieważ kampania w takim zakresie i charakterze w historii PSP nie została jeszcze zor-

ganizowana. Zagrożeniami dla kolejnych edycji na pewno będą inne tematy w czasie jej trwania. Kryzys gospodarczy, polityka oraz wydarzenia na świecie będą częściej śledzone niż historie ofiar tlenku węgla. Kolejnym zagrożeniem jest brak realnych środków finansowych zabezpieczonych na prowadzenie kampanii zarówno w budżecie KG PSP, jak i jednostek organizacyjnych PSP. Zagrożeniem wewnętrznym jest brak zrozumienia istoty kampanii czasami przez samych strażaków. Widać to w zestawieniach działań w poszczególnych jednostkach PSP. Na szczęście liczba takich przykładów jest coraz mniejsza. Więcej jest tych osób, które wkładają całe swoje serce, zaangażowanie i często wolny czas. Te osoby wiedzą, że robią coś, co może uratować komuś życie.

Koordinacją kampanii zajmował się Wydział Informacji i Promocji oraz dyrektor Gabinetu Komendanta Głównego PSP st. bryg. Dariusz Malinowski. Strażacy, a także media tak ogólnopolskie, jak i regionalne oraz lokalne zwrócili uwagę na problem, którego nie da się rozwiązać nakazami, bez zrozumienia i przestrzegania zasad bezpieczeństwa, zaczynając od własnego domu i środowiska.

Niestety, jak widać po wielu przykładach podobnych kampanii społecznych, nic nie trwa wiecznie. Dlatego organizacje, które zabiegają o 1% podatku, corocznie przygotowują nowe odsłony swoich spotów. Pracują nad nimi zespoły dedykowane tylko do tego zadania i prowadzące działania przez okrągły rok.

Teraz w rzeczywistości przekazu elektronicznego musimy znaleźć i wdrożyć takie formy przekazu, które wpływają na reakcje oraz decyzje odbiorców, którym dedykowany jest ten przekaz. Takie socjotechniki, które od wielu lat istnieją w reklamie i środkach masowego przekazu. Ta wiedza jest jednak dostępna wyłącznie dla firm komercyjnych, które wykładają niemałe pieniądze na szkolenie pracowników i dostęp do niej.

Tabela 2. Wybrane działania w ramach kampanii „NIE dla czadu”

LP.	WYBRANE DZIAŁANIA W RAMACH KAMPANII „NIE DLA CZADU”	WOJEWÓDZTWO
1.	na terenie miasta Piotrkowa Trybunalskiego prowadzone były dwie akcje „Żyj bezpiecznie – nie pozwól, aby czad odebrał Ci życie”. Akcja miała na celu uświadomienie mieszkańcom zagrożeń stwarzanych przez tlenek węgla, przybliżenie mechanizmów powstawania i sposobów zabezpieczenia się przed zagrożeniem. Podczas tej akcji skontrolowanych zostało ok. 120 mieszkań, w 2 przypadkach stwierdzono nieznaczne ilości występowania trującego gazu	łódzkie
2.	zamieszczono ostrzeżenie o zatruciach tlenkiem węgla w Bus TV w Krakowie	małopolskie
3.	poradnik postępowania na wypadek zatrucia, który zamieszczono na okładce kalendarza ściennego Koła SITP przy KP PSP w Wadowicach	małopolskie
4.	KM PSP w Radomiu pod patronatem mazowieckiego komendanta wojewódzkiego PSP nagrała film edukacyjny oraz spot dotyczące zagrożenia zatrucia tlenkiem węgla (pełne prawa autorskie do filmu posiada KW PSP Warszawa)	mazowieckie

5.	KW PSP wydrukowała 100 tys. ulotek i przekazała do komend na terenie województwa	mazowieckie
6.	przekazywanie informacji o zagrożeniach ze strony czadu oraz o sposobach przeciwdziałania tym zagrożeniom właścicielom lokali wypoczynkowych poprzez montaż czujek CO podczas kontroli prewencyjnych w obiektach przed feriami zimowymi	małopolskie
7.	4136 plakatów i ulotek oraz 16 tys. powielonych przez Przedsiębiorstwo Gospodarki Mieszkaniowej w Świętochłowicach	śląskie
8.	archidiecezje, parafie – materiały informacyjne zostały przekazane i umieszczone na tablicach informacyjnych w kościołach (w razie potrzeby były powielane), ponadto podczas kazań księża informowali parafian o zagrożeniach wynikających z CO i niesprawnych technicznie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i kominowych	śląskie
9.	zorganizowanie konkursów dla dzieci na fraszkę o zagrożeniach CO	śląskie
10.	konkursy radiowe o tematyce „Spokojny sen” i „Czad stop”	wielkopolskie
11.	przeprowadzenie wykładów na Uniwersytecie Trzeciego Wieku w Ławie	warmińsko-mazurskie

Źródło: Opracowanie własne na podstawie www.straz.gov.pl.

W ramach kolejnych edycji kampanii przygotowano materiały dydaktyczne w postaci ulotek, płyt, zdjęć, materiałów wideo oraz skryptów. Wszystkie materiały udostępnione zostały w elektronicznych wersjach najbardziej popularnych programów. Materiały były tworzone przez pracowników Gabinetu Komendanta Głównego PSP, co przyczyniło się do poniesienia mniejszych kosztów z budżetu KG PSP.

Podsumowując, I, II i III edycja kampanii przeszły chrzest bojowy, borykając się z wieloma problemami: zaczynając od finansowych na technicznych i ludzkich kończąc. Inicjatywa osiągnęła swój cel i jej kontynuowanie ma uzasadnienie. Pewien jestem również, że poprzez tę kampanię wskazany zostanie obszar działań inny niż wyszkolenie, sprzęt i techniczne działania.

4. PODSUMOWANIE

Nowoczesny sprzęt i nowatorskie metody szkolenia strażaków to dziś jedyne sposoby, aby prowadzone działania ratowniczo-gaśnicze były skuteczne. To jednak usuwanie skutku, a nie przyczyny zdarzenia.

Prewencja w wymiarze dotychczasowym, czyli działań kontrolno-rozpoznawczych nazywanych również prewencją techniczną, musi prawidłowo zdiagnozować zagrożenia,

a jednocześnie egzekwować przepisy prawa. W jej zakresie brakuje oddziaływania na tzw. czynnik ludzki, który jest najczęstszą przyczyną tragicznych zdarzeń. Człowiek będąc świadomym zagrożeń może ich uniknąć, choćby używając sprawnych urządzeń i systematycznie je kontrolując.

Państwa, które dostrzegły i doceniły możliwości tkwiące w prewencji społecznej wdrożyły działania informacyjne oraz promujące bezpieczeństwo. W ten sposób ograniczyły liczbę osób poszkodowanych i ofiar śmiertelnych w tragicznych zdarzeniach. Ograniczyły również straty majątkowe pierwotne i wtórne.

Propagować, mówić i przestrzegać. Każda z tych formuł jest rozwiązaniem tańszym niż straty wynikające z tragicznych zdarzeń. Opisane powyżej przykłady akcji i kampanii prewencyjnych nazywamy dziś w szerszym wymiarze prewencją społeczną. Ich koszt jest znikomy w stosunku do efektów, jakie przynoszą. Obecna rzeczywistość kreuje zachowania, które mogą być trudne do przewidzenia dla przeciętnego człowieka. Tym bardziej należy wykorzystać narzędzia, które mogą oddziaływać na świadomość w zakresie bezpieczeństwa. Mogą być również filarem wieloletnich działań nie tylko w zakresie straży pożarnej.

BIBLIOGRAFIA

- „Biuletyn Informacyjny Państwowej Straży Pożarnej” 2012.
„Biuletyn Informacyjny Państwowej Straży Pożarnej” 2013.
Cholajda P., *Czadowa inicjatywa*, „Przegląd Pożarniczy” 2013, nr 1.
Dobek-Ostrowska B., *Komunikowanie polityczne i publiczne*, PWN, Warszawa 2007.
Izdebski M., *Reklama społeczna. Kreacja i skuteczność*, Warszawa 2006.

ŹRÓDŁA INTERNETOWE

- <http://www.abc-ekonomii.net.pl/s/aida.html>.
<http://www.czadusypia.pl/zatrucie-czadem.html>.
<http://www.edukacja.psp.wlkp.pl/>.
<http://www.gazetaprawna.pl/encyklopedia/prawo/hasla/337659,prewencja.html>.
<http://www.kampaniespoleczne.pl/kampanie>.
<http://www.polskieradio.pl/7/473/Artykul/477291,Program-1-Polskiego-Radia-wspiera-kampanie-Nie-dla-czadu>.
<http://www.psychologia.edu.pl/slownik/id.prewencja/i.html>.
<http://www.slownik-online.pl/kopalinski/2F03F74505EFE64AC125658100092531.php>.
<http://www.straz.gov.pl/porady>.
<http://www.straz.lodz.pl/page/42,aktualnosci.html?id=4072>.



CZEŚĆ II

dr Barbara Ościłowska

Szkoła Główna Służby Pożarniczej

■ ORGANIZACJA DOCHODZEŃ POPOŻAROWYCH W POLSCE

1. Wstęp	105
2. Dochodzenia popożarowe	105
2.1. Ustalanie przyczyn pożarów w postępowaniu przygotowawczym	105
2.2. Cel postępowania przygotowawczego w sprawach pożarów	109
2.3. Oględziny pogorzelniska	111
2.4. Czynności przeprowadzane w zależności od decyzji prowadzącego postępowanie	117
3. Ustalanie przyczyn pożarów na potrzeby zakładów ubezpieczeń	117
4. Ustalanie przyczyn pożarów na potrzeby postępowania sądowego	118
4.1. Postępowanie karne	118
4.2. Postępowanie cywilne	119
5. Rola Państwowej Straży Pożarnej w procesie ustalania przyczyn pożarów	121
5.1. Ustalanie przypuszczalnej przyczyny pożaru	122
5.2. Ustalanie przyczyn pożarów w ramach czynności kontrolno-rozpoznawczych	124
6. Podsumowanie	126
Bibliografia	127

1. WSTĘP

W ramach projektu „Opracowanie systemowych rozwiązań wspomagających prowadzenie dochodzeń popożarowych wykorzystujących nowoczesne technologie, w tym narzędzia techniczne i informatyczne”¹ w Szkole Głównej Służby Pożarniczej zrealizowano zadanie 1. „Charakterystyka obecnego systemu ustalania przyczyn pożarów w Polsce wraz z oceną przygotowania pod względem merytorycznym i technicznym podmiotów uczestniczących w procesie ustalania przyczyn pożarów”. Powstałe opracowanie uwzględnia problematykę ustalania przyczyn pożarów przez różne podmioty – organy procesowe, firmy ubezpieczeniowe oraz Państwową Straż Pożarną. W niniejszym rozdziale zamieszczono streszczenie wymienionego opracowania.

2. DOCHODZENIA POPOŻAROWE

Dochodzenia popożarowe są to postępowania prowadzone w związku z zaistnieniem zjawiska pożaru lub wybuchu przestrzennego. W Polsce ustalaniem przyczyn pożarów zajmują się różne podmioty. Są to organy ścigania, wymiaru sprawiedliwości czy też uczestnicy rynku ubezpieczeniowego.

System postępowania w sprawach o pożary można zatem podzielić na:

- ustalanie przyczyn pożarów (wybuchów) w postępowaniu przygotowawczym,
- ustalanie przyczyn pożarów (wybuchów) na potrzeby zakładów ubezpieczeń,
- ustalanie przyczyn pożarów (wybuchów) na potrzeby postępowania sądowego (karnego i cywilnego).

Każda z wymienionych powyżej aktywności posiada nieco odrębne unormowania prawne będące podstawą prowadzenia czynności. Poza ustaleniem przyczyny powstania pożaru nieco różnią się także dalsze cele postępowania.

2.1. Ustalanie przyczyn pożarów w postępowaniu przygotowawczym

Podstawą prowadzenia dochodzeń popożarowych z punktu widzenia prawa karnego jest ustawa² stanowiąca prawo karne materialne. Przystępstwo z art. 163 § 1 pkt. 1 kk zamieszczone w rozdziale normującym odpowiedzialność karną za przestępstwa przeciwko bezpieczeństwu powszechnemu ścigane jest z oskarżenia publicznego. Natomiast, gdy sprowadzenie pożaru nie jest zdarzeniem, które zagraża życiu lub zdrowiu wielu osób albo mieniu w wielkich rozmiarach, to zachowanie sprawcy powodującego pożar oceniane może być w kategoriach niszczenia lub uszkodzenia mienia w rozumieniu przepisu art. 288 § 1 kk. W takim przypadku ściganie sprawcy następuje na wniosek pokrzywdzone-

¹ Projekt nr DOBR-BI04/050/13009/2013 finansowany przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju: „Opracowanie systemowych rozwiązań wspomagających prowadzenie dochodzeń popożarowych wykorzystujących nowoczesne technologie, w tym narzędzia techniczne i informatyczne” (Metryka wniosku nr 13009 w ramach konkursu BiO 4).

² Ustawa z dnia 6 czerwca 1997 r. Kodeks karny (Dz.U. z 1997 r., nr 88, poz. 553 z późn. zm.).

go. Złożenie wniosku o ściganie karne przez pokrzywdzonego nadaje bieg postępowaniu, które dalej toczy się jak każde inne ścigane z urzędu. Podstawą proceduralną prowadzenia postępowania przygotowawczego jest prawo karne procesowe pod postacią ustawy kodeks postępowania karnego z dnia 6 czerwca 1997 r.³ (dalej: kpk). Zgodnie z art. 2 wymienionej ustawy postępowanie karne prowadzi się, aby:

- sprawca przestępstwa został wykryty i pociągnięty do odpowiedzialności karnej, a osoba niewinna nie poniosła tej odpowiedzialności,
- przez trafne zastosowanie środków przewidzianych w prawie karnym oraz ujawnienie okoliczności sprzyjających popełnieniu przestępstwa osiągnięte zostały zadania postępowania karnego nie tylko w zwalczaniu przestępstw, lecz również w zapobieganiu im oraz w umacnianiu poszanowania prawa i zasad współżycia społecznego,
- uwzględnione zostały prawnie chronione interesy pokrzywdzonego,
- rozstrzygnięcie sprawy nastąpiło w rozsądnym terminie.

Co do zasady postępowanie prowadzone jest od jego wszczęcia aż do zakończenia. Od tego etapu uzależnione jest, czy zostanie wniesiony akt oskarżenia lub też postępowanie zakończy się umorzeniem, czy to z powodu niewykrycia sprawcy czynu zabronionego czy też braku znamion takiego czynu. Cele postępowania przygotowawczego są zbieżne z celami postępowania karnego i zostały określone w art. 297 kpk.

Postępowanie zatem realizowane jest w celu:

- ustalenia, czy został popełniony czyn zabroniony i czy stanowi on przestępstwo,
- wykrycia i w razie potrzeby ujęcia sprawcy,
- zebrania danych stosownie do art. 213 i 214 kpk,
- wyjaśnienia okoliczności sprawy, w tym ustalenia osób pokrzywdzonych i rozmiarów szkody,
- zebrania, zabezpieczenia i w niezbędnym zakresie utrwalenia dowodów.

Organ powołany do prowadzenia postępowania przygotowawczego po otrzymaniu zawiadomienia o popełnieniu przestępstwa wydaje postanowienie o wszczęciu lub odmowie wszczęcia postępowania przygotowawczego. Postanowienie o wszczęciu śledztwa wydaje prokurator. Natomiast postanowienie o odmowie wszczęcia śledztwa lub umorzeniu śledztwa wydaje prokurator albo policja. Postanowienie wydane przez policję wymaga zatwierdzenia przez prokuratora. Wszczęcie postępowania przygotowawczego poprzedza przeprowadzenie postępowania sprawdzającego zgodnie z art. 307 kpk. Mogą być wówczas podejmowane jedynie czynności związane z uzupełnieniem zawiadomienia o przestępstwie. Nie wykonuje się czynności wymagających spisania protokołu, nie przeprowadza się również dowodu z opinii biegłego. Jedynie w granicach koniecznych dla zabezpieczenia dowodów i śladów przestępstwa przed ich zniszczeniem, zniekształceniem lub utratą prokurator bądź policja mogą jeszcze przed wydaniem postanowienia o wszczęciu śledztwa przeprowadzić czynności procesowe w niezbędnym zakresie, w tym

³ Ustawa z dnia z dnia 6 czerwca 1997 r. Kodeks postępowania karnego (Dz.U. z 1997 r., nr 89, poz. 555 z późn. zm.).

ogłędziny na zasadzie wyrażonej w art. 308 kpk. Postępowanie przygotowawcze realizuje policja pod nadzorem właściwej prokuratury. Zadania policji w zakresie ustalania przyczyn powstania pożarów (wybuchów przestrzennych) wynikają z ustawy z dnia 6 kwietnia 1990 o Policji⁴.

Zgodnie z art. 1 ust. 2 pkt. 2 tej ustawy do podstawowych zadań policji należy m.in.:

- ochrona życia i zdrowia ludzi oraz mienia przed bezprawnymi zamachami naruszającymi te dobra,
- ochrona bezpieczeństwa i porządku publicznego, w tym zapewnienie spokoju w miejscach publicznych oraz w środkach publicznego transportu i komunikacji publicznej, w ruchu drogowym i na wodach przeznaczonych do powszechnego korzystania,
- wykrywanie przestępstw i wykroczeń oraz ściganie ich sprawców.

Z kolei zadania i cele prokuratury zostały ujęte w ustawie z dnia 20 czerwca 1985 r. o prokuraturze⁵. Zgodnie z art. 3 § 1 powyższej ustawy do zadań prokuratury należy m.in.:

- prowadzenie lub nadzorowanie postępowania przygotowawczego w sprawach karnych oraz sprawowanie funkcji oskarżyciela publicznego przed sądami,
- wytaczanie powództw w sprawach karnych i cywilnych oraz składanie wniosków,
- współpraca z jednostkami naukowymi w zakresie prowadzenia badań dotyczących problematyki przestępczości, jej zwalczania i zapobiegania oraz kontroli,
- koordynowanie działalności w zakresie ścigania przestępstw, prowadzonej przez inne organy państwowe,
- współdziałanie z organami państwowymi, państwowymi jednostkami organizacyjnymi i organizacjami społecznymi w zapobieganiu przestępczości i innym naruszeniom prawa,
- podejmowanie innych czynności określonych w ustawach.

W przypadku zdarzeń na terenach wojskowych czynności z zakresu ustalania przyczyny powstania pożaru będzie prowadziła Żandarmeria Wojskowa pod nadzorem prokuratury wojskowej. Żandarmeria Wojskowa realizuje swoje działania na podstawie art. 3 § 2 ustawy z dnia 24 sierpnia 2001 r. o Żandarmerii Wojskowej i wojskowych organach porządkowych wobec⁶:

- żołnierzy pełniących czynną służbę wojskową,
- żołnierzy niebędących w czynnej służbie wojskowej w czasie noszenia przez nich mundurów oraz odznak i oznak wojskowych,
- pracowników zatrudnionych w jednostkach wojskowych:
 - w związku z ich zachowaniem się podczas pracy w tych jednostkach,
 - w związku z popełnieniem przez nich czynu zabronionego przez ustawę pod groźbą kary, wiążącego się z tym zatrudnieniem,

⁴ Ustawa z dnia 6 kwietnia 1991 r. o Policji (tekst jedn. Dz.U. z 2011 r., nr 287, poz. 1687).

⁵ Ustawa z dnia 20 czerwca 1985 r. o prokuraturze (tekst jedn. Dz.U. z 2011 r., nr 270, poz. 1985 z późn. zm.).

⁶ Ustawa z dnia 24 sierpnia 2001 r. o Żandarmerii Wojskowej i wojskowych organach porządkowych (Dz.U. z 2001 r., nr 123, poz. 1353).

- osób przebywających na terenach lub w obiektach jednostek wojskowych,
- innych osób niż określone w pkt. 1–4, podlegających orzecznictwu sądów,
- wojskowych albo jeżeli wynika to z odrębnych przepisów,
- osób niebędących żołnierzami, jeżeli współdziałają z osobami, o których mowa w pkt. 1–5, w popełnieniu czynu zabronionego przez ustawę pod groźbą kary albo też jeżeli dokonują czynów zagrażających dyscyplinie wojskowej albo czynów przeciwko życiu lub zdrowiu żołnierza albo mieniu wojskowemu,
- żołnierzy sił zbrojnych państw obcych, przebywających na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej oraz członków ich personelu cywilnego, jeżeli pozostają w związku z pełnieniem obowiązków służbowych, o ile umowa międzynarodowa, której Rzeczpospolita Polska jest stroną, nie stanowi inaczej.

Z art. 4 ust. 1 powyższej ustawy wynikają zadania Żandarmerii Wojskowej i są to:

- zapewnianie przestrzegania dyscypliny wojskowej,
- ochranianie porządku publicznego na terenach i obiektach jednostek wojskowych oraz w miejscach publicznych,
- ochranianie życia i zdrowia ludzi oraz mienia wojskowego przed zamachami naruszającymi te dobra,
- wykrywanie przestępstw i wykroczeń, w tym skarbowych, popełnionych przez osoby, o których mowa w art. 3 ust. 2, ujawnianie i ściganie ich sprawców oraz ujawnianie i zabezpieczanie dowodów tych przestępstw i wykroczeń,
- zapobieganie popełnianiu przestępstw i wykroczeń oraz innym zjawiskom patologicznym, a w szczególności: alkoholizmowi i narkomanii w Siłach Zbrojnych,
- współdziałanie z polskimi oraz zagranicznymi organami i służbami właściwymi w sprawach bezpieczeństwa i porządku publicznego oraz policjami wojskowymi,
- zwalczanie klęsk żywiołowych, nadzwyczajnych zagrożeń środowiska i likwidowanie ich skutków oraz czynne uczestniczenie w akcjach poszukiwawczych, ratowniczych i humanitarnych mających na celu ochronę życia i zdrowia oraz mienia,
- wykonywanie innych zadań określonych w odrębnych przepisach.

Do organów ścigania zalicza się również Agencję Bezpieczeństwa Wewnętrznego działającą na podstawie ustawy z dnia 24 maja 2002 r. o Agencji Bezpieczeństwa Wewnętrznego oraz Agencji Wywiadu⁷. Do zadań ABW należy m.in. rozpoznawanie, zapobieganie i zwalczanie zagrożeń godzących w bezpieczeństwo wewnętrzne państwa oraz jego porządek konstytucyjny, w szczególności suwerenność i międzynarodową pozycję, niepodległość, nienaruszalność jego terytorium, a także obronność państwa, rozpoznawanie, zapobieganie, wykrywanie przestępstw terroryzmu i innych przestępstw godzących w bezpieczeństwo państwa, godzących w podstawy ekonomiczne państwa (art. 5 § 1 pkt 2).

Analizując powyższe zakresy obowiązków wynikające z odpowiednich aktów prawnych, należy stwierdzić, że rolą organów ścigania niezależnie od miejsca powstania pożaru czy

⁷ Ustawa z dnia 24 maja 2002 r. o Agencji Bezpieczeństwa Wewnętrznego i Agencji Wywiadu (tekst jedn. Dz.U. z 2010 r., nr 29, poz. 154 z późn. zm.).

też wybuchu jest ustalenie, czy dane działanie (zaniechanie działania) można zakwalifikować jako czyn zabroniony oraz jakie dane czyn stanowi przestępstwo. W przypadku, gdy organ prowadzący postępowanie dojdzie do wniosku, że dany pożar nie był spowodowany czynem zabronionym, wówczas dochodzenie czy też śledztwo zostaje zakończone na zasadzie art. 17 § 1 kpk, a sprawa nie znajduje się już w zainteresowaniu organów ścigania. W przypadku, gdy organ dojdzie do wniosku, że pożar został spowodowany czynem niedozwolonym, a sprawca jest znany, postępowanie z fazy w sprawie (łac. *in rem*) przechodzi w fazę przeciwko konkretnej osobie (łac. *in personam*), formułowane są zarzuty, sporządzany jest akt oskarżenia, który kierowany jest do sądu. Ten etap kończy postępowanie przygotowawcze.

2.2. Cel postępowania przygotowawczego w sprawach pożarów

Celem postępowania przygotowawczego jest ustalenie, czy pożar był zdarzeniem losowym, czy też był wynikiem przestępstwa (celowego działania), tj. czy pożar powstał w wyniku działania przestępczego (czynu zabronionego), czy też na skutek zaniechania działania przez osobę odpowiedzialną za bezpieczeństwo pożarowe obiektu. Postępowanie wyjaśniające ma ustalić wszystkie okoliczności sprawy w drodze zebrania wiadomości i dowodów związanych z popełnieniem przestępstwa oraz doprowadzić do wykrycia i ujęcia sprawcy lub sprawców przestępstwa. Ma też na celu zebranie ich danych osobowych, a także zebranie i utrwalenie dowodów dla sądu w procesie karnym (orzekania o winie i karze).

W Polsce do wszczynania i prowadzenia postępowań przygotowawczych w sprawach o pożary są uprawnione niżej wymienione organy:

- prokurator – w odniesieniu do wszczynania i prowadzenia śledztw oraz dochodzeń,
- policja – w odniesieniu do wszczynania i prowadzenia dochodzeń oraz prowadzenia śledztw (z polecenia prokuratora).

Jedną z form postępowania wyjaśniającego są czynności sprawdzające. Pozwalają one ustalić, czy zawiadomienie o popełnieniu czynu zabronionego (przestępstwa) albo informacja o pożarze są prawdziwe i czy w związku z tym zasadne jest wszczęcie postępowania wyjaśniającego. Konieczne jest również przeprowadzenie czynności w niezbędnym zakresie w celu zabezpieczenia śladów i dowodów przestępstwa przed ich utratą lub zniekształceniem jeszcze przed wydaniem postanowienia o wszczęciu postępowania wyjaśniającego.

W przypadku pożaru, o którym zostały powiadomione: policja i prokuratura, jeżeli nie nastąpiło umorzenie przed wszczęciem, mogą mieć miejsce 2 niżej wymienione formy postępowania wyjaśniającego:

- dochodzenie,
- śledztwo.

Już od momentu skierowania na miejsce pożaru patrolu policyjnego zaczyna się proces, który związany jest z czynnościami mającymi na celu ustalenie przyczyny pożaru. Na tym

etapie patrol policyjny poza utrzymaniem porządku i bezpieczeństwa w miejscu zdarzenia ma również obowiązek zapewnić zabezpieczenie pogorzelniska przed jakimikolwiek zmianami do czasu przyjazdu grupy dochodzeniowo-śledczej. W zależności od sytuacji może być wspomagany przez inne patrole policyjne skierowane zgodnie z doraźnymi potrzebami na miejsce zdarzenia.

Utrzymanie pogorzelniska w stanie niezmienionym do czasu przyjazdu grupy dochodzeniowo-śledczej jest niezbędnym i bardzo ważnym działaniem zwiększającym prawdopodobieństwo prawidłowego ustalenia przyczyny pożaru.

Kierowana na miejsce pożaru grupa dochodzeniowo-śledcza składa się co najmniej z 2 osób: prowadzącego oględziny i technika policyjnego. W przypadku niektórych pożarów w oględzinach bierze udział biegły z zakresu pożarnictwa. Są jednak takie przypadki prowadzonych postępowań wyjaśniających w sprawach o pożary, gdzie prowadzący postępowanie wyjaśniające nie powołuje biegłego, lecz np. korzysta z meldunku ze zdarzenia sporządzanego przez jednostkę ratowniczo-gaśniczą Państwowej Straży Pożarnej, w którym wskazana jest prawdopodobna przyczyna pożaru. Ma to najczęściej miejsce w odniesieniu do takiego pożaru, który w ocenie prowadzącego postępowanie wyjaśniające nie stanowił zagrożenia dla życia lub zdrowia wielu osób bądź mienia wielkich rozmiarów, a wskazana w meldunku ze zdarzenia przyczyna pożaru nie nosi znamion czynu zabronionego.

Pośród wszystkich pożarów zdarzają się pożary szczególne, wiążące się ze zgonem wielu osób lub pożary wyróżniające się rozległością i wielkimi, materialnymi stratami. W takich przypadkach prowadzone postępowania wyjaśniające są nadzorowane bezpośrednio przez prokuratorów, a kierowane na miejsca zdarzeń grupy dochodzeniowo-śledcze składają się z większej niż standardowo liczby osób, w tym również biegłych o różnych specjalnościach. Przy tego typu pożarach oględziny są kilkietapowe i mogą odbywać się w czasie dłuższym niż jeden dzień.

Pierwszy etap toczącego się postępowania wyjaśniającego kończy się razem z zakończeniem wszystkich czynności na miejscu pożaru. Zdarzają się przypadki, że już po zakończeniu tego etapu (nawet po upływie roku i więcej) w czasie toczącego się jeszcze postępowania wyjaśniającego zachodzi konieczność przeprowadzenia dodatkowych oględzin. Ma to miejsce wtedy, gdy w czasie prowadzonego postępowania wyjaśniającego pominięto jakąś czynność bądź pojawiają się nowe okoliczności, a ich zbadanie wymaga ponownego obejrzenia miejsca pożaru. Przeprowadzenie takich oględzin jest determinowane stanem pogorzelniska lub spalonego obiektu i wymaga szczególnej uwagi, gdyż ujawniane ponownie ślady i zabezpieczone dowody rzeczowe mogły z czasem zostać zmienione, choćby z powodu oddziaływania na nie zmiennych warunków atmosferycznych.

W toku prowadzonego postępowania wyjaśniającego kolejnymi czynnościami są przesłuchania: pokrzywdzonego, świadków, podejrzanego (-ych), a także: przeszukanie, eksperyment śledczy, konfrontacja oraz wizja lokalna. W przypadku niektórych pożarów zabezpieczona jest dokumentacja techniczna obiektów, linii technologicznych i prowadzonych

procesów. Jest to niezbędne, gdy przyjęta wersja powstania pożaru wskazuje na bodziec energetyczny będący wynikiem stanu awaryjnego urządzenia bądź nieprawidłowego przebiegu procesu technologicznego.

W procesie postępowania wyjaśniającego w sprawie pożaru wszystkie wymienione powyżej czynności mają na celu doprowadzenie do ustalenia przyczyny pożaru oraz pełnego wyjaśnienia okoliczności jego powstania i rozwoju. Ponadto prowadzący postępowanie wyjaśniające chcą ustalić, czy pożar był zdarzeniem losowym, czy też powstał w wyniku czynu zabronionego. Oznacza to, że już na etapie postępowania wyjaśniającego może mieć miejsce zatrzymanie i aresztowanie sprawcy.

2.3 Oględziny pogorzeliiska

W granicach koniecznych dla zabezpieczenia śladów i dowodów pożaru przed ich utratą, zniekształceniem lub zniszczeniem prokurator albo policja mogą w wypadkach niecierpiących zwłoki, jeszcze przed wydaniem postanowienia o wszczęciu śledztwa lub dochodzenia, przeprowadzić w niezbędnym zakresie czynności procesowe, a zwłaszcza dokonać oględzin, w razie potrzeby z udziałem biegłych (art. 308 § 1 kpk) oraz specjalistów (art. 205 kpk). Oględziny mają na celu ujawnienie na miejscu pożaru, osobach (art. 207 kpk) i zwłokach (art. 209 kpk) oraz na ich odzieży śladów umożliwiających wyjaśnienie przyczyn i okoliczności pożaru, a także identyfikację przypuszczalnego sprawcy⁸.

Zgodnie z art. 143 § 1 pkt 3 kpk przebieg oględzin miejsca pożaru dokumentuje się w protokole. Kodeks postępowania karnego w rozdziale XVI zatytułowanym *Protokoły* dopuszcza możliwość sporządzania protokołu oględzin na formularzu sporządzonym według innego wzoru niż powszechnie ustalony, a jedynie ściśle określa w art. 148, jakie informacje powinien zawierać protokół. Na podstawie art. 148 § 1 kpk protokół spisany w trakcie oględzin miejsca zdarzenia powinien zawierać: oznaczenie czynności, jej czasu i miejsca oraz osób w niej uczestniczących; przebieg czynności oraz oświadczenia i wnioski jej uczestników; wydane w toku czynności postanowienia i zarządzenia, a jeżeli postanowienie lub zarządzenie sporządzono osobno, wzmiankę o jego wydaniu, w miarę potrzeby stwierdzenie innych okoliczności dotyczących przebiegu czynności. Nadto, § 2 wyżej wskazanego artykułu stanowi, że: wyjaśnienia, zeznania, oświadczenia i wnioski oraz stwierdzenia określonych okoliczności przez organ prowadzący postępowanie zamieszcza się w protokole z możliwą dokładnością. Osoby biorące udział w czynności mają prawo żądać zamieszczenia w protokole z pełną dokładnością wszystkiego, co dotyczy ich praw lub interesów. Sporządzony protokół wymaga podpisania przez osoby uczestniczące w oględzinach, po uprzednim jego odczytaniu i uczynieniu o tym wzmianki. Ponadto w świetle § 2 art. 150 kpk, podpisując protokół, osoba biorąca udział w czynności może zgłosić zarzuty co do jego treści, które należy wciągnąć do protokołu wraz z oświadczeniem osoby wykonującej czynność protokołowaną. Natomiast zgodnie z art. 151 kpk ja-

⁸ Z. Choroszewski, *Taktyka wykrywania sprawców pożarów. Wybrane zagadnienia*, Wyższa Szkoła Policji, Szczytno 2005, s. 32.

kiejkolwiek skreślenia, poprawki i uzupełnienia dokonane w treści protokołu wymagają szczegółowego omówienia, poświadczonego przez osoby podpisujące protokół. Protokół oględzin miejsca pożaru powinien odzwierciedlać stan faktyczny i opis widocznych zmian stanu miejsca pożaru, w szczególności: charakteryzujące pożar, użyte siły i środki oraz ustalenia dokonane w trakcie oględzin; dane obejmujące tematycznie podstawowe zakresy informacji gromadzonych i dokumentowanych w trakcie oględzin oraz mające charakter dokumentacyjny i obejmujące jedynie przewidziane w kpk uwagi końcowe co do przebiegu czynności, sugestie zgłaszane przez uczestników czynności, zażalenia oraz informacje o podjętych jeszcze w trakcie oględzin pierwszych decyzjach dotyczących wykorzystania w procesie wykrywczym dowodów rzeczowych oraz śladów ujawnionych i zabezpieczonych do badań⁹.

Protokół oględzin może być także uzupełniony o szkic, który poprzez swoją formę graficzną odzwierciedla zaistniałą na miejscu zdarzenia sytuację. W szkicu zapisuje się dane dotyczące zdarzenia, datę, godzinę rozpoczęcia i ukończenia szkicowania, podpis wykonawcy, podpis prowadzącego oględziny i ewentualne podpisy innych osób biorących udział przy jego wykonaniu. Wykonuje się go zazwyczaj w skalach: 1:100 (dla dużych pokoi, sal wykładowych itd.) oraz 1:200 (tzw. szkic ogólny, który przedstawia usytuowanie miejsca oględzin na tle większego terenu). Szkic ten można wykonać w razie konieczności utrwalenia: położenia miejsca pożaru w stosunku do otoczenia; miejsca pożaru jednocześnie z elementami otaczającej miejscowości lub obiektu, na którym również wykryto ślady podczas oględzin (np. teren przyległy, droga przyścia i odejścia sprawcy itp.); 1:50 (dla małych pokoi); 1:10 – zwany szkicem szczegółowym, który przedstawia właściwe miejsce pożaru lub fragmenty oraz ujawnione ślady lub dowody rzeczowe, mając na uwadze ich wzajemne położenie; 1:5, 1:2, 1:1, a nawet 2:1, 5:1 – zwane szkicami specjalnymi, które sporządza się w celu precyzyjnego odzwierciedlenia najbardziej istotnych fragmentów pożaru, np. pozycji zwłok, wzajemnego położenia śladów o małych wymiarach itp.¹⁰ Z uwagi na okoliczności pożaru można sporządzić kilka szkiców szczegółowych odzwierciedlających fragmenty ogólnego obrazu. W przypadku pożaru budynku wykonuje się szkic poszczególnych pięter w przekroju poziomym z oznaczeniem urządzeń mających znaczenie dla wyjaśnienia przyczyny pożaru, np. piece, kominy, instalacje świetlne, a także szkice odwzorowujące w przekrojach pionowych rozmieszczenie klatek schodowych, kanałów kominowych, instalacji elektrycznej itp.¹¹ Szkic przede wszystkim powinien zawierać: strony świata (w celu właściwej orientacji szkicu w terenie należy oznaczyć na nim strzałką kierunek północny); te fragmenty miejsca pożaru, które mają rzeczywisty związek z pożarem; skalę, w której wykonano szkic; sytuację meteorologiczną (np. kierunek wiatru); miejsca, z których fotografowano lub filmowano pożar. Obiekty, ślady i przed-

⁹ Tamże, s. 54.

¹⁰ B. Hołyst, *Kryminalistyka*, Wydawnictwa Prawnicze PWN, s. 590 i 592; także: Z. Choroszewski, *Taktyka wykrywania...*, dz. cyt., s. 55.

¹¹ M. Kulicki, *Kryminalistyka. Wybrane problemy teorii i praktyki śledczo-sądowej*, UMK, Toruń 1994, s. 306–307.

mioty należy oznaczyć odpowiednimi znakami topograficznymi, symbolami liczbowymi lub literowymi, które następnie należy opisać w legendzie; ognisko (ogniska) pożaru; dowody rzeczowe ujawnione podczas oględzin itp.¹² Ponadto na szkicu należy umieścić imię, nazwisko, stanowisko oraz podpis osoby wykonującej szkic.

Poza tym przebieg czynności protokołowanych może być utrwalony za pomocą urządzenia rejestrującego obraz lub dźwięk, o czym należy przed uruchomieniem urządzenia poinformować osoby biorące udział w przeprowadzanej czynności procesowej (art. 147 § 1 kpk).

Dokumentacja fotograficzna – ze względu na to, że w trakcie oględzin zarówno w procesie ujawniania śladów kryminalistycznych, jak i ich zabezpieczenia następuje ingerencja w miejsce zdarzenia, zmieniająca jego pierwotny wygląd – spełnia niezwykle istotną rolę w procesie dowodzenia. Utrwalenie wyglądu miejsca jeszcze przed fazą statyczną (ingerencją technika kryminalistyki) oraz po fazie dynamicznej (ujawnieniu śladów) powinno umożliwić właściwe wnioskowanie na temat przebiegu samego zdarzenia¹³.

Zdjęcia¹⁴ powinny odzwierciedlać opis tego, co przedstawiają zgodnie z informacjami podanymi w protokole i na szkicu miejsca oraz powinny być ponumerowane i ostemplowane. Dokumentacja fotograficzna stanowić powinna wiążącą całość, wynikającą z przebiegu oględzin i treści protokołu oględzin. Zdjęcia powinny być umieszczone od ogółu do szczegółu, tak by pozwalały na dobrą orientację w wyglądzie miejsca pożaru i tematycznie odnosiły się do poprzednich ujęć. Dokumentacja fotograficzna (tablica pogładowa) powinna zawierać podpis wyjaśniający, jakiego protokołu jest załącznikiem, a także dane dotyczące: daty i miejsca jej wykonania, rodzaju i marki aparatu fotograficznego, marki i numeru fabrycznego obiektywu i długości ogniskowej, rodzaju i czułości filmu, rodzaju papieru fotograficznego, liczby zdjęć wykonanych i wklejonych oraz podpis sporządzającego dokumentację¹⁵.

Czytelne wydruki zdjęć lub odbitki pozytywowe należy dołączyć do akt sprawy¹⁶. Do utrwalania obrazu dla celów procesowych, np. oględzin, można używać zarówno nośni-

¹² Zarządzenie nr 4 Komendanta Głównego Policji z dnia 27 lutego 1998 r. w sprawie wprowadzenia do użytku służbowego zbiorów, znaków umownych policji.

¹³ I. Bogusz, *Dokumentacja fotograficzna z oględzin miejsca zdarzenia z uwzględnieniem makrofotografii i fotografii w świetle UV*, Centrum Szkolenia Policji, Legionowo 2013, s. 16.

¹⁴ Wyróżnia się następujące rodzaje zdjęć: zdjęcia ogólnoorientacyjne – utrwalenie wyglądu miejsca pożaru (wykonane na początku etapu oględzin ogólnoorientacyjnych, zaraz po wstępnym rozpoznaniu, z czterech stron świata); zdjęcia sytuacyjne – utrwalenie wyglądu samego miejsca pożaru, po uprzednim oznaczeniu dowodów rzeczowych i śladów ujawnionych podczas oględzin; zdjęcia fragmentaryczne – utrwalenie wyglądu najbardziej istotnych części miejsca zdarzenia; zdjęcia szczegółowe – utrwalenie wyglądu samych śladów i przedmiotów ujawnionych podczas oględzin. Zob.: I. Bogusz, *Dokumentacja fotograficzna...*, dz. cyt., s. 16–17.

¹⁵ S. Szczepańczyk, *Cyfrowy aparat fotograficzny [w:] Nowoczesność oględzin procesowo-kryminalistycznych. Studia i materiały*, M. Zajder, M. Goc (red.), Wyższa Szkoła Policji, Szczytno 1999, s. 116–120, 125–132.

¹⁶ § 13 rozporządzenia Ministra Sprawiedliwości z dnia 14 września 2012 r. w sprawie rodzaju urządzeń i środków technicznych służących do utrwalania obrazu lub dźwięków dla celów procesowych (Dz.U. z 2012 r., poz. 1090).

ków analogowych, jak i cyfrowych¹⁷. Nośnik, na którym utrwalono zapis obrazu, będzie nośnikiem pierwotnym. Po zakończeniu czynności oględzin zapis z nośnika pierwotnego cyfrowego można skopiować w formie cyfrowej i wówczas taki zapis będzie nośnikiem wtórnym¹⁸. Dopuszczalne jest również kopiowanie zapisu utrwalonego zarówno na nośniku pierwotnym, jak i wtórnym, wówczas taki zapis będzie nośnikiem kopii¹⁹. Każdy z wymienionych nośników musi mieć sporządzoną metrykę identyfikacyjną, którą należy opatrzyć numerem nadanym zgodnie z kolejnością wykonywania zapisów i ich kopii w danej sprawie²⁰.

Protokół oględzin miejsca pożaru, dokumentacja fotograficzna i szkic muszą ze sobą korespondować, zaś fakt utrwalenia przebiegu oględzin za pomocą urządzenia rejestrującego obraz lub dźwięk oraz wykonania szkicu musi zostać odnotowany w protokole oględzin, po czym dokonany zapis lub wykonany szkic stają się jego załącznikiem²¹.

Przed przystąpieniem do właściwych oględzin i sporządzeniem szczegółowego planu działania kierujący oględzinami powinien dokonać całościowego przeglądu miejsca pożaru (tzw. oględziny ogólnoorientacyjne). Taka możliwość oceny miejsca oględzin daje możliwość przygotowania konkretnego planu oględzin i zakreslenia granic obszaru, który będzie im podany²².

W dalszej kolejności kierujący oględzinami wytycza sobie oraz grupie oględzinowej plan działania, równocześnie decydując o wyborze metody prowadzenia oględzin miejsca pożaru, biorąc pod uwagę wypracowane przez taktykę kryminalistyczną metody: obiektywną, subiektywną lub mieszaną.

Przed przystąpieniem do przeprowadzenia badania pogorzeliska koniecznym jest, aby funkcjonariusze Państwowej Straży Pożarnej poczynili odpowiednie zmiany w celu zabezpieczenia terenu, wykonali przejścia, umożliwili dostęp do ogniska pożaru i innych obiektów itp.

Pierwszą czynnością, którą powinien przeprowadzić kierujący ekipą oględzinową, a następnie – lub wraz z nim – wszyscy uczestnicy zespołu jest ogólnoorientacyjne zapoznanie z miejscem pogorzeliska, jego otoczeniem, przebiegiem zdarzenia i jego skutkami.

Dokonanie całościowego oglądu spalonego terenu dotyczy następujących elementów:

- obszar i obiekty,
- ukształtowanie terenu i jego cechy,
- czas trwania pożaru,

¹⁷ Tamże § 1.

¹⁸ Tamże § 2.

¹⁹ Tamże § 2 ust. 7.

²⁰ I. Bogusz, *Dokumentacja fotograficzna...*, dz. cyt., s. 20.

²¹ B. Hołyst, *Kryminalistyka*, Wydawnictwa Prawnicze PWN, Warszawa 2010, s. 556.

²² § 81 ust. 5 zarządzenia nr 1426 Komendanta Głównego Policji z dnia 23 grudnia 2004 r. w sprawie metodyki wykonywania czynności dochodzeniowo-śledczych przez służby policyjne wyznaczone do wykrywania przestępstw i ścigania ich sprawców.

- występowanie możliwych zagrożeń,
- pora roku, dnia w momencie zaistnienia zdarzenia,
- warunki oświetlenia oraz
- stwierdzenie warunków atmosferycznych w chwili przybycia na miejsce pożaru.

Lokalizując miejsce powstania pożaru, członkowie grupy oględzinowej powinni opierać się na licznych informacjach zgromadzonych w trakcie oględzin wstępnych, a więc m.in. na danych uzyskanych od funkcjonariuszy straży pożarnej, własnych spostrzeżeniach, zeznaniach osób poszkodowanych bądź świadków. Wstępnie uzyskana wiedza powinna być następnie zweryfikowana na podstawie śladów kryminalistycznych ujawnionych w czasie prowadzenia oględzin szczegółowych miejsca pożaru²³.

W następnej kolejności przeprowadza się oględziny obszaru wokół miejsca pożaru, zw. oględzinami zewnętrznymi. Celem ich jest możliwość ewentualnego ujawnienia oraz zabezpieczenia porzuconych lub zgubionych przez sprawców przedmiotów, które mogły być użyte do świadomego wzniesienia pożaru, a także śladów traseologicznych nadających się do identyfikacji²⁴. Celem oględzin zewnętrznych jest również określenie lokalizacji obiektów sąsiadujących i ich palności, co będzie dawało podstawę do oceny możliwości rozprzestrzenienia się pożaru na inne objekty (mienie w wielkich rozmiarach).

Po przeprowadzeniu oględzin zewnętrznych lub równoległe z nimi należy przystąpić do szczegółowego badania samego pogorzeliiska, są to tzw. oględziny szczegółowe. Stanowią one zespół czynności taktycznych i techniczno-kryminalistycznych zmierzających do odtworzenia przebiegu pożaru, przeprowadzanych w sposób planowy, z uwzględnieniem właściwości badanego miejsca pożaru przy pomocy sprzętu i środków służących do ujawniania, badania oraz zabezpieczania śladów kryminalistycznych i dowodów rzeczowych²⁵. Celem tych czynności badawczych mają być ustalenia na podstawie cech charakteryzujących proces spalania, centrum ogniska pożaru i dokładne jego zbadanie wraz z zabezpieczeniem znajdujących się tam śladów kryminalistycznych i dowodów rzeczowych.

Ustalając ognisko pożaru na podstawie charakterystycznych cech procesu spalania, dążąc należy do zaobserwowania i zbadania następujących śladów i zmian:

- ślady intensywności działania płomieni – są nimi na ogół całkowicie zwęglone, przepalone, wypalone przedmioty łatwopalne (głównie elementy drewniane),
- uszkodzenia i stopienia instalacji elektrycznych, farb itd.,
- kierunek osmaień i okopceń przy otworach, framugach okiennych, kratkach wentylacyjnych,
- intensywność pożaru,

²³ R. Włodarczyk, *Działania kryminalistyczne, medyczne i organizacyjne w sytuacjach zdarzeń masowych ze szczególnym uwzględnieniem identyfikacji genetycznej zwłok i szczątków ludzkich z pogorzeliiska*, Wyższa Szkoła Policji, Szczytno 2010, s. 158.

²⁴ Tamże.

²⁵ § 83 ust. 1 zarządzenia nr 1426 Komendanta Głównego Policji z dnia 23 grudnia 2004 r.

- kierunek dymienia,
- miejsce występowania smug dymu spalinowego ze zmianami koloru materiałów z otoczenia oraz
- miejsce odpadnięcia tynku, pęknięcia ścian budynków lub tzw. spuchnięcia tynku na skutek przegrzania murów, jak i pęknięcia środków transportu itd.

Celem umiejscowienia tych śladów i powiązanych ze zdarzeniem dowodów rzeczowych na terenie popożarowym rozgrzebuje się i sukcesywnie przesypuje pogorzeliśko oraz przebiera popiół²⁶. Po przeprowadzeniu oględzin szczegółowych następuje etap oględzin kontrolnych, które polegają na powtórnym sprawdzeniu miejsca pożaru celem zweryfikowania, czy nic nie zostało pominięte²⁷.

Finalną czynnością na miejscu pożaru są tzw. oględziny końcowe, które polegają na dokumentowaniu przebiegu i wyników oględzin szczegółowych, jak również na sklasyfikowaniu oraz wymienieniu zabezpieczonego materiału dowodowego, wyliczeniu i przeanalizowaniu wyników przeprowadzonych eksperymentów oraz technicznego zabezpieczenia ujawnionych śladów²⁸.

Oględziny miejsca pożaru stanowią główne źródło informacji niezbędnych do prowadzenia postępowania przygotowawczego. Powinny one swoim zakresem obejmować zewnętrzny opis miejsca zdarzenia oraz wyniki przeszukania pogorzeliśka.

Prowadząc oględziny miejsca pożaru, należy respektować kilka reguł wypracowanych przez praktykę, to znaczy:

- dokonanie oględzin miejsca pożaru w możliwie najkrótszym czasie po ugaszeniu pożaru,
- niedopuszczenie do poruszania się po obszarze objętym oględzinami osób niepowołanych,
- niedopuszczenie do dokonywania zmian na pogorzeliśku mających na celu usuwanie lub zacieranie śladów, a także niedopuszczenie do pozostawiania śladów dezinformujących,
- sporządzanie okresowych zdjęć palącego się obiektu, a w razie pożarów w wielkich rozmiarach filmowanie ich,
- operacyjne zabezpieczenie oględzin, tj. oficjalne i nieoficjalne pozyskiwanie wiadomości o spalonym obiekcie, genezie pożaru, miejscu, w którym pojawił się dym lub płomień, osobach pokrzywdzonych, faktycznym bądź przypuszczalnym sprawcy itd.,
- prowadzenie w jednym czasie w miejscu pożaru czynności procesowych z pracą operacyjną oraz wzajemnie udzielanie sobie informacji o uzyskiwanych wynikach²⁹.

²⁶ R. Włodarczyk, *Działania kryminalistyczne...*, dz. cyt., s. 159.

²⁷ § 80 ust. 2 zarządzenia nr 1426 Komendanta Głównego Policji z dnia 23 grudnia 2004 r.

²⁸ M. Kulicki, *Kryminalistyka. Wybrane...*, dz. cyt., s. 296–303.

²⁹ Z. Choroszewski, *Taktyka wykrywania...*, dz. cyt., s. 3–35.

2.4. Czynności przeprowadzane w zależności od decyzji prowadzącego postępowanie

Każdy pożar jest inny, co powoduje, że czynności, które muszą być przeprowadzone w toku postępowań wyjaśniających, mogą się różnić. O tym, w jaki sposób będzie prowadzone postępowanie wyjaśniające, decyduje prokurator (policjant), któremu została powierzona sprawa. Uzyskując informacje o tym, z jakim pożarem będzie miał do czynienia (przeznaczenie i wielkość obiektu, rozległość zniszczeń, rodzaj działalności prowadzonej w obiekcie itp.), przystępuje do przygotowania sił i środków zarówno w zakresie składu grupy dochodzeniowo-śledczej, jak i też w zakresie sprzętowym. Na miejscu zdarzenia w pierwszej kolejności zostaje określony obszar, który będzie poddany oględzinom i który powinien być zabezpieczony przed wejściem osób niepowołanych. Prowadzący postępowanie wyjaśniające określa również skład grupy dochodzeniowo-śledczej oraz ustala to, czy będzie powołany biegły lub biegli, a także jakiej specjalności. Kluczowym elementem w procesie ustalania przyczyn pożarów są prawidłowo przeprowadzone oględziny miejsca pożaru, a także właściwie ujawnione i zabezpieczone ślady oraz dowody rzeczowe. Prowadzący postępowanie wyjaśniające poza czynnościami zaplanowanymi, takimi jak np. przesłuchania świadków, w zależności od sytuacji podejmuje doraźnie decyzje o tym, kiedy i jakie czynności będą wykonywane. Wynika to z faktu, że w toku prowadzonego postępowania pojawiają się nowe okoliczności, które determinują wykonanie kolejnych czynności, np. w czasie prowadzonych oględzin zachodzi konieczność użycia specjalistycznego sprzętu, który umożliwi dotarcie do miejsca, gdzie znajdowało się źródło ognia. Dotarcie do miejsca, w którym proces spalania został zainicjowany, może determinować kolejną czynność, jaką jest np. zabezpieczenie dowodów rzeczowych. Oznacza to, że prowadzący postępowanie wyjaśniające musi podejmować na bieżąco decyzje o wykonywaniu kolejnych czynności, które są niezbędne w procesie ustalenia przyczyny pożaru.

Od decyzji podejmowanych przez prowadzącego postępowanie wyjaśniające w dużej mierze zależy końcowy efekt prowadzonego dochodzenia (śledztwa), tj. ustalenie przyczyny powstania pożaru oraz wskazanie i zatrzymanie sprawcy. W znacznej większości pożarów decyzję o składzie zespołu przeprowadzającego oględziny podejmuje dyżurny jednostki policji.

3. USTALANIE PRZYCZYN POŻARÓW NA POTRZEBY ZAKŁADÓW UBEZPIECZEŃ

Zakłady ubezpieczeń nazywane również towarzystwami ubezpieczeń działają na podstawie ustawy z dnia 22 maja 2003 r. o działalności ubezpieczeniowej³⁰. Zgodnie z art. 16 powyższej ustawy po otrzymaniu informacji o wypadku ubezpieczeniowym zakład ubezpieczeń podejmuje postępowanie dotyczące ustalenia stanu faktycznego zdarzenia, zasadności zgłoszonych roszczeń i wysokości świadczenia, a także informuje osobę wy-

³⁰ Ustawa z dnia 22 maja 2003 r. o działalności ubezpieczeniowej (tekst jedn. Dz.U. z 2010 r., nr 11, poz. 66 z późn. zm.).

stępującą z roszczeniem pisemnie lub w inny sposób, na który osoba ta wyraziła zgodę, jakie dokumenty są potrzebne do ustalenia odpowiedzialności zakładu ubezpieczeń lub wysokości świadczenia, jeżeli jest to niezbędne do dalszego prowadzenia postępowania. W celu przeprowadzenia postępowania zakład ubezpieczeń na zasadzie art. 25 powyższej ustawy może wnioskować do sądów, prokuratur, policji oraz innych organów i instytucji o udostępnienie informacji w zakresie zadań przez ten zakład ubezpieczeń wykonywanych i w celu ich wykonania, w związku z wypadkiem lub zdarzeniem będącym podstawą ustalania odpowiedzialności, jeżeli są one niezbędne do ustalenia okoliczności tych wypadków i zdarzeń losowych oraz wysokości odszkodowania lub świadczenia.

Zakład ubezpieczeń może korzystać z uprawnień strony procesowej zarówno w postępowaniu karnym, jak i cywilnym. Na etapie postępowania sądowego zakład ubezpieczeń może występować w charakterze oskarżyciela posiłkowego lub powoda cywilnego.

Zapisy o postępowaniu w przypadku zdarzeń losowych znajdują się również w ogólnych warunkach ubezpieczeń (OWU), czyli dokumencie stanowiącym integralną część umowy ubezpieczenia. Ogólne warunki ubezpieczeń zatwierdzane są decyzją zarządu danego zakładu ubezpieczeń.

W przypadku ubezpieczeń obowiązkowych zastosowanie ma ustawa z dnia 22 maja 2003 r. o ubezpieczeniach obowiązkowych, Ubezpieczeniowym Funduszu Gwarancyjnym i Polskim Biurze Ubezpieczycieli Komunikacyjnych³¹. Zgodnie z art. 13 powyższej ustawy zakład ubezpieczeń wypłaca odszkodowanie lub świadczenie z tytułu ubezpieczenia obowiązkowego na podstawie uznania roszczenia uprawnionego z umowy ubezpieczenia w wyniku ustaleń, zawartej z nim ugody, prawomocnego orzeczenia sądu lub w sposób określony w przepisach ustawy z dnia 6 listopada 2008 r. o prawach pacjenta i Rzeczniku Praw Pacjenta³². W celu wypłaty odszkodowania zakład ubezpieczeń prowadzi swoje ustalenia dotyczące okoliczności powstania szkody.

4. USTALANIE PRZYCZYN POŻARÓW NA POTRZEBY POSTĘPOWANIA SĄDOWEGO

Postępowanie przed sądami powszechnymi można podzielić na:

- postępowanie karne,
- postępowanie cywilne.

4.1. Postępowanie karne

Podstawą prawną prowadzenia postępowania karnego przed sądami powszechnymi jest wiele aktów prawnych. Wśród najważniejszych można wymienić:

³¹ Ustawa z dnia 22 maja 2003 r. o ubezpieczeniach obowiązkowych, Ubezpieczeniowym Funduszu Gwarancyjnym i Polskim Biurze Ubezpieczycieli Komunikacyjnych (tekst jedn. Dz.U. z 2013 r., poz. 392).

³² Ustawa z dnia 6 listopada 2008 r. o prawach pacjenta i Rzeczniku Praw Pacjenta (Dz.U. z 2012 r., poz. 159 i 742).

- prawo karne procesowe³³,
- Konstytucja RP³⁴,
- ratyfikowane umowy międzynarodowe,
- prawo cywilne procesowe³⁵ w zakresie określonym przez prawo karne procesowe,
- przepisy ustrojowe określające organizację sądów, prokuratury, adwokatury, radców prawnych, organów ścigania³⁶,
- akty wykonawcze do kodeksu postępowania karnego.

Celem postępowania karnego jest osiągnięcie stanu sprawiedliwości prawnomaterialnej (cel ten sprowadza się do procesu kwalifikacji prawnej czynu, czyli subsumpcji czynu) oraz osiągnięcie stanu sprawiedliwości proceduralnej. Postępowanie sądowe jest drugim etapem postępowania karnego.

Wraz z aktem oskarżenia do sądu kierowane są akta sprawy z załącznikami. Następuje na tym etapie kontrola formalna aktu oskarżenia. W razie stwierdzenia braków w akcie oskarżenia jest on zwracany do oskarżyciela publicznego w celu usunięcia braków w terminie 7 dni. Po uzupełnieniu braków do sądu przesyłany jest nowy akt oskarżenia. Wyznaczany jest wówczas termin rozprawy głównej, wyznaczany jest sędzia prowadzący sprawę lub też członkowie składu orzekającego. Rozprawa odbywa się jawnie. W rozprawie uczestniczy oskarżony. W pierwszej kolejności odczytywany jest akt oskarżenia. Przewodniczący poucza oskarżonego o prawie do składania wyjaśnień, odmowy wyjaśnień i odpowiedzi na pytania i pyta oskarżonego, czy przyznaje się do zarzutów i czy chce złożyć wyjaśnienia i jakie. Ponadto po przesłuchaniu oskarżonego jest on pouczany o prawie do zadawania pytań osobom przesłuchiwanym oraz do składania wyjaśnień co do każdego przeprowadzonego dowodu. Następnie przeprowadzany jest przewód sądowy, a po jego zamknięciu sąd udziela głosu stronom. Ostatni głos zabiera oskarżony. Po zakończeniu mowy końcowej sąd przeprowadza naradę w celu wyrokowania. Po podpisaniu wyroku sąd ogłasza go publicznie.

4.2. Postępowanie cywilne

Prawo cywilne odróżnia winy: umyślną i nieumyślną. Wobec obu postaci winy nie ma jednoznacznych definicji. Kryteria rozpoznawania winy umyślnej są bardziej precyzyjne.

³³ Ustawa z dnia 6 czerwca 1997 r. Kodeks postępowania karnego (Dz.U. z 1997 r., nr 89, poz. 555 z późn. zm.).

³⁴ Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z 2 kwietnia 1997 r. (Dz.U. z 1997 r., nr 78, poz. 483 z późn. zm.).

³⁵ Ustawa z dnia 17 listopada 1964 r. Kodeks postępowania cywilnego (tekst jedn. Dz.U. z 2014 r., poz. 101).

³⁶ Ustawa z dnia 6 kwietnia 1991 r. o Policji (tekst jedn. Dz.U. z 2011, z 1991 r., nr 287, poz. 1687), ustawa z dnia 20 czerwca 1985 r. o prokuraturze (tekst jedn. Dz.U. z 2011 r., nr 270, poz. 1599 z późn. zm.), ustawa z dnia 24 sierpnia 2001 r. o Żandarmerii Wojskowej i wojskowych organach porządkowych (Dz.U. z 2001 r., nr 123, poz. 1353), ustawa z dnia 24 maja 2002 r. o Agencji Bezpieczeństwa Wewnętrznego i Agencji Wywiadu (tekst jedn. Dz.U. z 2010 r., nr 29, poz. 154 z późn. zm.), ustawa z dnia 26 maja 1982 r. Prawo o adwokaturze (tekst jedn. Dz.U. z 2002 r., nr 123, poz. 1058 z późn. zm.), ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. Prawo o ustroju sądów powszechnych (tekst jedn. Dz.U. z 2013 r., poz. 427 z późn. zm.), ustawa z dnia 6 lipca 1982 r. o radcach prawnych (tekst jedn. Dz.U. z 2010 r., nr 10 poz. 65 z późn. zm.).

W praktyce orzecznictwa cywilnego przyjęto uważać, że wina umyślna jest działaniem, w którym sprawca wyrządza szkodę lub świadomie przyzwala na jej zaistnienie, np. chce podpalić magazyn, czyni odpowiednie przygotowywania i osobiście go podpala, zleca podpalenie lub przyzwala na jego podpalenie.

W zakresie winy nieumyślnej są zasadniczo 2 interpretacje.

W opracowaniach dotyczących ogólnej teorii prawa cywilnego wina nieumyślna traktowana jest jako: lekkomyślność i niedbalstwo (z wyróżnieniem w niedbalstwie formy kwalifikowanej „rażące niedbalstwo”).

Obecnie obowiązujący kodeks cywilny w winie nieumyślnej nie odnosi się do lekkomyślności (de facto kwalifikując ją jako winę umyślną), a rażące niedbalstwo zrównuje co do skutków z winą umyślną (art. 757, 777 § 1, art. 788 § 3, art. 791 § 2, art. 827, art. 891³⁷).

Kodeks cywilny nie przywołuje i nie sankcjonuje formy niekwalifikowanej niedbalstwa, czyli niedbalstwa „zwykłego”. Ta forma niedbalstwa nie ma kodeksowych skutków. W interpretacji ogólnej lekkomyślność to stan, kiedy sprawca liczy się z możliwością wystąpienia szkody, lecz bezpodstawnie przypuszcza, że jej uniknie, natomiast niedbalstwo to stan, kiedy sprawca nie liczy się z możliwością wystąpienia szkody, choć powinien ją przewidzieć.

W przypadku pożarów podstawą inicjowania postępowania cywilnego jest wystąpienie szkody, która nie została zrekompensowana. Postępowania cywilne mogą przebiegać niezależnie od wyników postępowań przygotowawczych. Może zostać wytoczone powództwo w sytuacjach, w których nie wszczęto postępowania przygotowawczego z uwagi na brak znamion czynu zabronionego, wszczęte postępowanie umorzono, jak również gdy sprawa zakończyła się postawieniem zarzutu (zarzutów).

W każdym z tych 3 przypadków postępowania mogły być prowadzone bez udziału biegłych z zakresu pożarnictwa. Brak udziału biegłych w czynnościach sprawdzających lub postępowaniach przygotowawczych może być w późniejszych postępowaniach cywilnych istotnym utrudnieniem w ustaleniu stanu faktycznego powstania i przebiegu zdarzenia. Jeżeli uczestniczący w czynnościach biegły skoncentruje się wyłącznie na ustaleniu, czy pożar był wynikiem czynu zabronionego i czy stanowił zagrożenie dla życia, zdrowia wielu osób lub mienia w wielkich rozmiarach, może to również wpłynąć negatywnie na wynik postępowania cywilnego. Jest o tyle istotne, że na etapie postępowania przygotowawczego czynności wykonywane na miejscu zdarzenia i wytworzona dokumentacja będą wykorzystywane na różne potrzeby i są w zasadzie jedynym dostępnym w przyszłości materiałem dowodowym dokumentującym przyczynę, miejsce i przebieg pożaru.

Inicjacja postępowania polega na złożeniu do właściwego sądu cywilnego pozwu, który powinien spełniać wymogi formalne zgodnie z art. 187 ustawy³⁸. Sąd, rozpatrując pozew,

³⁷ Ustawa z dnia 23 kwietnia 1964 r. Kodeks cywilny (Dz.U. z 1964 r., nr 16, poz. 93 z późn. zm.).

³⁸ Ustawa z dnia 17 listopada 1964 r. Kodeks postępowania cywilnego (tekst jedn. Dz.U. z 2014 r., poz. 101).

sprawdza, czy nie wystąpiły uchybienia formalne, następnie wzywa powoda do dokonania wpisu sądowego i po jego wpływie kieruje sprawę do rozpoznania. Jednocześnie do strony pozwanej kierowany jest odpis z pozwu wraz z załącznikami oraz pismo, w którym sąd określa termin na złożenie odpowiedzi na pozew. Strony mogą składać pisma przygotowawcze. Wyznaczany jest termin rozprawy głównej, na której przeprowadzane są wskazane dowody, takie jak zeznania świadków, dowody z dokumentów. Do akt sprawy mogą zostać dołączone akta postępowania przygotowawczego, karnego, szkodowego oraz prywatne opinie. Jednym z elementów tego postępowania jest dopuszczenie dowodu z opinii biegłego z zakresu pożarnictwa. Należy podkreślić, że na etapie postępowania cywilnego w zdecydowanej większości przypadków nie ma już możliwości dokonywania oględzin miejsc zdarzenia. Nawet jeżeli na miejscu zdarzenia nie dokonywano zmian, to upływ czasu w sposób naturalny może deformować pogorzelisko i znajdujące się na nim dowody. Jest więc wysoce prawdopodobne, że przeprowadzenie oględzin nie doprowadzi do ujawnienia śladów, jak ma to miejsce w przypadku przeprowadzenia oględzin tego samego miejsca bezpośrednio po ugaszeniu pożaru. Sąd, oceniając cały zgromadzony w sprawie materiał dowodowy, wydaje wyrok kończący postępowanie.

5. ROLA PAŃSTWOWEJ STRAŻY POŻARNEJ W PROCESIE USTALANIA PRZYCZYN POŻARÓW

Państwowa Straż Pożarna w oparciu o zapisy ustawy z dnia 24 sierpnia 1991 r. o Państwowej Straży Pożarnej³⁹ to zawodowa, umundurowana i wyposażona w specjalistyczny sprzęt formacja, przeznaczona do walki z pożarami, klęskami żywiołowymi i innymi miejscowymi zagrożeniami.

Do podstawowych zadań Państwowej Straży Pożarnej należą:

- 1) rozpoznawanie zagrożeń pożarowych i innych miejscowych zagrożeń,
- 2) organizowanie i prowadzenie akcji ratowniczych w czasie pożarów, klęsk żywiołowych lub likwidacji miejscowych zagrożeń,
- 3) wykonywanie pomocniczych specjalistycznych czynności ratowniczych w czasie klęsk żywiołowych lub likwidacji miejscowych zagrożeń przez inne służby ratownicze,
- 4) kształcenie kadr dla potrzeb Państwowej Straży Pożarnej i innych jednostek ochrony przeciwpożarowej oraz powszechnego systemu ochrony ludności,
- 5) nadzór nad przestrzeganiem przepisów przeciwpożarowych,
- 6) prowadzenie prac naukowo-badawczych w zakresie ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony ludności,
- 7) współpraca z szefem Krajowego Centrum Informacji Kryminalnych w zakresie niezbędnym do realizacji jego zadań ustawowych,

³⁹ Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o Państwowej Straży Pożarnej (tekst jedn. Dz.U. z 2009 r., nr 12, poz. 68 z późn. zm.).

- 8) współdziałanie ze strażami pożarnymi i służbami ratowniczymi innych państw oraz ich organizacjami międzynarodowymi na podstawie wiążących Rzeczpospolitą Polską umów międzynarodowych oraz odrębnych przepisów,
- 9) realizacja innych zadań wynikających z wiążących Rzeczpospolitą Polską umów międzynarodowych na zasadach i w zakresie w nich określonych.

5.1. Ustalanie przypuszczalnej przyczyny pożaru

Funkcjonariusz Państwowej Straży Pożarnej będący kierującym działaniem ratowniczym (KDR) po przeprowadzonej akcji ratowniczej w czasie pożaru, klęski żywiołowej lub likwidacji miejscowego zagrożenia zobowiązany jest do stworzenia dokumentacji dotyczącej zdarzenia. Obowiązek ten wynika z zapisów rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 18 lutego 2011 r. w sprawie szczegółowych zasad organizacji krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego⁴⁰.

Podstawowym dokumentem, jaki musi zostać sporządzony przez kierującego działaniem ratowniczym (KDR) jest informacja ze zdarzenia, której wzór został określony w ww. rozporządzeniu.

W pozycji 29 informacji ze zdarzenia wpisywana jest przypuszczalna przyczyna zdarzenia. KDR ma do dyspozycji 2 puste wersy oraz miejsce na wpisanie kodu. Poniżej przedstawiono część informacji ze zdarzenia z pozycją 29.

29	PRZYPUSZCZALNA PRZYCZYNA ZDARZENIA	KOD	<input style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black;" type="text"/> <input style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black;" type="text"/>
<div style="border-bottom: 1px dashed black; height: 20px;"></div>			

Zgodnie z ww. rozporządzeniem KDR w pustych wierszach sporządzić ma krótki opis przypuszczalnej przyczyny powstałego zdarzenia oraz zakwalifikować tę przyczynę do jednego z określonych kodów zdarzeń. Kody podzielone są na te, odnoszące się do przyczyn powstania pożarów i te, które dotyczą powstania miejscowych zagrożeń.

W przypadku kodów dotyczących przyczyn powstania pożarów KDR zobowiązany jest zakwalifikować przyczynę do jednego z 37 kodów:

- 1) nieostrożność osób dorosłych (NOD) przy posługiwaniu się ogniem otwartym, w tym papierosy, zapałki,
- 2) NOD przy wypalaniu pozostałości roślinnych na polach,
- 3) NOD przy posługiwaniu się substancjami łatwopalnymi i pirotechnicznymi,
- 4) NOD przy prowadzeniu prac pożarowo niebezpiecznych,
- 5) NOD w pozostałych przypadkach,
- 6) nieostrożność osób nieletnich (NON) przy posługiwaniu się ogniem otwartym, w tym papierosy, zapałki,
- 7) NON przy wypalaniu pozostałości roślinnych na polach,

⁴⁰ Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 18 lutego 2011 r. w sprawie szczegółowych zasad organizacji krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego (Dz.U. z 2011 r., nr 46, poz. 239).

- 8) NON przy posługiwaniu się substancjami łatwopalnymi i pirotechnicznymi,
- 9) NON przy prowadzeniu prac pożarowo niebezpiecznych,
- 10) NON w pozostałych przypadkach,
- 11) wady urządzeń i instalacji elektrycznych, w szczególności: przewody, osprzęt oświetlenia, odbiorniki bez urządzeń grzewczych,
- 12) nieprawidłowa eksploatacja urządzeń i instalacji elektrycznych,
- 13) wady elektrycznych urządzeń ogrzewczych, w szczególności: piece, grzałki, kuchnie,
- 14) nieprawidłowa eksploatacja elektrycznych urządzeń ogrzewczych,
- 15) wady urządzeń ogrzewczych na paliwo stałe,
- 16) nieprawidłowa eksploatacja urządzeń ogrzewczych na paliwo stałe,
- 17) wady urządzeń ogrzewczych na paliwo ciekłe,
- 18) nieprawidłowa eksploatacja urządzeń ogrzewczych na paliwo ciekłe,
- 19) wady urządzeń ogrzewczych na paliwo gazowe,
- 20) nieprawidłowa eksploatacja urządzeń ogrzewczych na paliwo gazowe,
- 21) wady urządzeń mechanicznych,
- 22) nieprawidłowa eksploatacja urządzeń mechanicznych,
- 23) wady procesów technologicznych,
- 24) nieprzestrzeganie reżimów technologicznych,
- 25) nieprawidłowe magazynowanie substancji niebezpiecznych,
- 26) wady środków transportu,
- 27) nieprawidłowa eksploatacja środków transportu,
- 28) samozapalenia biologiczne,
- 29) samozapalenia chemiczne,
- 30) wyładowania atmosferyczne,
- 31) wady konstrukcji budowlanych,
- 32) nieprawidłowa eksploatacja konstrukcji budowlanych,
- 33) elektryczność statyczna,
- 34) podpalenia umyślne, w tym akty terroru,
- 35) pożary jako następstwo innych miejscowych zagrożeń,
- 36) inne przyczyny,
- 37) nieustalone.

Należy podkreślić, że zapisy sporządzone w punkcie 29. przez KDR opierają się głównie na jego własnych spostrzeżeniach oraz na informacjach uzyskanych od strażaków uczestniczących w zdarzeniu. Z uwagi na fakt, że KDR sporządzający później dokumentację jest na miejscu zdarzenia jako jeden z pierwszych, posiada najobszerniejszą wiedzę odnośnie przebiegu zdarzenia. To, czy kierujący akcją posiada wiedzę choćby podstawową w zakresie ustalania przyczyn pożarów wpływa na prawidłowość określenia przypuszczalnej przyczyny powstania pożaru. Przyczyną wpływającą na brak możliwości prawidłowego ustalenia są konsekwencje postanowień zawartych w kpk. Zgodnie z nimi KDR po zakończeniu akcji nie ma prawa nic zmieniać w pogorzeliisku. W związku z tym zatrzymuje się w swoich działaniach na fazie statycznej oględzin miejsca pożaru.

5.2. Ustalanie przyczyn pożarów w ramach czynności kontrolno-rozpoznawczych

Niezależnie od wskazania przez KDR przypuszczalnej przyczyny pożaru funkcjonariusze PSP dla wybranych pożarów zobowiązani są wskazywać wstępną przyczynę ich powstania i rozprzestrzeniania się na podstawie przeprowadzanych czynności kontrolno-rozpoznawczych. Aktem prawnym regulującym zakres oraz kompetencje osób wykonujących czynności kontrolno-rozpoznawcze jest rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 października 2005 r. w sprawie czynności kontrolno-rozpoznawczych przeprowadzanych przez Państwową Straż Pożarną⁴¹.

W art. 13 ust. 6 ustawy o PSP⁴² przedstawione są zadania komendanta powiatowego Państwowej Straży Pożarnej. Jednym z zadań jest wstępne ustalanie przyczyn oraz okoliczności powstania i rozprzestrzeniania się pożaru oraz miejscowego zagrożenia. Artykuł 23 ust. 3 powyższej ustawy mówi o zakresie, w jakim wykonywane są czynności kontrolno-rozpoznawcze, jednym z nich jest: wstępne ustalanie nieprawidłowości, które przyczyniły się do powstania pożaru oraz okoliczności jego rozprzestrzenienia się.

Zgodnie z powyższym, to do komendanta powiatowego PSP należy decyzja o przeprowadzeniu czynności kontrolno-rozpoznawczych w budynku, innym obiekcie budowlanym lub terenie. Niestety czynności te nie mogą być wykonane bezpośrednio po zaistnieniu zdarzenia, albowiem o zamiarze oraz terminie przeprowadzenia czynności należy zawiadomić kontrolowanego pisemnie.

Rozpoczęcie czynności kontrolno-rozpoznawczych po pożarze może rozpocząć się nie wcześniej niż 7 dni po otrzymaniu przez kontrolowanego zawiadomienia (upoważnienia) bądź natychmiast, w przypadku kiedy powzięto informację o możliwości występowania w miejscu ich przeprowadzania zagrożenia życia ludzi lub bezpośredniego niebezpieczeństwa ponownego powstania pożaru.

Czynności kontrolno-rozpoznawcze powinny być obligatoryjnie przeprowadzone w przypadku pożarów:

- bardzo dużych (wszystkich),
- średnich i dużych, gdy:
 - wystąpiły wypadki bądź bezpośrednie zagrożenie dla życia i zdrowia ludzi,
 - pożary powstały w obiektach ważnych dla kraju oraz obiektach użyteczności publicznej i zamieszkania zbiorowego,
 - wystąpiły istotne utrudnienia w prowadzeniu działań ratowniczych,
 - nie ustalono przypuszczalnej przyczyny powstania zdarzenia lub gdy istnieją wątpliwości co do prawidłowości ustalenia przyczyny,

⁴¹ Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 października 2005 r. w sprawie czynności kontrolno-rozpoznawczych przeprowadzanych przez Państwową Straż Pożarną (Dz.U. z 2005 r., nr 225, poz. 1934).

⁴² Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o Państwowej Straży Pożarnej (tekst jedn. Dz.U. z 2009 r., nr 12, poz. 68 z późn. zm.).

- wystąpiła zwiększona „palność” w danej grupie obiektów w określonym przedziale czasowym;
- małych, gdy:
 - wystąpiły wypadki z ludźmi, gdy przypuszczalna przyczyna pożaru nie została wskazana,
 - wystąpiła zwiększona „palność” w danej grupie obiektów w określonym przedziale czasowym.

Po przeprowadzonej kontroli winien być sporządzony dokument *Protokół ustaleń z czynności kontrolno-rozpoznawczych w zakresie ochrony przeciwpożarowej*. Do użytku wewnętrznego wydziałów prewencji PSP wprowadzono *Ramowe zasady prowadzenia czynności kontrolno-rozpoznawczych z zakresu wstępnego ustalania przyczyn oraz okoliczności powstawania i rozprzestrzeniania się pożaru*.

W dokumencie tym określono, co powinien zawierać protokół w zależności od charakteru, miejsca i rozmiarów pożaru i są to:

- nazwa, przeznaczenie obiektu i adres,
- właściciel, użytkownik obiektu,
- data i godzina powstania pożaru,
- okoliczności wykrycia pożaru,
- okoliczności wypadków z ludźmi,
- wielkość pożaru, materiały, urządzenia, obiekty, jakie uległy zniszczeniu,
- dane o obiekcie, w którym powstał pożar:
 - wymiary obiektu, liczba kondygnacji,
 - konstrukcja ścian, stropów i dachu,
 - wyposażenie w instalacje użytkowe,
 - wyposażenie w instalacje sygnalizacyjno-alarmowe, stałe urządzenia gaśnicze, sprzęt i urządzenia ratownicze,
 - ogólna charakterystyka prowadzonego procesu technologicznego;
- czasy: swobodnego rozwoju, lokalizacji i likwidacji pożaru,
- opis okoliczności i przyczyn powstania pożaru:
 - ustalenia z oględzin miejsca pożaru,
 - ustalenia miejsca występowania najwyższej temperatury,
 - ustalenia miejsca, źródła i przyczyny pożaru;
- opis okoliczności i przyczyn rozprzestrzeniania się pożaru:
 - kierunki i drogi rozprzestrzeniania się pożaru,
 - elementy budowlane, instalacyjne, technologiczne oraz wystrój i wyposażenie wewnątrz, mające wpływ na rozprzestrzenianie się pożaru,
 - utrudnienia w prowadzeniu akcji gaśniczej;
- naruszenia norm i przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej, mające wpływ na powstanie i rozprzestrzenianie się pożaru.

6. PODSUMOWANIE

Zgodnie z obowiązującym w Polsce prawem zdecydowaną większość dochodzeń popożarowych prowadzą organy ścigania. Od ich przygotowania do prowadzenia postępowań, w tym niezwykle ważnej czynności, jaką są oględziny pogorzelniska, zależy możliwość ustalenia ogniska pożaru, jego przyczyny, czynników, które doprowadziły do jego powstania lub rozprzestrzenienia. W niektórych postępowaniach funkcję pomocniczą pełnią biegli z zakresu pożarnictwa. Jednak ich udział nie jest obligatoryjny. Z tego względu konieczne jest merytoryczne przygotowanie osób prowadzących dochodzenia popożarowe do badania pożarów, zarówno pod kątem ujawniania i interpretowania śladów pożarowych, jak i diagnozowania naruszeń przepisów z zakresu ochrony przeciwpożarowej.

Ustalanie przyczyn pożarów prowadzone jest również przez strażaków Państwowej Straży Pożarnej. Należy jednak pamiętać, że nie mają oni prawa przeszukiwania pogorzelniska czy przesłuchiwanie świadków. Stąd też m.in. ustalana przypuszczalna przyczyna pożaru po zakończeniu akcji ratowniczo-gaśniczej lub przyczyna ustalana podczas czynności kontrolno-rozpoznawczych nie musi być i często nie jest przyczyną rzeczywistą.

BIBLIOGRAFIA

- Bogusz, I., *Dokumentacja fotograficzna z oględzin miejsca zdarzenia z uwzględnieniem makrofotografii i fotografii w świetle UV*, Centrum Szkolenia Policji, Legionowo 2013.
- Choroszewski Z., *Taktyka wykrywania sprawców pożarów. Wybrane zagadnienia*, Wyższa Szkoła Policji, Szczytno 2005.
- Hołyst B., *Kryminalistyka*, Wydawnictwa Prawnicze PWN, Warszawa 2010.
- Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z 2 kwietnia 1997 r. (Dz.U. z 1997 r., nr 78, poz. 483 z późn. zm.).
- Kulicki M., *Kryminalistyka, wybrane problemy teorii i praktyki śledczo-sądowej*, UMK, Toruń 1994.
- Rozporządzenie Ministra Sprawiedliwości z dnia 14 września 2012 r. w sprawie rodzaju urządzeń i środków technicznych służących do utrwalania obrazu lub dźwięków dla celów procesowych (Dz.U. z 2012 r., poz. 1090).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 października 2005 r. w sprawie czynności kontrolno-rozpoznawczych przeprowadzanych przez Państwową Straż Pożarną (Dz.U. z 2005 r., nr 225, poz. 1934).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 18 lutego 2011 r. w sprawie szczegółowych zasad organizacji krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego (Dz.U. z 2011 r., nr 46, poz. 239).
- Szczepańczyk S., *Cyfrowy aparat fotograficzny [w:] Nowoczesność oględzin procesowo-kryminalistycznych. Studia i materiały*, M. Zajder, M. Goc (red.), Wyższa Szkoła Policji, Szczytno 1999.
- Ustawa z dnia 17 listopada 1964 r. Kodeks postępowania cywilnego (tekst jedn. Dz.U. z 2014 r., poz. 101).
- Ustawa z dnia 20 czerwca 1985 r. o prokuraturze (tekst jedn. Dz.U. z 2011 r., nr 270, poz. 1599 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 22 maja 2003 r. o działalności ubezpieczeniowej (tekst jedn. Dz.U. z 2010 r., nr 11, poz. 66 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 22 maja 2003 r. o ubezpieczeniach obowiązkowych, Ubezpieczeniowym Funduszu Gwarancyjnym i Polskim Biurze Ubezpieczycieli Komunikacyjnych (tekst jedn. Dz. U. z 2013 r., poz. 392).
- Ustawa z dnia 23 kwietnia 1964 r. Kodeks cywilny (Dz.U. z 1964 r., nr 16, poz. 93 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 24 maja 2002 r. o Agencji Bezpieczeństwa Wewnętrznego i Agencji Wywiadu (tekst jedn. Dz.U. z 2010 r., nr 29, poz. 154 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o Państwowej Straży Pożarnej (tekst jedn. Dz.U. z 2009 r., nr 12, poz. 68 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 2001 r. o Żandarmerii Wojskowej i wojskowych organach porządkowych (Dz.U. z 2001 r., nr 123, poz. 1353).

Ustawa z dnia 6 czerwca 1997 r. Kodeks karny (Dz.U. z 1997 r., nr 88, poz. 553 z późn. zm.).

Ustawa z dnia 6 czerwca 1997 r. Kodeks postępowania karnego (Dz.U. z 1997 r., nr 89, poz. 555, z późn. zm.).

Ustawa z dnia 6 kwietnia 1991 r. o Policji (tekst jedn. Dz.U. z 2011 r., nr 287, poz. 1687).

Ustawa z dnia 6 listopada 2008 r. o prawach pacjenta i Rzeczniku Praw Pacjenta (Dz.U. z 2012 r., poz. 159 i 742).

Włodarczyk R., *Działania kryminalistyczne, medyczne i organizacyjne w sytuacjach zdarzeń masowych ze szczególnym uwzględnieniem identyfikacji genetycznej zwłok i szczątków ludzkich z pogorzeliiska*, Wyższa Szkoła Policji, Szczytno 2010.

Zarządzenie nr 1426 Komendanta Głównego Policji z dnia 23 grudnia 2004 r. w sprawie metodyki wykonywania czynności dochodzeniowo-śledczych przez służby policyjne wyznaczone do wykrywania przestępstw i ścigania ich sprawców.

Zarządzenie nr 4 Komendanta Głównego Policji z dnia 27 lutego 1998 r. w sprawie wprowadzenia do użytku służbowego zbiorów, znaków umownych policji.

dr inż. Piotr Guzewski

Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej

Państwowy Instytut Badawczy

■ METODY I ŚRODKI W USTALANIU ŹRÓDŁA ORAZ PRZYCZYNY POŻARU

1. Wstęp	131
2. Zastosowanie analizy naukowej w ustalaniu przyczyny pożaru	133
3. Metody ujawniania miejsca źródła pożaru	135
3.1. Metoda badania warstwowego	137
3.2. Metoda pełnowymiarowych map zwarć elektrycznych	139
3.3. Popożarowa rekonstrukcja miejsca zdarzenia	141
3.4. Termowizja	142
3.5. Psy pogorzeliiskowe	144
4. Podsumowanie	147
Bibliografia	149

1. WSTĘP

Pożary towarzyszą człowiekowi od zawsze. Na początku budziły lęk, jednak z czasem człowiek opanował ogień, nauczył się go „przechowywać”, rozpalać i wykorzystywać w celach obronnych, do ogrzewania, sporządzania posiłków, karczowania terenów pod przyszłe uprawy itd. Od samego początku był również wykorzystywany przez człowieka do celów innych niż pokojowe.

Ogień z uwagi na swoją tajemniczość oraz ogromną siłę w nim drzemiącą był zaliczany przez starożytnych filozofów do jednego z czterech żywiołów stanowiących podstawę istnienia świata materialnego. Już wtedy ogień traktowano jako bardzo ważny pierwiastek, gdyż w nim była siła zdolna do przemian pozostałych trzech żywiołów: powietrza, wody i ziemi.

Dawniej postępowania w sprawach pożarów ograniczały się głównie do ujawnienia sprawcy i ukarania go¹. Z uwagi na brak wiedzy o rozwoju pożaru, fizykochemii spalania, prowadzone ustalenia dotyczące przyczyn i okoliczności ich powstawania były bardzo ogólne i prymitywne. Jedne z pierwszych zapisów dotyczących podpalenia i karania ich sprawców można spotkać już w rzymskim Prawie dwunastu tablic z roku 455 p.n.e. Za świadome sprowadzenie pożaru – podpalenie – według tego prawa sprawcy pożaru groziła nawet kara spalania żywcem².

Rozwój naukowy badań przyczyn pożarów możliwy był dopiero w czasach nam współczesnych wraz z rozwojem nauk ścisłych i przyrodniczych w XIX i XX w. Zastosowanie podstaw naukowych w dochodzeniach popożarowych miało miejsce tak naprawdę dopiero w 2. poł. XX w., gdy zrozumiano, że istotnym elementem profilaktyki pożarowej może być identyfikacja oraz analiza przyczyn pożarów. Od tego czasu zaczęto szczegółowo badać naturę ognia, analizować okoliczności powstawania pożarów, wdrażać technologie oraz programy zapobiegające ich powstawaniu. Pozwoliło to po raz pierwszy na wprowadzanie świadomych oddziaływań profilaktycznych zarówno w aspektach materiałowym, technologicznym, konstrukcyjnym, jak i organizacyjnym oraz społecznym. Rozwój nauk ścisłych i rozwój technologiczny w XX w. w sposób szczególny przyczyniły się do poprawy standardów bezpieczeństwa oraz znalazły praktyczne zastosowanie w usprawnieniu procesu ustalania przyczyn pożarów.

Podstawy rozważań dotyczących procesu spalania i następnie badań pożarowych, rozwoju pożaru oraz ustalania przyczyn pożarów były możliwe dzięki odkryciom naukowym i pracom badawczym prowadzonym w XVIII i XIX w., głównie przez Antoina Lavoisiera, Charlesa Fuoriera, Michaela Faradaya, Ludwiga Boltzmana oraz Jamesa Maxwella³.

¹ B. Sygit, P. Guzowski, *Zastosowanie osiągnięć nauki w procesie ustalania przyczyn pożarów* [w:] *Co nowego w kryminalistyce – przegląd zagadnień z zakresu zwalczania przestępczości*, E. Gruza, M. Goc, T. Tomaszewski (red.), Stowarzyszenie Absolwentów Wydziału Prawa i Administracji UW, Warszawa 2010, s. 321.

² J.R. Almirall, K.G. Furton, *Analysis and Interpretation of Fire Scene Evidence*, CRC Press LLC, Boca Raton 2004, s. 3.

³ J. Lentini, *Scientific Protocols for Fire Investigation*, CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, FL, 2006.

Pierwsze próby usystematyzowania metodyki ustalania przyczyn pożarów datowane są na lata 40. XX w. Łączy się je z pierwszym seminarium pod hasłem „Annual Arson Seminar” zorganizowanym na Uniwersytecie Purdue w USA⁴. Początki rozważań w zakresie dochodzeń popożarowych, choć prowadzone w murach uniwersyteckich, nie były wówczas oparte na solidnych podstawach naukowych. Wśród licznych „ekspertów” wyłaczających poglądy w tej dziedzinie dominowało wówczas arystotelesowskie podejście: *ipse dixit*⁵, które w luźnej interpretacji można przetłumaczyć: „tak jest, bo ja mówię, że tak jest”⁶. Jednak zauważenie problemu zagrożeń pożarowych i rozpoczęcie rozważań i dyskusji w zakresie dochodzeń popożarowych doprowadziły w końcu do wdrożenia osiągnięć nauki i techniki również w tej dziedzinie. Od tego momentu wiedza „anegdotyczna” charakterystyczna dla początkowego okresu badań przyczyn pożarów, była sukcesywnie wypierana przez wiedzę opartą na podstawach nauki. Faktyczne zastosowanie podstaw naukowych w tej dziedzinie miało miejsce dopiero na przełomie lat 70. i 80. ubiegłego wieku⁷. Warto zauważyć, że w tym właśnie okresie powstawały na świecie pierwsze komputerowe modele rozwoju pożaru⁸, które dzisiaj są już powszechnym narzędziem stosowanym przez projektantów obiektów oraz inżynierów bezpieczeństwa pożarowego. Również w Polsce w roku 1989 została opublikowana pierwsza praca, w której przedstawiono praktyczne zastosowanie matematyczno-komputerowego modelu badania przyczyn pożarów⁹.

Pomimo tego, jeszcze współcześnie można spotkać się z publikacjami opierającymi się na utartych w XIX i XX w. mitach¹⁰, co dowodzi, że konieczne jest ciągłe upowszechnianie wiedzy w kręgach ekspertów uczestniczących w badaniach pożarowych. Państwa, w których po raz pierwszy wprowadzono naukowe podejście w dochodzeniach popożarowych, to Stany Zjednoczone Ameryki, Kanada i Wielka Brytania. W latach 90. XX w. do tej grupy państw dołączyła również Szwecja, wprowadzając nowy program w dochodzeniach popożarowych¹¹.

⁴ P. Kennedy, *Applying Fire Science To Fire And Explosion Investigations* [w:] *ISFI 2006 Proceedings – 2nd International Symposium on Fire Investigation Science and Technology*, P. Kennedy, National Association of Fire Investigators, Sarasota 2006, s. 3.

⁵ *Ipse dixit* – (łac.) – on tak powiedział

⁶ J. Lentini, dz. cyt., s. 1.

⁷ P. Kennedy, dz. cyt., s. 3.

⁸ J. Wolanin (red.), *Matematyczno-komputerowy model kryminalistycznego badania przyczyn i okoliczności pożarów*, Departament Szkolenia i Doskonalenia Zawodowego MSW, Warszawa 1989, s. 59.

⁹ Tamże.

¹⁰ J. Lentini, dz. cyt., s. 433–470.

¹¹ U. Erlandsson, *Dochodzenia popożarowe w Szwecji* [w:] *Badanie przyczyn powstawania pożarów – zbiór referatów z II międzynarodowej konferencji*, P. Guzowski (red.), Izba Rzecznawców SITP, Poznań 2005, s. 50.

2. ZASTOSOWANIE ANALIZY NAUKOWEJ W USTALANIU PRZYCZYNY POŻARU

Podstawą współczesnego procesu ustalania przyczyny pożaru jest usystematyzowane podejście oparte na analizie naukowej. W państwach rozwiniętych, które wdrożyły podstawy naukowej analizy, udało się wypracować i wdrożyć metodykę prowadzenia dochodzeń popożarowych oraz ustaleń przyczyn powstania pożarów i ich rozprzestrzenienia się.

Dzięki temu podniesiono jakość materiału dowodowego przygotowywanego do postępowania sądowego, co bezpośrednio przełożyło się nie tylko na wzrost wykrywalności sprawców przestępstw popożarowych, ale również na skuteczność ich karania. Najwcześniejsze metodyczne podejście z zastosowaniem podstaw naukowych wdrożono w Stanach Zjednoczonych Ameryki, a w Europie – w Wielkiej Brytanii i Szwecji.¹²

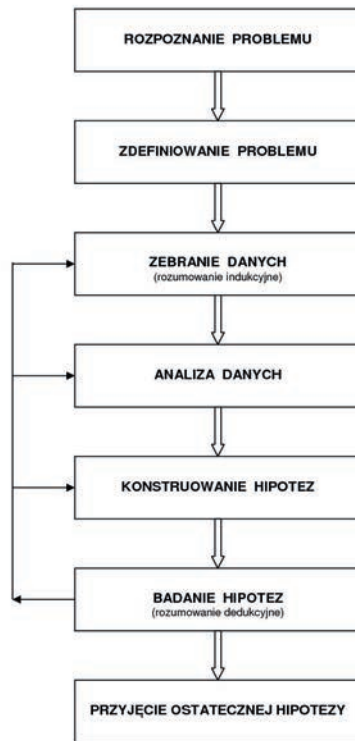
Współczesna metodyka badań popożarowych w zakresie ustalania przyczyn pożarów oparta jest na analizie naukowej, której ogólne podstawy są opisane w normie amerykańskiej *NFPA 921–2014: The Guide for Fire and Explosion Investigations*. Naukowe podejście w dochodzeniach popożarowych obejmuje niżej wymienione etapy (ryc. 1):

- rozpoznanie problemu – to określenie, czy dane zdarzenie wymaga podjęcia czynności zmierzających do jego wyjaśnienia; jest to ważne zadanie, gdyż w tym momencie podejmowana jest decyzja o możliwościach w zakresie zapobiegania ponownym przypadkom wystąpienia zdarzenia lub zdarzeń podobnych,
- zdefiniowanie problemu – jeśli pożar lub wybuch uznano za problem, który należy rozwiązać, wówczas uruchamiana jest procedura zmierzająca do wyjaśnienia przyczyn jego zaistnienia; ekspert prowadzący sprawę określa metodykę postępowania przy rozwiązywaniu problemu; zadania do wykonania powinny być przemyślane i realizowane w zaplanowanej wcześniej kolejności; etap obejmuje wstępne oględziny miejsca zdarzenia, analizę podobnych przypadków, które miały już miejsce wcześniej,
- gromadzenie danych – po zdefiniowaniu problemu kolejny etap to gromadzenie danych pochodzących z poczynionych obserwacji lub innych bezpośrednich źródeł informacji; na tym etapie przeprowadza się również eksperymenty, które pomogą wyjaśnić mechanizm powstania pożaru lub wybuchu; zebrane dane stanowią zbiór informacji empirycznych, ponieważ bazują one na obserwacji lub doświadczeniu i mogą być zweryfikowane na tej samej drodze,

¹² Więcej na temat zastosowania podstaw nauki w dochodzeniach popożarowych można znaleźć w pracach: B. Sygit, P. Guzewski, *Zastosowanie osiągnięć nauki w procesie ustalania przyczyn pożarów* [w:] *Co nowego w kryminalistyce – przegląd zagadnień z zakresu zwalczania przestępczości*, E. Gruza, M. Goc, T. Tomaszewski (red.), Stowarzyszenie Absolwentów Wydziału Prawa i Administracji UW, Warszawa 2010; P. Guzewski, *Standardy NFPA 921 i NFPA 1033 wyznacznikiem nowej jakości w ustalaniu przyczyn pożarów* [w:] *Tożsamość polskiego prawa karnego*, S. Pikulski, M. Romańczuk-Grącka, B. Orłowska-Zielińska (red.), Pracownia Wydawnicza ElSet, Olsztyn 2011 oraz B. Sygit, P. Guzewski, *Podstawy naukowe w dochodzeniach popożarowych* [w:] *Wybrane zagadnienia z problematyki dochodzeń popożarowych*, P. Guzewski, M. Rosak (red.), Wydawnictwo Instytutu Badawczego Centralne Laboratorium Kryminalistyczne Policji, Warszawa 2011.

- analiza danych – informacje oraz pozyskane dane podlegają analizie indukcyjnej; ekspert w oparciu o posiadaną wiedzę oraz doświadczenie stara się na podstawie zebranych informacji dokonać uogólnień niezbędnych do sformułowania wniosków; w tej analizie odrzucane są wszelkie informacje i dane mało wiarygodne, niesprawdzone czy też o charakterze subiektywnym; pod uwagę brane są te dane i informacje, które możliwe są do potwierdzenia/zweryfikowania na drodze obserwacji czy też eksperymentu,
- konstruowanie hipotez – na podstawie sformułowanych wniosków tworzone są hipotezy wyjaśniające przyczynę pożaru lub wybuchu oraz jego przebieg; hipotezy powinny opierać się wyłącznie na zebranych wcześniej danych empirycznych,
- badanie hipotez – badanie przyjętej hipotezy odbywa się na zasadzie dedukcyjnego rozumowania, w czasie którego porównuje się przyjętą hipotezę ze wszystkim zebranymi wcześniej danymi i informacjami; badanie może być kognitywne lub doświadczalne; jeśli przyjęta hipoteza nie może być potwierdzona na drodze rozumowania dedukcyjnego, to powinna być odrzucona jako nieudowodniona i należy w takiej sytuacji poddać badaniu kolejną hipotezę;
- może to wymagać zebrania nowych danych i przeprowadzenia nowych doświadczeń; zgodnie z tym schematem należy rozpatrzyć wszystkie przyjęte hipotezy aż do wyłonienia tej, która da się udowodnić; jeśli takiej hipotezy nie uda się sformułować, wówczas należy przyjąć, że przyczyna pożaru lub wybuchu jest nieokreślona,
- przyjęcie ostatecznej hipotezy – hipoteza, która w pełni odpowiada i zgodna jest z wnioskami wypływającymi z analizy dedukcyjnej oraz pokrywa się z wynikami przeprowadzonych badań i eksperymentów, może być przyjęta za prawidłową; przyczyna pożaru lub wybuchu może być w takim przypadku określona zgodnie z postawioną i udowodnioną hipotezą¹³.

¹³ National Fire Protection Agency (NFPA), *NFPA 921-2014: The Guide for Fire and Explosion Investigations*, Quincy, MA 2014, s. 19.



Ryc. 1. Zastosowanie analizy naukowej w ustalaniu przyczyny pożaru

Źródło: NFPA, *NFPA 921-2014*, dz. cyt., s. 16.

3. METODY UJAWNIANIA MIEJSCA ŹRÓDŁA POŻARU

Ustalanie miejsca, gdzie pożar miał swój początek, prowadzone jest bezpośrednio po ugaszeniu pożaru, w trakcie procesowych oględzin miejsca zdarzenia. W praktyce śledczej oględziny są „jedną z szeregu czynności wykonywanych przez organa ścigania w ramach badania miejsca zdarzenia”¹⁴. Kodeks postępowania karnego nie definiuje tego pojęcia, wskazując jedynie w art. 207 i 208 rodzaje oględzin oraz w art. 143, 147, 148, 150 kpk – sposoby ich dokumentowania¹⁵.

¹⁴ J. Widacki (red.), *Kryminalistyka*, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 1999, s. 16.

¹⁵ Tamże, s. 15.

Celem oględzin jest „znalezienie, ujawnienie i zabezpieczenie poszczególnych przedmiotów znajdujących się na miejscu zdarzenia, które mogą posłużyć jako środki dowodowe w toku postępowania przygotowawczego i sądowego”¹⁶.

Badanie miejsca zdarzenia, w ramach którego jedną z wielu wykonywanych czynności są oględziny procesowe, to zgodnie z J. Widackim „zespół wzajemnie powiązanych działań o charakterze procesowym i pozaprocesowym prowadzonych przez organa ścigania w celu wszechstronnego wyjaśnienia okoliczności zaistniałego zdarzenia, ustalenia jego charakteru, wskazania ewentualnych sprawców oraz zebrania materiału dowodowego w oparciu o ustalenia poczynione na miejscu jego ujawnienia”¹⁷.

Kryminalistyczne badanie miejsca zdarzenia wg B. Hołysta to „czynności taktyczno-techniczne dokonywane w ramach procesu karnego, polegające na systematycznych i szczegółowych spostrzeżeniach, badaniach i analizach przeprowadzanych w danym miejscu, zmierzających do odtworzenia przebiegu zdarzenia, utrwalenia zastanej sytuacji, ujawnienia, utrwalenia i zabezpieczenia śladów oraz źródeł informacyjnych”¹⁸.

Oględziny pogorzelniska oraz terenu przyległego przeprowadza się w celu:

- wyjaśnienia okoliczności, które doprowadziły do powstania pożaru oraz jego rozwoju,
- ujawnienia śladów i dowodów rzeczowych oraz ich zabezpieczenia na potrzeby prowadzonego postępowania,
- ustalenia sprawcy pożaru.

Ustalanie przyczyny pożaru podczas kryminalistycznego badania miejsca zdarzenia sprowadza się do odnalezienia na pogorzelnisku ogniska pożaru, a w nim źródła inicjującego proces spalania oraz materiałów palnych w jego bezpośrednim otoczeniu, które przyczyniły się do rozprzestrzenienia się ognia i tym samym pożaru.

Tradycyjne metody lokalizacji ogniska pożaru oparte są o niżej wymienione źródła:

- źródła osobowe: świadkowie zdarzenia, uczestnicy akcji ratowniczo-gaśniczej (strażacy, policjanci),
- zdjęcia oraz nagrania filmowe z miejsca akcji ratowniczo-gaśniczej (strażacy, policjanci, osoby postronne),
- analiza śladów rozwoju pożaru w obiekcie (ślady wypalenia, oddziaływania termicznego, zadymienia oraz ślady przemieszczenia się ognia).

¹⁶ B. Hołyst, *Kryminalistyka*, Wydawnictwa Prawnicze PWN, Warszawa 2000, s. 383.

¹⁷ J. Widacki (red.), dz. cyt., s. 16.

¹⁸ B. Hołyst, dz. cyt., s. 382.

Przy ustalaniu miejsca powstania pożaru pomocne mogą być również badania zapisów z licznych urządzeń monitorujących współczesne obiekty, takich jak:

- rejestratory automatycznych systemów wykrywania i gaszenia pożaru¹⁹,
- rejestratory systemów antywłamaniowych,
- nagrania z kamer monitoringu w obiekcie CCTV²⁰ (monitoring zewnętrzny i wewnętrzny).

Ponadto coraz częściej w lokalizacji miejsca źródła pożaru w dużych obiektach lub w przypadku wielkopowierzchniowych pożarów lasów i upraw wykorzystuje się zdjęcia lotnicze, zdjęcia z bezzałogowych statków latających typu dron oraz zdjęcia satelitarne.

Wraz z rozwojem nauki i techniki powstały nowe sposoby i metody wspomagające ujawnianie miejsca, gdzie pożar miał swój początek. Część z tych metod została zaadaptowana z innych obszarów nauk, takich jak metoda archeologiczna w badaniu pogorzeliiska, a część została powstała tylko i wyłącznie z myślą o ustalaniu miejsca źródła pożaru, jak metoda pełnowymiarowych map zwarć elektrycznych. Poniżej metody te wraz z innymi zostaną w skrócie przedstawione.

3.1. Metoda badania warstwowego

Już dawno zauważono liczne podobieństwa, jakie występują w strukturze pogorzeliiska oraz na stanowiskach odkrywek archeologicznych. Wspólną cechą obu tych miejsc jest układ warstwowy, który jest badany poprzez staranne zdejmowanie/odkrywanie kolejnych, coraz głębiej zalegających warstw. Współcześnie z dużym powodzeniem wykorzystuje się metodykę badania warstwowego stosowaną w archeologii w pracach odkrywkowych na pogorzeliisku. Jedyne różnice, jakie występują pomiędzy tymi dwoma zgoła różnymi dziedzinami, dotyczą czasu powstawania układu warstwowego będącego przedmiotem zainteresowania ekspertów, skali miejsca zdarzenia i celów do osiągnięcia.

Naukowe podstawy badań archeologicznych zostały wdrożone przez Augustusa H.L.F. Pitt-Riversa²¹. W swoich pracach Pitt-Rivers zwrócił uwagę na 2 ważne elementy w pracy archeologa. Po pierwsze układ warstwowy powstaje w sposób naturalny wraz z upływem wieków i jest swoistym zapisem sekwencji zdarzeń, które kiedyś wystąpiły. Po drugie prace odkrywkowe prowadzą do nieodwracalnych zmian i wszelkie informacje zostaną utracone, o ile nie zadba się o szczegółowe ich udokumentowanie²².

Spostrzeżenia powyższe w pełni odnoszą się również do badań pogorzeliiska. Prace odkrywkowe można przeprowadzić tylko raz i również prowadzą one do nieodwracalnych

¹⁹ A USP – automatyczne urządzenia sygnalizacji pożaru: czujki wykrywające zjawiska towarzyszące pożarowi (dym, płomień, wzrost temperatury) oraz centralki pożarowe; AUG – automatyczne urządzenie gaśnicze: urządzenia tryskaczowe lub zraszaczowe do automatycznego gaszenia pożaru i zabezpieczania przed rozprzestrzenieniem się pożaru w obiekcie.

²⁰ CCTV – Closed-Circuit Television – systemy telewizji dozorowej, inaczej telewizja przemysłowa.

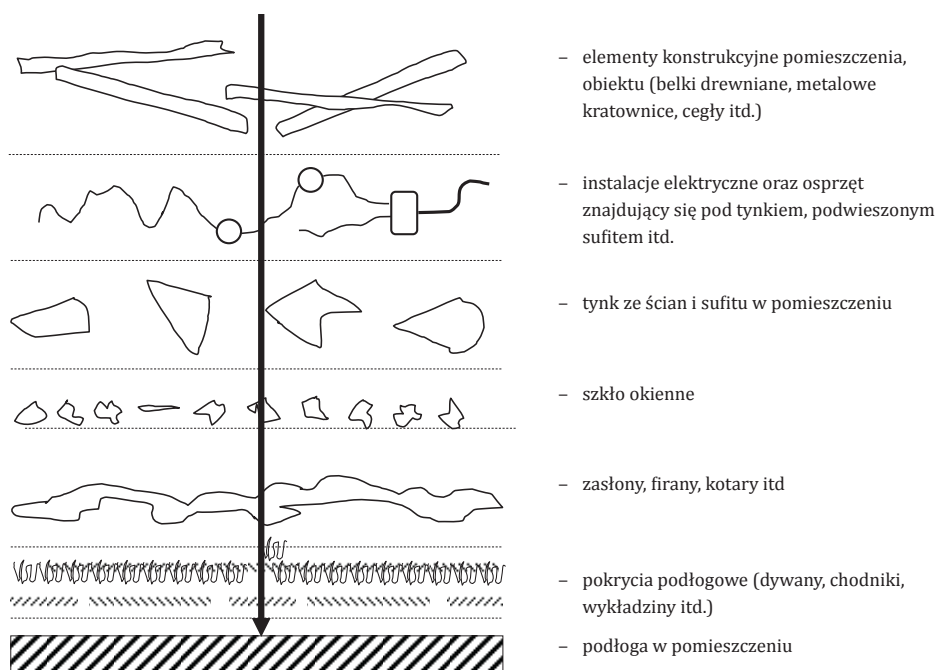
²¹ R. Cooke, R. Ide, *Principles of Fire Investigation*, The Institution of Fire Engineers, Leicester 1985, s. 109.

²² Tamże; NFPA, *NFPA 921-2014*, dz. cyt., s. 114.

zmian. Tym samym należy prowadzić je metodycznie z zachowaniem zasad pełnego dokumentowania (szkice, zdjęcia, opisy) kolejno usuwanych warstw. Prace chaotyczne prowadzą do bezpowrotnego zniszczenia nie tylko układu warstwowego, ale również do utraty śladów i dowodów, które mogłyby potwierdzić wstępnie przyjętą przyczynę pożaru.

Na pogorzelniku najgłębiej leżą warstwy, w których znajdują się elementy i pozostałości po spalonych materiałach, które opadły na twarde podłoże w początkowym etapie rozwoju pożaru. Na wierzchu zalegają najczęściej elementy konstrukcyjne obiektu, które charakteryzują się największą odpornością na oddziaływanie ognia (ryc. 2).

Precyzyjne usuwanie kolejnych warstw pozwala na odtworzenie kolejności postępowania zniszczeń w obiekcie zarówno w odniesieniu do elementów wykończenia i wyposażenia, jak i elementów konstrukcyjnych. Szczegółowe badania in situ kolejno usuwanych warstw pozwalają odtworzyć nie tylko kolejność zniszczeń następujących po sobie w konstrukcji obiektu, lecz także odtworzyć rozwój pożaru, w tym również kierunki jego przemieszczania się. Obserwacje poczynione podczas prac odkrywkowych ułatwiają dotarcie do miejsca, gdzie znajdowało się ognisko pożaru oraz jego źródło pożaru.



Ryc. 2. Układ warstwowy zgłiszczy na posadzce pomieszczenia objętego pożarem

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: R. Cooke, R. Ide, dz. cyt., s. 126.

Zgodnie ze współczesną metodyką prowadzenia oględzin pogorzeliska w miejscu ogniska pożaru ustala się obecność wszelkich instalacji, urządzeń elektrycznych, materiałów palnych oraz innych rzeczy, które mogły przyczynić się do powstawania i rozprzestrzeniania się pożaru. Mogą tam znajdować się wartościowe ślady i dowody, które wskazują na sprawcę pożaru (np. w przypadku podpalenia). Badanie warstwowe pogorzeliska połączone z analizą sekwencyjną zdarzeń opracowaną w toku postępowania przygotowawczego pozwala zweryfikować zeznania świadków i przyjęte wstępnie hipotezy co do przebiegu pożaru i jego przyczyny.

Prace odkrywkowe na pogorzelisku prowadzone są w celu:

- zlokalizowania ogniska pożaru (ew. ognisk pożaru),
- ujawnienia miejsca źródła pożaru (ew. źródła pożaru), a w nim czynnika inicjującego spalanie materiałów palnych,
- rekonstrukcji pomieszczenia/obiektu (geometria obiektu, wyposażenie itd.),
- analizy zdarzeń zaistniałych w obiekcie przed pożarem,
- ujawnienia dowodów rzeczowych mogących mieć bezpośredni związek z przyczyną pożaru i sprawcą pożaru,
- ujawnienia śladów użycia cieczy palnych,
- analizy czasu trwania pożaru i temperatury²³.

Zastosowanie metody odkrywkowej w badaniach pogorzeliska może przyczynić się do znaczącej poprawy jakości zabezpieczonego materiału dowodowego, który może być następnie z powodzeniem wykorzystany w postępowaniu procesowym.

3.2. Metoda pełnowymiarowych map zwarć elektrycznych

Metoda pełnowymiarowych map zwarć elektrycznych po raz pierwszy została zaprezentowana przez Davida Reitera oraz Dana Churchwarda w roku 2005 podczas konferencji Fire & Materials w San Francisco (USA)²⁴ i następnie w Polsce podczas II Międzynarodowej Konferencji „Badanie przyczyn powstawania pożarów”²⁵.

Metoda polega na szczegółowym badaniu instalacji elektrycznej na pogorzelisku w celu ujawnienia obecności zwarć i śladów łuków elektrycznych. Ich umiejscowienie pozwala w niektórych przypadkach zlokalizować miejsce początku pożaru w pomieszczeniu lub obiekcie. Rozwijający się pożar powoduje zmiany oraz zniszczenia na elementach wyposażenia, wykończenia pomieszczeń, w konstrukcji pomieszczenia, w tym również na instalacjach elektrycznych i przewodach zasilających urządzenia elektryczne. Energia cieplna z rozwijającego się pożaru, oddziałując na instalacje elektryczne, powoduje zwęglenie izolacji przewodów. Ponieważ zwęglenie to (ang. *char*) jest w istocie węglem,

²³ Tamże, s. 111.

²⁴ D. Reiter, L. West, *Ful-Scale Arc Mapping Tests* [w:] *Fire and Materials 2005 – Conference Papers*, Interscience Communications Ltd, London 2005.

²⁵ D. Reiter, L. West, *Metoda pełnowymiarowych zwarć (łuków) elektrycznych* [w:] *Badanie przyczyn powstawania pożarów – zbiór referatów z II międzynarodowej konferencji*, P. Guzowski (red.), Izba Rzeczników SITP, Poznań 2005, s. 197.

a węgiel jest półprzewodnikiem, to na przewodach będących pod zasilaniem w czasie rozwoju pożaru dochodzi do zwarcień elektrycznych oraz łuków. Zjawisko to nosi nazwę zwarcia-przez-zwęglenie (ang. *arc-ing-through-char*)²⁶. Mechanizm powstawania zwarcia na przewodach elektrycznych przez przewodzenie zwęglonej izolacji tych przewodów wcześniej szczegółowo opisał V. Babrauskas.²⁷ Początkowe zwęglenie pozostawia wyraźne ślady w postaci stopienia przewodów miedzianych w danym miejscu. Stopienie to przypomina wyglądem nacięcie (ang. *notch*) na kablu, a jeśli zwarcie uszkodziło wiązkę przewodzącą, to na jej końcach pojawią się zaokrąglenia. Przewodniki ułożone w rurkach kablowych lub na szynach kablowych wykonanych z metalu mogą pozostawić również ślady na tych elementach w postaci wytopień w obudowie rurek lub bezpośrednio na szynie.

Wystąpienie zwarcia elektrycznego powoduje znaczny wzrost natężenia prądu płynącego przez zasilany obwód. Gwałtowny wzrost natężenia prądu wywołuje automatyczną reakcję bezpiecznika, który powinien odłączyć napięcie po pierwszym lub drugim zwarceniu. Po odłączeniu prądu dalsze zwarcia nie są już możliwe. Jeżeli na danym przewodzie doszło do kilku zwarcia, wówczas zwarcie najbardziej oddalone od źródła prądu prawdopodobnie powstało jako pierwsze²⁸. Analiza zwarcia ujawnionych na przewodach elektrycznych może tym samym wskazać miejsce, gdzie ogień w pierwszej kolejności zniszczył dany obwód elektryczny.

Dzięki analizie miejsc występowania zwarcia na obwodach elektrycznych w badanym pomieszczeniu/obiekcie można prześledzić rozwój pożaru. Metodę mapy zwarcia elektrycznych można wykorzystać przy ustalaniu ogniska pożaru w dużych obiektach handlowych, przemysłowych lub mieszkalnych. Metodą pełnowymiarowych map zwarcia elektrycznych można badać zarówno instalacje elektryczne w obiekcie, jak i przewody zewnętrzne łączące odbiorniki prądu z gniazdami zasilającymi.

Zastosowanie tej metody wymaga:

- dokładnego odtworzenia przebiegu wszystkich instalacji elektrycznych w badanym obiekcie/pomieszczeniu,
- zbadania stanu zabezpieczeń na poszczególnych obwodach elektrycznych,
- ujawnienia i szczegółowego zbadania instalacji elektrycznych na pogorzelisku,
- ustalenia sposobu prowadzenia instalacji w obiekcie (natynkowa, podtynkowa, w rurkach instalacyjnych itd., rodzaj zastosowanych osłon na instalacji itd.).

Ograniczenia tej metody to:

- wpływ wentylacji pożarowej na miejsca oraz kolejność powstawania zwarcia na instalacjach elektrycznych,
- zniszczenia śladów zwarcia oraz zmiany w przebiegu instalacji elektrycznych lub ich zniszczenie podczas działań ratowniczo-gaśniczych.

²⁶ NFPA, *NFPA 921-2014*, dz. cyt., s. 109.

²⁷ V. Babrauskas, *Ignition Handbook*, Fire Science Publishers, Issaquah, WA 2003, s. 312.

²⁸ J. DeHaan, *Kirk's Fire Investigation*, Pearson Education, New Jersey 2002, s. 329.

Skuteczność metody zaproponowanej przez Davida Reitera i Dana Churchwarda została potwierdzona w badaniach eksperymentalnych przeprowadzonych w Marshal Township w Pensylwanii (USA) w roku 2001.

3.3. Popożarowa rekonstrukcja miejsca zdarzenia

Popożarowa rekonstrukcja miejsca zdarzenia to jedna z częściej stosowanych metod we współczesnych dochodzeniach prowadzonych w sprawach o pożary. Przez wiele lat miała zastosowanie jedynie do fizycznego odtworzenia miejsca pożaru. Na podstawie zgłiszczy i dających się zidentyfikować pozostałości na pogorzeliisku odtwarzano umiejscowienie elementów wyposażenia oraz składowanych materiałów przed pożarem. Analiza zgłiszczy pozwalała również wyciągnąć wnioski, co do kierunków rozwoju pożaru oraz ilości materiałów składowanych w obiekcie objętym pożarem. Zrekonstruowane miejsce zdarzenia można było porównać z informacjami zebranymi od świadków czy też ze zdjęciami lub filmami wykonanymi w tym miejscu w okresie poprzedzającym wystąpienie pożaru. W niektórych okolicznościach można dzięki niej ujawnić ślady wskazujące na kierunek rozwoju pożaru i miejsce wystąpienia źródła ognia.

Dopiero od niedawna, dzięki zastosowaniu podstaw naukowych, rekonstrukcja weszła w nowy wymiar i objęła swym zasięgiem szereg działań, dzięki którym możliwe jest obecnie sprawniejsze ustalanie okoliczności powstania i rozprzestrzeniania się pożarów. Prekursorami naukowego podejścia do popożarowej rekonstrukcji miejsca zdarzenia są dr David J. Icove (The University of Tennessee, Knoxville, TN) oraz dr John D. DeHaan (Fire-Ex Forensics, Inc., Vallejo, CA). Swoje wieloletnie doświadczenia w tym obszarze zebrali w pracy *Forensic Fire Scene Reconstruction*, której pierwsze wydanie zostało opublikowane w 2004 r.²⁹ Zgodnie z definicją podaną w normie NFPA 921 „popożarowa rekonstrukcja miejsca zdarzenia to proces odtworzenia podczas analizy popożarowej stanu fizycznego miejsca zdarzenia poprzez usunięcie zgłiszczy i przywrócenie na pierwotne miejsce kluczowych elementów”³⁰.

W ujęciu naukowym współczesny zakres rekonstrukcji jest o wiele szerszy i obejmuje:

- analizę „możliwych do identyfikacji śladów zniszczeń pożarowych (ślady zmian termicznych na powierzchniach),
- analizę tzw. czynnika ludzkiego (oświadczenia świadków, wywiad, zachowanie, gotowość do obrony, drogi ewakuacji),
- badanie śladów ludzkiej działalności (obrażenia termiczne, rany, odciski palców, obuwia, krople krwi),
- zastosowanie metod naukowych opartych na prawach naukowych i badaniach (badanie rozwoju pożaru, dynamika, prewencja pożarowa, modelowanie rozwoju pożaru, analiza śladów, analiza zaistniałych przypadków)”³¹.

²⁹ D. Icove, J. DeHaan, *Forensic Fire Scene Reconstruction*, Pearson Education, New Jersey 2004.

³⁰ NFPA, *NFPA 921-2014*, dz. cyt., s. 15.

³¹ D. Icove, J. DeHaan, *Forensic Fire Scene Reconstruction*, Pearson Education, New Jersey 2009, s. 37–42.

David J. Icove i John D. DeHaan z uwagi na złożoność wielu czynników, które należy wziąć pod uwagę podczas ustalania przyczyny pożaru, proponują stosowanie się do procedury 6 kroków przy korzystaniu z metody rekonstrukcji miejsca pożaru opartej na podstawach naukowych (ryc. 3):

- krok 1 – udokumentowanie rozwoju pożaru, śladów zniszczeń ogniowych oraz ich przetworzenie,
- krok 2 – ocena zniszczeń termicznych spowodowanych na skutek działania gorących gazów i dymów (konwekcja, kondukcja, radiacja),
- krok 3 – ustalenie wstępnych warunków w chwili powstania pożaru (obciążenie ogniowe, rozmieszczenie materiałów palnych, systemy wentylacji i klimatyzacji w obiekcie, rozmieszczenie drzwi i okien itd.),
- krok 4 – zestawienie informacji osobowych (informacje uzyskane od świadków, służb ratowniczych) z informacjami z przeprowadzonych oględzin pogorzeliska,
- krok 5 – przeprowadzenie obliczeń inżynierskich do określenia wielkości pożaru, wzrostu pożaru, ilości wydzielonego ciepła i dymu, modelowanie rozwoju pożaru z zastosowaniem specjalistycznego oprogramowania,
- krok 6 – sformułowanie wniosków – we wnioskach powinna być wskazana właściwie udowodniona hipoteza dotycząca przyczyny pożaru, należy również wskazać podstawy wykluczenia innych hipotez³².

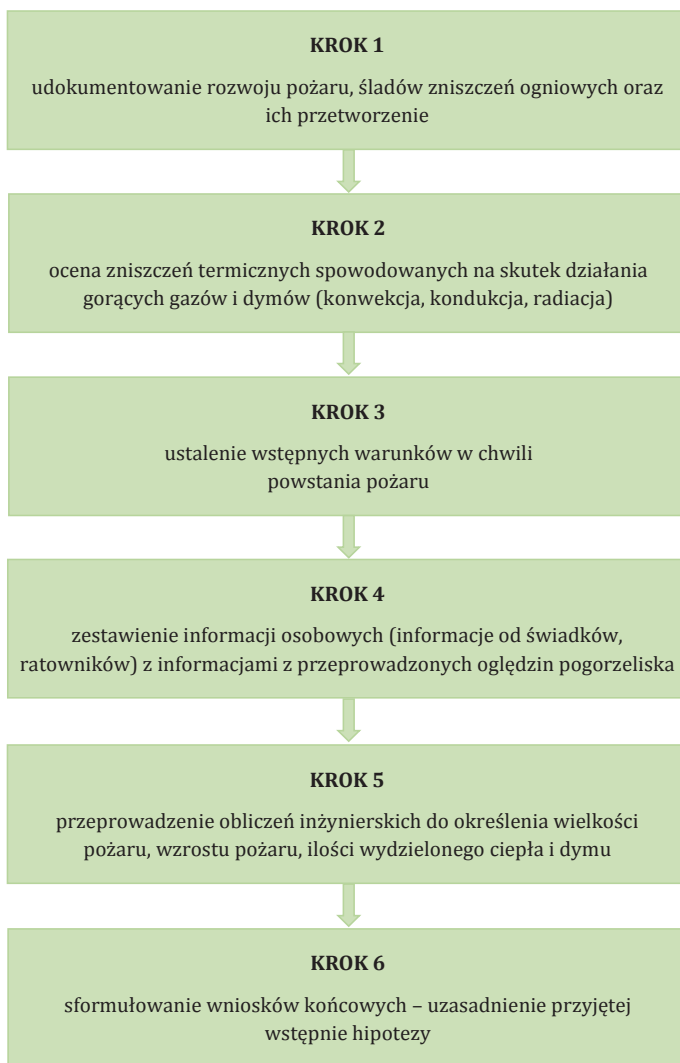
3.4. Termowizja

Termowizja, inaczej określana też termografią, to dziedzina nauki zajmująca się rejestrowaniem, przetwarzaniem i wizualizowaniem promieniowania podczerwonego³³. Każde ciało, którego temperatura jest wyższa od zera absolutnego, jest źródłem promieniowania podczerwonego. Obraz powstały na skutek badania termowizyjnego to termogram, czyli zwizualizowany obraz promieniowania z przedstawieniem rozkładu temperatur badanej powierzchni. Najbardziej rozpowszechnionym przyrządem do badania widma promieniowania podczerwonego są kamery termowizyjne.

Kamery termowizyjne znalazły szerokie zastosowanie w przemyśle, budownictwie, medycynie, w wojsku, ochronie środowiska oraz ratownictwie. Dzięki możliwości zdalnego pomiaru temperatury obiektu w szerokim zakresie temperaturowym oraz wysokiej czułości sięgającej nawet 0,01°C kamery termowizyjne znalazły zastosowanie również w działaniach operacyjnych policji i straży pożarnej. Dla zastosowań straży pożarnej wykonywane są specjalne kamery z możliwością wykonywania pomiarów w zakresie temperatur do 1000°C.

³² Tamże, s. 38.

³³ W Polsce prekursorem wykorzystania termowizji w kryminalistyce jest prof. dr hab. Hubert Kołecki, prof. zw. Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu.



Ryc. 3. Sześć kroków w ustalaniu przyczyn pożarów

Źródło: D. Icove, J. DeHaan, *Forensic...*, New Jersey 2009, dz. cyt., s. 37-42.

Dzięki możliwościom, jakie oferują współczesne kamery termowizyjne, można określać w obiekcie strefy, gdzie podczas pożaru wystąpiły najwyższe temperatury. W działaniach taktycznych, w przypadku silnego zadymienia obiektu, kamery termowizyjne używane są do lokalizowania ogniska pożaru znajdującego się wewnątrz obiektu. Termowizja w szerokim zakresie wykorzystywana jest od wielu lat w działaniach ratowniczo-gaśniczych strażaków w Szwecji. Kamery mogą być użyte również do badania pogorzelniska bezpośrednio po zakończeniu akcji ratowniczo-gaśniczej. Badanie rozkładu tem-

peratur na pogorzeliisku pozwala na zlokalizowanie miejsc o najwyższej temperaturze, które często pokrywają się z miejscem, gdzie znajdowało się ognisko pożaru. Podobnie jak w przypadku innych metod wskazane jest łączenie tej techniki z innymi metodami ustalania ogniska pożaru.

W przypadku pogorzeliisk o dużych rozmiarach, np. po pożarach zaistniałych na terenach leśnych, upraw rolnych itd., nowe możliwości ustalania kierunków rozwoju pożaru oraz miejsca jego początku dają zdjęcia lotnicze oraz satelitarne. Z powodzeniem metody te wykorzystywane są obecnie w USA (Kalifornia) oraz we Włoszech³⁴. Analiza zdjęć lotniczych i satelitarnych w połączeniu z analizą warunków meteorologicznych pozwala zredukować powierzchnię ogniska pożaru, dzięki czemu możliwe jest przeprowadzenie szczegółowych oględzin pod kątem ustalenia przyczyny pożaru oraz odnalezienia dowodów wskazujących na sprawcę na stosunkowo niewielkiej powierzchni.

3.5. Psy pogorzeliiskowe

Pierwsze udokumentowane wykorzystanie psów w obszarze dochodzeń popożarowych miało miejsce w Wielkiej Brytanii w r. 1964. W ośrodku szkoleniowym dla psów poszukiwawczych Karenswood International Ltd. w Birmingham przeprowadzono pierwsze testy sprawdzające możliwość wykorzystania psa do pracy na pogorzeliisku.³⁵ Przedmiotem testów było ustalenie, czy pies może efektywnie pracować na miejscu pożaru i czy będzie przydatny do wskazywania na pogorzeliisku miejsc występowania pozostałości po ogólnodostępnych cieczach łatwopalnych (etylina, olej napędowy, benzyna lotnicza, nafta, rozpuszczalniki itd.). Praca psów w tym zakresie miała przyczynić się do wzrostu efektywności ujawniania podpałek, w których sprawca do wzniesienia pożaru posłużył się cieczą łatwopalną. Pomimo potwierdzenia w praktyce skuteczności zastosowania psów w tym obszarze badania przeprowadzone w tym czasie nie zostały docenione zarówno przez oficjalne władze w Wielkiej Brytanii, jak i przez ubezpieczycieli. Z powodu braku zainteresowania taką metodą, a przede wszystkim z powodu braku środków finansowych, zaniechano kontynuowania prac nad projektem.

Prace w tym kierunku wznowiono w ośrodku Karenswood International Ltd. dopiero po upływie 26 lat (1990 r.), po badaniach przeprowadzonych na początku lat 80. ubiegłego stulecia w Stanach Zjednoczonych Ameryki. Na podstawie analizy literatury można stwierdzić, że to właśnie w Anglii, w Birmingham zapoczątkowano pionierski program przygotowania psów pogorzeliiskowych w zakresie ujawniania miejsc występowania pozostałości po cieczach łatwopalnych na miejscu pożaru.

Pierwsze naukowe badania w zakresie przydatności psów do ujawniania miejsc użycia cieczy łatwopalnych na terenie pogorzeliiska, określanych też terminem akceleratorów po-

³⁴ G. Vadalà, *L'investigazione a seguito di incendi boschivi* [w:] *Investigating the Causes of Fire – Conference Papers*, 1° Convegno Internazionale, Roma 2008.

³⁵ http://www.karenswood.co.uk/htm_site/sd/fire.htm [dostęp: 20.07.2014].

żarowych lub przyspieszaczy pożaru³⁶, były przeprowadzone w Stanach Zjednoczonych na początku lat 80. ubiegłego stulecia. Kilkuletnie badania prowadzone przez Bureau of Alcohol, Tobacco and Firearms (ATF) i National Laboratory zakończyły się sukcesem. Udowodniono, że psy z bardzo wysoką skutecznością ujawniają miejsca obecności cieczy palnych na pogorzeliaku.

W wyniku badań wykazano, że:

- 1) jest możliwe przygotowanie psów do ujawniania pozostałości po akceleratorach pożarowych na pogorzeliakach,
- 2) psy zdolne są ujawniać śladowe ilości pozostałości po cieczach łatwopalnych rzędu 0,01 µl (w analizach laboratoryjnych prowadzonych metodą chromatografii gazowej minimalna ilość cieczy palnej mogąca być zidentyfikowana to ok. 0,1–0,5 µl!),
- 3) psy przygotowane metodycznie według specjalnie opracowanego programu osiągają ponad 90% skuteczność w ujawnianiu miejsc podpalenia z użyciem akceleratorów; pozostałe 10% dotyczyło wskazań niepotwierdzonych w badaniach laboratoryjnych, co wynika głównie z faktu, że pies zdolny jest wykryć ilości cieczy palnych mniejsze niż są możliwe do ujawnienia metodami współczesnych analiz laboratoryjnych, a także było spowodowane przypadkami, gdzie pozostałości cieczy palnej znajdowały się w głębszych warstwach pogorzeliaka, a próbka do badań została pobrana z warstw wierzchnich, nieskażonych cieczą palną użytą do podpalenia,
- 4) psy potrafią odróżnić zapach cieczy palnej spośród szeregu innych zapachów obecnych na terenie pogorzeliaka zbliżonych do zapachu właściwego dla określonej cieczy palnej, np. guma z opon samochodowych w czasie pożaru ulega rozkładowi na proste węglowodory, które następnie mogą łączyć się ze sobą, tworząc inne węglowodory występujące np. w etylinie samochodowej³⁷.

W 1984 r. opracowano pilotażowy program, zgodnie z którym przeszkolono metodycznie pierwszego psa do pracy na pogorzeliaku – był to labrador retriever o imieniu Nellie. Głównym celem programu było sprawdzenie słuszności przyjętych założeń oraz zweryfikowanie opracowanej metodyki przygotowania psów do pełnienia funkcji nowego systemu wykrywczego.

W maju 1986 r. przystąpiono do szkolenia pierwszego psa pogorzeliakowego z przeznaczeniem do pracy w policji. Była to suka – również rasy labrador retriever – o imieniu Mattie, która po przeszkoleniu miała objąć służbę w pierwszym zespole K-9 przeznaczonym do walki z podpalaczami. Szkolenie zrealizowano przy współudziale Policji Stanowej w Connecticut i zakończono je w sierpniu 1986 r.³⁸

³⁶ Przyspieszacz pożaru, in. akcelerator pożaru, to czynniki wzmagające rozwój pożaru, np. ciecze łatwopalne używane przez sprawców podpalenia w celu zintensyfikowania spalania tak, aby w krótkim czasie został osiągnięty zamierzony przez sprawcę cel (spalenie obiektu) oraz aby akt podpalenia się powiódł.

³⁷ Z tego samego względu również w tradycyjnych badaniach pogorzeliaka lub spalonych pojazdów należy unikać pobierania próbek z miejsc, gdzie spaleni uległy opony z uwagi na możliwość wskazania w badaniach chromatograficznych w tych próbkach frakcji występujących w etylinie samochodowej.

³⁸ Bureau of the Alcohol, Tobacco and Firearms, *ATF Canine Accelerant Detection Program*, Front Royal, VA 2014.

Mattie, labradorka o czarnym umaszczeniu, była szkolona przez policjantów Jamesa Butterwortha i Douglasa Lancelota pełniących służbę w Connecticut State Police (CSP). James Butterworth i Douglas Lancelot byli specjalistami od szkolenia psów na potrzeby policji. Szkolenie Mattie, oparte na metodzie Pawłowa, odbywało się pod kierunkiem Boba Nolla i Joe Toscano z ATF-u. Bob Noll miał w tym czasie już wieloletnie doświadczenie w zakresie przygotowywania psów do wykrywania ładunków wybuchowych. Po zakończeniu szkolenia Mattie potrafiła rozpoznawać i wskazywać na pogorzeliśku 17 różnych cieczy palnych.

Kolejnym krokiem we wdrażaniu psów pogorzeliśkowych do codziennej pracy służb dochodzeniowych było podpisanie rocznej umowy pomiędzy ATF i CSP dotyczącej ogólnych zasad finansowania przedsięwzięcia oraz bieżącej analizy osiągnięć psa. W ciągu roku dokładnie obserwowano pracę Mattie w rzeczywistych warunkach w celu potwierdzenia przydatności nowej metody w ujawnianiu śladów zbrodniczych podpaień z użyciem akceleratorów pożarowych. W czasie całej swojej służby Mattie wzięła udział w ponad 400 badaniach różnych pogorzeliśk. Ostatecznie przeszła na zasłużoną emeryturę w 1997 r. po 11 latach owocnej służby. Pozytywny wynik szkolenia pilotażowego spowodował, że badania kontynuowano w kolejnych latach. I tak w roku 1992 przeprowadzono obserwację kolejnych 3 psów przygotowanych metodycznie w CSP zgodnie z opracowanym wcześniej programem pilotażowym. Szczegółowa analiza pracy psów wykazała, że w 184 badaniach pogorzeliśk średnia skuteczność psów wyniosła 92%, co uznano za bardzo dobry wynik. Praca psów pozwoliła w tym czasie zaoszczędzić ok. 1472 godzin pracy człowieka i obniżyła liczbę pobranych próbek do badań laboratoryjnych do ok. 1000. Tym samym znacznemu zredukowaniu uległy koszty przeprowadzonych analiz laboratoryjnych, gdyż zabezpieczonych próbek na pogorzeliśkach było wielokrotnie mniej niż w przypadku próbek zabezpieczanych przez ekspertów pracujących bez udziału psów.

W programie badań oraz w opracowanym później programie szkolenia psów pogorzeliśkowych założono przygotowanie psów do ujawniania 16 różnorodnych cieczy łatwopalnych zestawionych w trzech grupach: ciecze ciężkie, średnie i lekkie. Podczas testu pies musi pozytywnie wskazać miejsca, gdzie rozlano odparowane w 50% wybrane ciecze palne, w sumie 9, po 3 z każdej wyżej wymienionej grupy³⁹.

Na podstawie badań pilotażowych przeprowadzonych w CSP przy współudziale ATF opracowano pierwszy program szkolenia psów do ujawniania miejsc podpaień z użyciem cieczy palnych National Canine Accelerant Detection Program (CADP). Program ten skierowany był do ekspertów oraz instytucji zajmujących się dochodzeniami popożarowymi i miał za zadanie wspomóc ich w metodach instrumentalnych stosowanych do tej pory.

Pojawienie się nowej, skutecznej metody ujawniania miejsc na pogorzeliśku, gdzie mogła znajdować się ciecz łatwopalna, zostało również zauważone przez National Fire Protection Association (NFPA). W roku 1998 do normy NFPA 921: Guide for Fire

³⁹ North American Police Work Dog Association, *Bylaws and Certification Rules*, NAPWDA Headquarters, Perry, OH 2002.

and Explosion Investigations⁴⁰ wprowadzono zapisy dotyczące przewodników i psów wspomagających badanie pogorzelniska (pkt 12.5.9 – Canine Teams, 14.5.3 – Collection of Evidence for Accelerant Testing, 14.5.3.5 – Canine Teams). W normie zwrócono uwagę, że samo wskazanie przez psa na pogorzelnisku miejsca występowania cieczy łatwopalnej nie może stanowić dowodu w sprawie. Dopiero pobranie próbki z miejsca wskazanego przez psa oraz uzyskanie potwierdzenia w postaci pozytywnego wskazania w badaniach laboratoryjnych czyni takie wskazanie dowodem w sprawie (pkt 14.5.3.5 normy NFPA 921).

Doświadczenia uzyskane w badaniach pilotażowych podczas szkolenia pierwszych zespołów K-9 przeprowadzone w CSP przy współudziale ATF-u, a przede wszystkim pozytywne wyniki tych badań, zaowocowały wzrostem zainteresowaniem tą metodą badania pogorzelniska ze strony innych instytucji związanych z ustalaniem przyczyn powstania pożarów w USA. O sukcesie tej metody może świadczyć liczba psów przeszkolonych i pracujących na terenie Stanów Zjednoczonych w roku 1995. Pod koniec tego roku w USA w 39 stanach pracowało ponad 200 zespołów K-9. W tym czasie zespoły takie pracowały również w 3 prowincjach w Kanadzie.

Obecnie psy pogorzelniskowe wykorzystywane są również w Europie. Można je spotkać przede wszystkim w Wielkiej Brytanii, w Niemczech, w Szwajcarii. Do wdrożenia psów pogorzelniskowych w pracy wydziałów ustalających okoliczności powstawania pożarów przygotowuje się także straż pożarna w Republice Czeskiej.

4. PODSUMOWANIE

Rozwój nauki i techniki daje ekspertom uczestniczącym w dochodzeniach popożarowych coraz lepsze możliwości skutecznego ustalania przyczyn pożarów oraz ich sprawców. Jednak nadal warunkiem niezbędnym do osiągania sukcesów w tym wyjątkowo wymagającym obszarze badań kryminalistycznych jest dobre przygotowanie ekspertów oraz zaplecza naukowo-badawczego. Same narzędzia oraz techniki nie są w stanie zastąpić pracy ekspertów na miejscu zdarzenia. Błędy popełnione podczas procesowych oględzin miejsca pożaru nie dają się naprawić w późniejszych etapach prowadzonego postępowania i bezpośrednio przyczyniają się do niskiego wskaźnika karalności podejrzanych w sprawach o pożary. Problem właściwego wyszkolenia ekspertów dotyczy zdecydowanej większości państwa świata, w tym również i Polski.

Rozwój nauk informatycznych zbliża nas coraz bardziej do rzeczywistego zastosowania matematycznych modeli rozwoju pożaru w badaniach ich przyczyn. Już dzisiaj dopuszcza się w postępowaniach prowadzonych przed sądami korzystanie z analiz komputerowych, choć nadal wymagane jest potwierdzenie ich wyników tradycyjnymi metodami.

⁴⁰ National Fire Protection Agency (NFPA), *NFPA 921-1998: The Guide for Fire and Explosion Investigations*, Quincy, MA 1998.

Rozwój techniki także przyczynia się do podniesienia skuteczności ujawniania miejsc początku rozwoju pożaru, a tym samym ułatwia ujawnienie i udowodnienie ich przyczyny. Obecnie większość obiektów wyposażonych jest w kamery przemysłowe CCTV lub kamery internetowe, które są nieocenionym źródłem informacji nie tylko o rozwoju pożaru w jego początkowym stadium, ale czasami i o jego sprawcy. Adresowalne czujki w systemach automatycznego wykrywania pożarów, które dzisiaj są standardem, pozwalają zidentyfikować niezwykle małą przestrzeń w obiekcie, gdzie pojawiły się pierwsze oznaki rozwijającego się pożaru.

Eksperci ciągle poszukują nowych rozwiązań, nowych metod w badaniach pogorzeliśk. Próbuje się obecnie zastąpić psy pogorzeliśkowe urządzeniami elektronicznymi (mierniki PID i FID), których czułość i selektywność zbliżają się do czułości receptorów węchowych psów. Szwedzcy eksperci wykorzystują kamery termowizyjnej do ustalania miejsca źródła pożaru, a eksperci w USA i Włoszech korzystają z kamer umieszczonych na satelitach do analiz rozwoju pożaru, w tym również ustalania miejsca ich początku na dużych obszarach leśnych.

W kryminalistyce także można zauważyć rozwój nowych metod badania śladów na miejscach przestępstw, gdzie dodatkowo wystąpił pożar. Dzięki badaniom przeprowadzonym w Centralnym Laboratorium Kryminalistycznym Policji – Instytucie Badawczym w Warszawie możliwe stało się ujawnienie na przedmiotach zabezpieczonych na pogorzeliśku śladów linii papilarnych w stanie nadającym się do identyfikacji. Dzięki pracom badawczym dr Renaty Włodarczyk (Wyższa Szkoła Policji w Szczytnie) w szerszym zakresie możliwe jest obecnie badanie śladów DNA zabezpieczonych na pogorzeliśku.

Zarówno w Polsce, jak i na świecie prowadzi się obecnie liczne badania w obszarze związanym z dochodzeniami popożarowymi, jednak wyraźnie widoczne jest zbyt małe zaangażowanie podmiotów odpowiedzialnych za bezpieczeństwo pożarowe i ustalanie przyczyn pożarów w przygotowanie ekspertów. Niewątpliwie współcześnie jest to nadal słabe ogniwo w systemie dochodzeń popożarowych i wymaga wdrożenia standardów wymagań oraz standardów szkoleniowych, nadzoru i weryfikacji pracy i wiedzy eksperckiej. Do chwili obecnej jedynie w Stanach Zjednoczonych Ameryki określono minimalny standard wiedzy eksperta zajmującego się ustalaniem przyczyn pożarów – norma: NFPA 921-2014: Guide for Fire and Explosion Investigations⁴¹ oraz standard kwalifikacji ekspertów – norma: NFPA 1033: Standard for Professional Qualifications for Fire Investigator⁴². W USA również stworzono bogate zaplecze szkoleniowe przygotowujące ekspertów z tego obszaru. W Europie rozwiązania w podobnym zakresie, a więc o charakterze systemowym, można spotkać jedynie w Wielkiej Brytanii.

⁴¹ NFPA, *NFPA 921-2014*, dz. cyt.

⁴² National Fire Protection Agency (NFPA), *NFPA 1033-2014: Standard for Professional Qualifications for Fire Investigator*, Quincy, MA 2014.

BIBLIOGRAFIA

- Almirall J.R., Furton K.G., *Analysis and Interpretation of Fire Scene Evidence*, CRC Press LLC, Boca Raton 2004.
- Babrauskas V., *Ignition Handbook*, Fire Science Publishers, Issaquah, WA 2003.
- Borowski P., *Dochodzenia popożarowe – zagadnienia wybrane*, Arkady, Warszawa 1974.
- Bureau of the Alcohol, Tobacco and Firearms, *ATF Canine Accelerant Detection Program*, Front Royal, VA 2014.
- Cooke R., Ide R., *Principles of Fire Investigation*, The Institution of Fire Engineers, Leicester 1985.
- DeHaan J., *Kirk's Fire Investigation*, Pearson Education, New Jersey 2002.
- Erlandsson U., *Dochodzenia popożarowe w Szwecji [w:] Badanie przyczyn powstawania pożarów – zbiór referatów z II międzynarodowej konferencji*, Guzewski P. (red.), Izba Rzeczników SITP, Poznań 2005.
- Guzewski P., *Standardy NFPA 921 i NFPA 1033 wyznacznikiem nowej jakości w ustalaniu przyczyn pożarów [w:] Tożsamość polskiego prawa karnego*, Pikulski S., Romańczuk-Grącka M., Orłowska-Zielińska B. (red.), Pracownia Wydawnicza ElSet, Olsztyn 2011.
- Hołyst B., *Kryminalistyka*, Wydawnictwa Prawnicze PWN, Warszawa 2000.
- Icove D., DeHaan J., *Forensic Fire Scene Reconstruction*, Pearson Education, New Jersey 2004.
- Icove D., DeHaan J., *Forensic Fire Scene Reconstruction*, Pearson Education, New Jersey 2009.
- Kennedy P., *Applying Fire Science to Fire and Explosion Investigations [w:] ISFI 2006 Proceedings – 2nd International Symposium on Fire Investigation Science and Technology*, Kennedy P., National Association of Fire Investigators, Sarasota 2006.
- Lentini J., *Scientific Protocols for Fire Investigation*, CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, FL, 2006.
- National Fire Protection Agency (NFPA), *NFPA 1033-2014: Standard for Professional Qualifications for Fire Investigator*, Quincy, MA 2014.
- National Fire Protection Agency (NFPA), *NFPA 921-1998: The Guide for Fire and Explosion Investigations*, Quincy, MA 1998.
- National Fire Protection Agency (NFPA), *NFPA 921-2014: The Guide for Fire and Explosion Investigations*, Quincy, MA 2014.
- North American Police Work Dog Association, *Bylaws and Certification Rules*, NAPWDA Headquarters, Perry, OH 2002.
- Reiter D., West L., *Ful-Scale Arc Mapping Tests [w:] Fire and Materials 2005 – Conference Papers*, Interscience Communications Ltd, London 2005.
- Reiter D., West L., *Metoda pełnowymiarowych zwarć (łuków) elektrycznych [w:] Badanie przyczyn powstawania pożarów – zbiór referatów z II międzynarodowej konferencji*, P. Guzewski (red.), Izba Rzeczników SITP, Poznań 2005.
- Sygit B., Guzewski P., *Podstawy naukowe w dochodzeniach popożarowych [w:] Wybrane zagadnienia z problematyki dochodzeń popożarowych*, Guzewski P., Rosak M. (red.), Wydawnictwo Instytutu Badawczego Centralne Laboratorium Kryminalistyczne Policji, Warszawa 2011.

Sygit B., Guzewski P., *Zastosowanie osiągnięć nauki w procesie ustalania przyczyn pożarów* [w:] *Co nowego w kryminalistyce – przegląd zagadnień z zakresu zwalczania przestępczości*, Gruza E., Goc M., Tomaszewski T. (red.), Stowarzyszenie Absolwentów Wydziału Prawa i Administracji UW, Warszawa 2010.

Vadalà G., *L'investigazione a seguito di incendi boschivi* [w:] *Investigating the Causes of Fire – Conference Papers*, 1° Convegno Internazionale, Roma 2008.

Widacki J. (red.), *Kryminalistyka*, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 1999.

Wolanin J. (red.), *Matematyczno-komputerowy model kryminalistycznego badania przyczyn i okoliczności pożarów*, Departament Szkolenia i Doskonalenia Zawodowego MSW, Warszawa 1989.

ŹRÓDŁA INTERNETOWE

http://www.karenswood.co.uk/html_site/sd/fire.htm.

dr inż. Rafał Porowski

Szkoła Główna Służby Pożarniczej

Daniel Małozieć

Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej
Państwowy Instytut Badawczy

■ NAUKOWE METODY WSPOMAGAJĄCE PROCES USTALANIA PRZYCZYN POWSTAWANIA POŻARÓW

1. Wstęp	153
2. Podstawy rozwoju pożarów	153
2.1. Moc pożaru	157
2.2. Strumień ciepła oddziałujący na materiały palne	160
2.3. Wysokość płomienia	161
2.4. Temperatura wydzielających się gazów pożarowych	161
2.5. Szybkość wytwarzania warstwy dymu z pożarów i temperatura warstwy dymu	161
2.6. Gęstość optyczna dymu oraz widoczność w dymie	165
2.7. Czas potrzebny do wypełnienia dymem pomieszczenia	166
2.8. Zjawisko rozgorzenia	166
2.9. Zjawisko ciągu wstecznego	171
3. Komputerowe metody analiz pożarowych	183
4. Badania właściwości pożarowych	192
4.1. Pomiar szybkości wydzielania ciepła	192
4.2. Badania reakcji na ogień	194
4.3. Pomiar toksyczności produktów spalania	203
4.4. Pomiar dymotwórczości	204
4.5. Badania ogniowe w pełnej skali	205
5. Podsumowanie	206
Bibliografia	207

1. WSTĘP

Rozwój technologiczny w XX w. oraz lepsze zrozumienie zjawisk zachodzących podczas spalania niewątpliwie pozwoliły na usprawnienie procesu ustalania przyczyn pożarów. Biegli z zakresu pożarnictwa najczęściej powoływani są w celu udzielenia odpowiedzi na pytania:

- co było przyczyną powstania pożaru,
- czy stanowił on zagrożenie dla życia, zdrowia wielu osób lub mienia w wielkich rozmiarach,
- czy pożar był wynikiem czynu zabronionego, w tym czy do pożaru doszło w wyniku rażących zaniedbań, przejawiających się m.in. nieposzanowaniem obowiązujących przepisów i standardów bezpieczeństwa.

W celu udzielenia jednoznacznej odpowiedzi na tak postawione pytania biegli coraz częściej i coraz śmielej korzystają z możliwości, jakie daje stale zwiększająca się moc obliczeniowa komputerów oraz umiejętnie wykorzystują dostępne wyniki badań właściwości pożarowych wyrobów budowlanych oraz materiałów wyposażenia wnętrz.

2. PODSTAWY ROZWOJU POŻARÓW

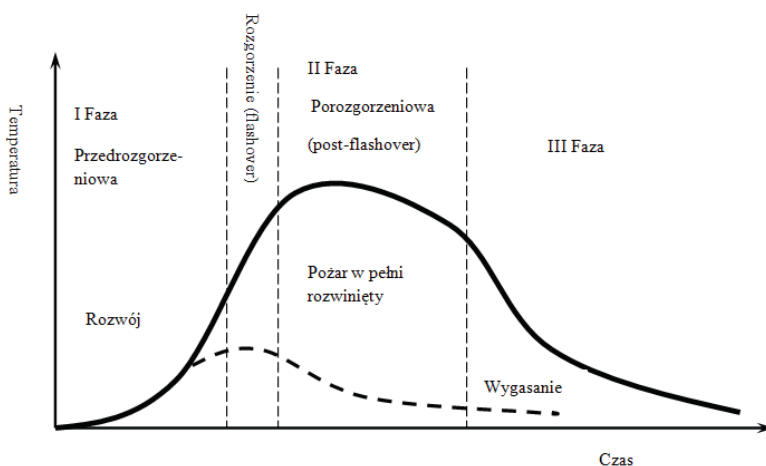
Pożar to złożone zjawisko, wiążące ze sobą wiele interakcji pomiędzy fizycznymi oraz chemicznymi procesami¹. Wzajemne oddziaływanie pomiędzy płomieniem, paliwem, utleniaczem oraz otoczeniem jest zależnością nieliniową, a ilościowe oszacowanie tych procesów jest bardzo złożonym mechanizmem, a tym samym trudnym do realizacji. Zjawiska zachodzące podczas pożarów w zamkniętych pomieszczeniach dotyczą przede wszystkim wymiany ciepła i masy pomiędzy paliwem i otoczeniem. Pożar w zamkniętym pomieszczeniu może się rozwijać na wiele sposobów, w zależności od geometrii pomieszczenia i jego wentylacji oraz rodzaju i ilości paliwa biorącego udział w procesach spalania. Rozwój pożaru w pomieszczeniu rozpoczyna się od zapłonu materiałów palnych, po którym generowana jest duża ilość energii w wyniku rozprzestrzeniania się płomieni. Na tym etapie pożar jest kontrolowany głównie przez paliwo, a oprócz energii produkowane są również toksyczne produkty spalania. Gorące gazy pożarowe otacza zimne powietrze, w wyniku czego powstaje kolumna konwekcyjna pożaru transportująca produkty spalania w kierunku przestrzeni podsufitowej zamkniętego pomieszczenia, w wyniku różnicy gęstości pomiędzy gorącymi gazami pożarowymi, a powietrzem. Kolumna konwekcyjna pożaru powodować będzie formowanie się warstwy gorących gazów pożarowych oraz jej rozprzestrzenianie się w całej kubaturze pomieszczenia. Podczas tego etapu, zjawiska fizyczne zachodzące w warstwie podsufitowej gorących gazów pożarowych, obejmują przede wszystkim tworzenie się strumieni ciepłych zawierających duże gradienty temperatury, które oddziałują termicznie na konstrukcję budynku oraz zjawiska chemiczne, w tym powstawanie

¹ D. Drysdale, *An introduction to Fire Dynamics*, Wiley-Interscience Publication, 1987.

różnych związków toksycznych szkodliwych na ludzkiego organizmu. Pożary występujące w pomieszczeniach podzielić można na trzy zasadnicze fazy²:

- I faza to faza rozwoju pożaru (tzw. przedrozkorzeniowa lub pre-flashover), charakteryzująca się niską średnią temperaturą oraz stosunkowo wolnym tempem rozwoju, uzależnionym przede wszystkim od właściwości reakcji na ogień materiałów znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie źródła ognia. Od momentu zainicjowania pożaru, spalający się materiał ogrzewa otoczenie, powodując rozprzestrzenianie się ognia. W wyniku spalania powstaje coraz więcej gorących produktów spalania wypełniających pomieszczenie,
- II faza to pożar w pełni rozwinięty (porozkorzeniowa faza pożaru lub post-flashover). Podczas tej fazy której wszystkie palne przedmioty palą się a płomień wypełniają całe pomieszczenie,
- III faza to okres spadku, formalnie zdefiniowany jako faza pożaru, której początek określa spadek do 80 procent szczytowej wartości temperatury.

Poszczególne fazy rozwoju pożaru w pomieszczeniach zamkniętych w funkcji temperatury w czasie przedstawiono na rycinie 1.



Ryc. 1. Przebieg rozwoju pożaru wyrażony średnią temperaturą w funkcji czasu. Linia przerywaną wyrażono rozwój pożaru w przypadku niewystąpienia zjawiska flashover

Źródło: D. Drysdale, dz. cyt.

² Tamże, s. 2.

Zjawiskiem przeważnie towarzyszącym przejściu z fazy rozwoju pożaru do fazy pożaru w pełni rozwiniętego jest tzw. rozgorzenie (ang. *flashover*). Zjawisko to jest znane oraz opisywane od dziesięcioleci przez naukowców z całego świata. Rozwój pożaru w pomieszczeniach i związane z tym obliczenia jego charakterystycznych parametrów, dla każdego założonego scenariusza pożarowego, zależą od wielu czynników, a w szczególności od³:

- miejsca jego powstania w odniesieniu do rozmieszczenia materiałów palnych w pomieszczeniu,
- rodzaju i ilości występujących w pomieszczeniu materiałów palnych,
- możliwych reakcji chemicznych pomiędzy materiałami, jeżeli ich opakowania ulegną zniszczeniu w wyniku pożaru,
- usytuowania materiałów palnych w stosunku do ścian, stropów itp.,
- możliwości dopływu tlenu,
- obecności i skuteczności urządzeń przeciwpożarowych i gaśnic,
- zmian w zakresie palności materiałów w wyniku ich starzenia się,
- i innych.

Od wielu lat prowadzone są badania mające na celu określenie możliwego przebiegu rozwoju pożarów wewnętrznych⁴. Dotychczas brak jest jednak dokładnych danych dla różnych scenariuszy pożaru i wartości jego parametrów, dlatego też coraz częściej stosuje się do tego celu zaawansowane modele komputerowe. Matematyczny opis przebiegu pożaru jest to zespół nieliniowych równań różniczkowych, uzupełnionych równaniami algebraicznymi. Ich efektywne rozwiązanie jest możliwe tylko za pomocą komputerowej techniki obliczeniowej, na przykład metod CFD⁵, tj. Numerycznej Dynamiki Płynów. Cechą charakterystyczną wszystkich modeli jest założenie o dobrym mieszanii się gazów w pomieszczeniu, co pozwala na uśrednienie niektórych parametrów pożaru w całej objętości pomieszczenia. Przedstawione poniżej algorytmy są w mniej lub bardziej uproszczonej postaci zapisywane w modelach komputerowych jako numeryczne schematy postępowania, które zezwalają na uzyskanie gotowych danych dotyczących poszczególnych parametrów pożaru. Jednym z podstawowych parametrów jest szybkość wydzielania ciepła HRR (ang. *Heat Release Rate*). Szybkość wydzielania ciepła od dawna uznawana było jako główny parametr pożaru, ponieważ określa jego wielkość. Aby odpowiedzieć sobie na pytanie „Jak wielki jest pożar?”, należy zmierzyć szybkość wydzielania ciepła. Parametr HRR dla każdego palącego się przedmiotu mierzony jest eksperymentalnie w kW. Określa się go jako szybkość, przy której reakcje spa-

³ PD 7974-1, PD 7974-2, PD 7974-3, PD 7974-7 Application of Fire Safety Engineering Principles to The Design of Buildings – Part 1, Part 2, Part 3 i Part 7, British Standards.

⁴ J.G. Quintiere, *Fundamentals of fire phenomena*, Wiley, 2006; P.H. Thomas, *Fires and Flashover in Rooms – A Simplified Theory*, „Fire Safety Journal” 1980/81, nr 3.

⁵ CFD (ang. *Computational Fluid Dynamics*) – Numeryczna Dynamika Płynów.

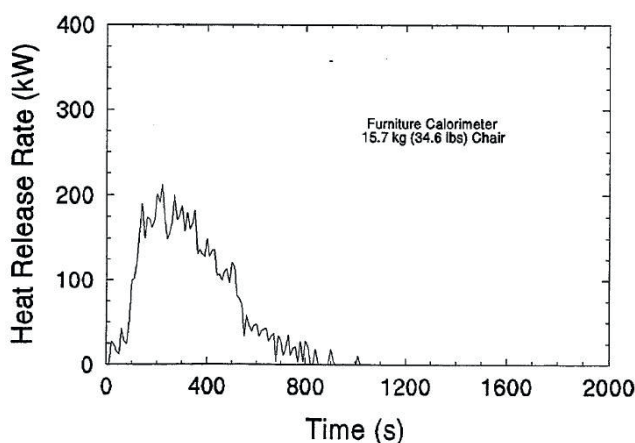
lania wydzielają ciepło. Zależność HRR od szybkości ubytku masy przedstawia się następującym wzorem:

$$\text{HRR} = \Delta h_c m_f \quad (1)$$

gdzie:

Δh_c – ciepło spalania (kJ/kg), m_f – szybkość ubytku masy (kg/s).

Szybkość wydzielania ciepła decyduje o dynamice rozwoju pożarów, gdy dopływ powietrza wymaganego do potrzymania procesów spalania jest dość duży, a charakterystyka pożarowa materiału palnego wpływa na szybkość spalania. Podczas drugiej fazy rozwoju pożaru wartość HRR rośnie w czasie. Dla wielu materiałów i wyrobów budowlanych wartość HRR jest mierzona w Zespole Laboratoriów Procesów Spalania i Wybuchowości CNBOP-PIB. Na rycinach 2 i 3 pokazano wartość HRR podczas spalania standardowego krzesła oraz krzesła nowoczesnego. Wyraźnie widać, że moc pożaru generowana podczas spalania tych wyrobów znacznie się od siebie różni.

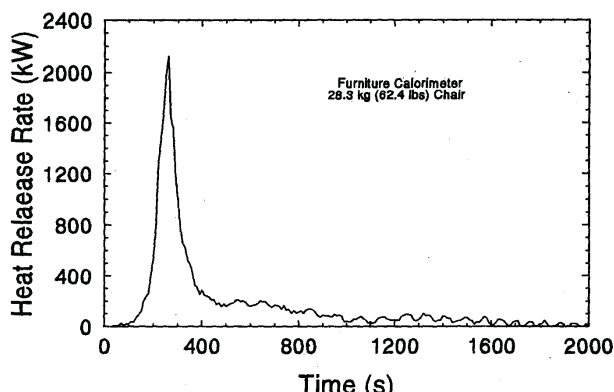


Ryc. 2. Moc pożaru podczas spalania standardowego krzesła

Źródło: J.R. Lawson, dz. cyt.

Spalanie nowoczesnego krzesła stosowanego obecnie w budynkach i obiektach budowlanych wytworzyło maksymalną wartość mocy pożaru wynoszącą ponad 2100 kW. Taka moc pożaru mogłaby w łatwy sposób doprowadzić do zjawiska rozgorzenia w typowym pomieszczeniu mieszkalnym. Zjawisku flashover dla typowego pomieszczenia mieszkalnego towarzyszy moc pożaru na poziomie ok. 1000 kW, a wpływ na to zjawisko mają przede wszystkim geometria pomieszczenia, stosowane materiały palne (elementy wyposażenia), moc pożaru oraz warunki wentylacji. Nowoczesne materiały i wyroby budowlane składające się na wyposażenie budynków i obiektów budowlanych zostały powszechnie wprowadzone do stoso-

wania w latach 80. XX w. Dodatkowo, budynki i obiekty budowlane są konstruowane w sposób zapewniający oszczędzanie energii, co w konsekwencji przekłada się na promowanie rozwoju pożaru.



Ryc. 3. Moc pożaru podczas spalania nowoczesnego krzesła

Źródło: J.R. Lawson, dz. cyt.

2.1. Moc pożaru

Energia wytwarzana przez pożar, zwana inaczej mocą pożaru wpływa znacząco na temperaturę w pomieszczeniu objętym pożarem. W ostatnich latach przeprowadzono wiele badań doświadczalnych związanych z określeniem wartości mocy pożaru, jakie mogą być wytwarzane podczas spalania różnych rodzajów paliw oraz podczas typowych pożarów w obiektach budowlanych (tab. 1). Szybkość wytwarzania tej energii równa jest szybkości straty masy paliwa podczas jego ciepła spalania, co wyraża wzór⁶:

$$Q = m_f \cdot \Delta h_c \quad (2)$$

gdzie:

Q – moc pożaru (kW),

m_f – szybkość ubytku masy paliwa (kg/s),

Δh_c – ciepło spalania paliwa (kJ/kg).

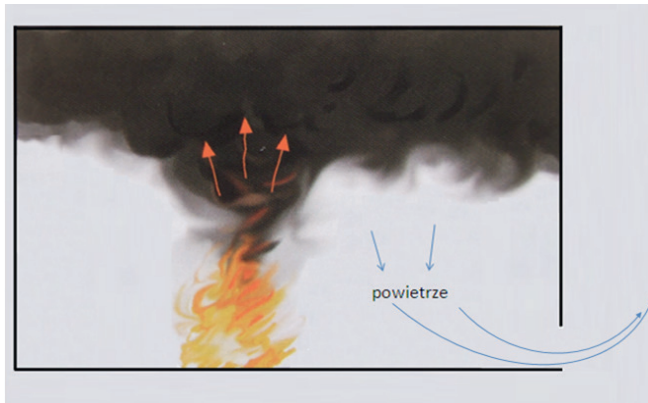
⁶ L.G. Bengtsson, *Enclosure Fires*, Swedish Rescue Services Agency, 2001; National Fire Protection Agency (NFPA), *NFPA Fire Protection Handbook*, 20th edition, 2008.

Tabela 1. Średnia moc pożaru wytwarzana podczas pożaru wybranych obiektów i pomieszczeń

RODZAJ OBIEKTU/POMIESZCZENIA	ŚREDNIA WARTOŚĆ MOCY POŻARU NA JEDNOSTKĘ POWIERZCHNI [kW/m ²]
sklepy	550
biura	290
pokoje hotelowe	250
obiekty przemysłowe	90–620
galeria sztuki	250
pomieszczenia magazynowe z niewielką ilością materiałów palnych	250
pomieszczenia szpitalne, w których przebywają chorzy	250
sala lekcyjna w szkole	250
lokal mieszkalny	250
repcja w hotelu	250
obiekt magazynowy zawierający materace wypełniane pianką	500
centrum handlowe	500
biblioteka	500
kino/teatr	500
obiekt magazynowy zawierający stos palet drewnianych, o wysokości 0,5 m	1250
obiekt magazynowy zawierający stos plastikowych butelek w kartonach, o wysokości 4,6 m	4320
obiekt magazynowy zawierający stos palet drewnianych, o wysokości 3 m	6000

Źródło: PD 7974-1, PD 7974-2, PD 7974-3, PD 7974-7 Application of fire safety engineering principles to the design of buildings – Part 1, Part 2, Part 3 i Part 7, British Standards.

Wzrost wartości mocy pożaru w dużym stopniu zależy od przyjętej krzywej pożaru, tzw. gorącej warstwy podsufitowej oraz geometrii pomieszczenia. W większości pożarów około 35% energii opuszcza kolumnę konwekcyjną ognia jako promieniowanie. W pożarach w pomieszczeniach zamkniętych część energii zasila podsufitową warstwę dymu. Głównym zjawiskiem związanym z mocą pożaru jest konwekcja energii do górnej warstwy dymu w pomieszczeniu za pomocą kolumny konwekcyjnej ognia (ryc. 4).



Ryc. 4. Konwekcja energii podczas pożaru do górnej warstwy dymu w pomieszczeniu

Źródło: L.G. Bengtsson, dz. cyt.

Jeżeli kolumna ognia wzrasta, to tym samym zasysane jest powietrze z dolnej warstwy pomieszczenia, ograniczając temperaturę i podnosząc szybkość przepływu masy. Zmiana mocy pożaru w czasie, przebiegająca według ustalonego wzorca, ma na celu określenie jego przybliżonego przebiegu w odniesieniu do pożarów rzeczywistych. W przypadku pożaru rozprzestrzeniającego się w poziomie, ilość ciepła może być określona wzorem⁷:

$$q = \gamma \cdot t^2 \quad (3)$$

gdzie:

q – ilość wydzielającego się ciepła (kW),

γ – stała określająca przebieg krzywej pożaru (kW s⁻²),

t – czas od momentu inicjacji (s).

Takie założenia zostały zaakceptowane w kilku światowych standardach dotyczących zagadnień związanych z usuwaniem dymu pożarowego (np. amerykańskie normy NFPA, British Standards itp.), gdzie klasyfikuje się pożary według szybkości ich rozprzestrzeniania się, jako wolne, średnie, szybkie i bardzo szybkie. Wartości stałej γ dla poszczególnych szybkości rozwoju pożaru przedstawiono w tabeli 2. W celu praktycznego zastosowania tych wartości, w tabeli 3 podano przykładowe szybkości rozprzestrzeniania się pożaru w zależności od rodzaju obiektu i pomieszczenia.

⁷ D. Drysdale, dz. cyt., s. 2.

Tabela 2. Pożary rozprzestrzeniające się z różną szybkością

ROZPRZESTRZENIANIE SIĘ POŻARU	CZAS DO OSIĄGNIĘCIA MOCY 1000 kW [s]	STAŁA g [kW s ²]
wolne	584	0,00293
średnie	292	0,01172
szybkie	146	0,04689
bardzo szybkie	73	0,18760

Źródło: Society of Fire Protection Engineers, *SFPE Handbook of Fire Protection Engineering*, 4th edition, 2008.

Tabela 3. Pożary rozprzestrzeniające się z różną szybkością w zależności od rodzaju obiektu

RODZAJ OBIEKTU/POMIESZCZENIA	ROZPRZESTRZENIANIE SIĘ POŻARU
galeria obrazów	wolne
lokal mieszkalny	średnie
pomieszczenie biurowe	średnie
recepcja hotelowa	średnie
pokój gościnny w hotelu	średnie
sklep	szybkie
magazyn przemysłowy lub pomieszczenie produkcyjne	bardzo szybkie

Źródło: *SFPE Handbook of Fire Protection Engineering*, dz. cyt.

2.2. Strumień ciepła oddziałujący na materiały palne

W przypadku wielu pożarów w zamkniętych pomieszczeniach, istotnym jest oszacowanie wartości strumienia promieniowania cieplnego wytwarzanego podczas spalania materiału palnego w kierunku innych materiałów palnych (np. stanowiących elementy wykończenia wnętrz), umieszczonych w określonej odległości od miejsca pożaru, w celu oszacowania, czy istnieje ryzyko zapłonu tych materiałów, a mianowicie⁸:

$$q' = \frac{q}{12.56 \cdot R_0^2} \quad (4)$$

gdzie:

q' – strumień ciepła (kW/m²),

q – ilość wydzielającego się ciepła (kW),

R₀ – odległość narażonego promieniowaniem paliwa (m).

⁸ *SFPE Handbook of Fire Protection Engineering*, dz. cyt.; NFPA, dz. cyt., s. 7.

2.3. Wysokość płomienia

Obliczenia dotyczące wysokości płomienia podczas pożaru w pomieszczeniach według Alperta i Warda (1963 r.) można uzyskać za pomocą wzoru⁹:

$$H_f = 0,011(k \cdot Q)^{0,4} \quad (5)$$

gdzie:

H_f – wysokość płomienia (m).

k – współczynnik dotyczący ścian w narażonym przez pożar pomieszczeniu:

$k=1$ – gdy w pomieszczeniu blisko źródła pożaru nie ma ścian,

$k=2$ – gdy paliwo zgromadzone jest blisko ściany,

$k=4$ – gdy paliwo zgromadzone jest w narożniku ścian,

Q – moc pożaru przypadająca na jednostkę powierzchni (kW/m^2).

2.4. Temperatura wydzielających się gazów pożarowych

Za pomocą poniższego wzoru wyprowadzonego również przez Alperta i Warda można ocenić temperaturę kolumny gazów wytwarzanych przez pożar¹⁰:

$$\Delta T = \frac{0,222(k \cdot Q)^{2/3}}{H^{5/3}} \quad (6)$$

gdzie:

ΔT – maksymalny przyrost temperatury ($^{\circ}\text{C}$) ponad temperaturą w pomieszczeniu,

Q – całkowita moc pożaru (W),

k – współczynnik dotyczący ścian w narażonym przez pożar pomieszczeniu,

H – odległość od materiałów palnych (m).

2.5. Szybkość wytwarzania warstwy dymu z pożarów i temperatura warstwy dymu

Istnieje wiele sposobów kontroli warstwy dymu w pomieszczeniach podczas pożarów, dzięki którym istnieje możliwość bezpiecznej ewakuacji mieszkańców, jak również szybkiego zlokalizowania i ugaszenia pożaru przez ekipy ratownicze. Kontrola dymu powinna zapewniać przytrzymanie poziomu warstwy dymu powyżej wysokości głowy ewakuujących się ludzi, co ściśle związane jest z prawidłowym zaprojektowaniem systemu usuwania dymu i ciepła. Pomocne w tym zakresie są modele komputerowe, które zostaną omówione w dalszej części tego opracowania. Projektując systemy usuwania dymu i ciepła, należy wykonać kilka podstawowych obliczeń dotyczących wartości i parametrów warstwy dymu. Podczas wczesnej fazy rozwoju pożaru w pomieszczeniu, produkty spalania materiałów palnych unoszą się do górnej warstwy pomieszczenia tworząc warstwę gorących gazów pożarowych. Jeżeli pomieszczenie, w którym powstał pożar, jest szczelne i zamknięte, uniemożliwia to przemieszczanie się warstwy dymu do sąsiednich pomieszczeń. Szybkość warstwy dymu zależy częściowo od szybkości spalania, ale także od do-

⁹ PD 7974-1, 2, 3, 7, dz. cyt., s. 4.

¹⁰ SFPE Handbook of Fire Protection Engineering, dz. cyt., s. 10.

plywu powietrza, które zasysane jest przez kolumnę ognia przed powstaniem warstwy dymu. Szybkość wytwarzania warstwy dymu w każdej wysokości nad źródłem pożaru może być wyrażona wzorem¹¹:

$$M = 0,071 \cdot Q^{1/3} \cdot z^{5/3} \cdot (1 + 0,026 \cdot Q^{2/3} \cdot z^{-5/3}) \quad (7)$$

gdzie:

M – szybkość wytwarzania warstwy dymu nad źródłem pożaru,

Q – moc pożaru przypadająca na jednostkę powierzchni (kW/m²),

z – wysokość warstwy dymu nad źródłem pożaru (m).

W roku 1963 Thomas wyprowadził równanie, które na szeroką skalę było wykorzystywane w Wielkiej Brytanii do obliczeń związanych z wentylacją pomieszczeń. W równaniu tym wykorzystano fakt, iż całkowity dopływ powietrza do kolumny ognia jest proporcjonalny do jego powierzchni¹²:

$$M = 0,096 \cdot P_f \cdot \rho_0 \cdot y^{3/2} \left(g \frac{T_0}{T_f}\right)^{1/2} \quad (8)$$

gdzie:

P_f – średnica pożaru (m),

y – odległość między podłogą a warstwą dymu poniżej poziomu sufitu pomieszczenia (m),

ρ₀ – gęstość powietrza (kg/m³),

T₀ – temperatura powietrza (K),

T_f – temperatura kolumny ognia (K),

g – przyspieszenie ziemskie = 9,81 m/s².

Zakładając, że ρ₀ = 1,22 kg/m³, T₀ = 290 K oraz T_f = 1100 K, otrzymuje się wówczas wyrażenie w postaci¹³:

$$M = 0,53 \cdot P_f \quad (9)$$

Równanie to sprawdza się jedynie przy pożarach, w których wartość wysokości płomienia równa jest 1 lub mniejsza. Badania naukowe przeprowadzone przez Veghte i innych¹⁴ wskazują na typowe zakresy temperatur podczas pożarów w pomieszczeniach, które oddziałując na ludzką skórę powodują określone oparzenia. Na podstawie tych badań, stwierdzono, że organizm ludzki odczuwać zaczyna dyskomfort lub lekki ból podczas narażenia skóry na oddziaływanie temperatury o wartości 48°C, a oparzenie II stopnia pojawia się przy narażeniu skóry na temperaturę 55°C. Oczywiście nie oznacza to, że oparzenie II stopnia wystąpi natychmiast po kontakcie ludzkiej skóry z gazem, cieczą lub gorącą powierzchnią emitującymi temperaturę 55°C. Jedynie długotrwałe narażenie skóry na wysokie temperatury powodować będzie wzrost temperatury organizmu do pewnej

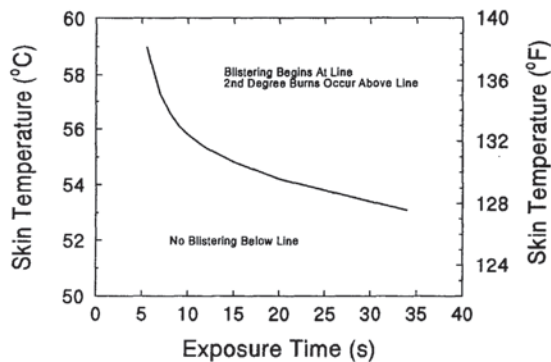
¹¹ NFPA, dz. cyt., s. 7.

¹² PD 7974-7:2003, Application of Fire Safety Engineering Principles to The Design of Buildings – Part 7: Probabilistic Risk Assessment, British Standards.

¹³ SFPE Handbook of Fire Protection Engineering, dz. cyt., s. 10.

¹⁴ Tamże.

wartości krytycznej, w której straty ciepła chroniące skórę, nie będą dalej funkcjonować i wówczas pojawi się oparzenie. Straty ciepła w skórze kontroluje przepływ krwi w organizmie, promieniowanie ciepłe z powierzchni skóry oraz lokalne straty ciepła w wyniku pocenia się powierzchni skóry. Przykładowo, narażenie ludzkiej skóry na strumień wody o temperaturze 55°C stanowić będzie oczywiście pewien dyskomfort, ale na pewno nie spowoduje oparzenia, jeśli odsuniemy szybko rękę ze strumienia wody, lub gdy ją szybko schłodzimy zimną wodą. Jednakże pozostawienie ręki w tym strumieniu wody przez dłuższy okres spowodować może oparzenie. Zależności te oraz zakresy temperatur powodujących określone obrażenia dla skóry ludzkiego organizmu obrazuje rycina 5. Badania przeprowadzone przez Stolla¹⁵ wskazują, że oddziaływanie strumienia ciepłego o wartości 0,45 W/cm² przez okres 30 s na organizm ludzki powoduje występowanie oparzeń II stopnia. Ponadto, 30-sekundowe oddziaływanie pożaru pomieszczenia emitującego moc pożaru na poziomie 600 kW może spowodować oparzenia człowieka zlokalizowanego w odległości 6 m od drzwi pomieszczenia objętego tym pożarem. Na podstawie danych eksperymentalnych¹⁶ z trzech pożarów pomieszczeń, podczas których zmierzone moce pożaru wynosiły kolejno 360, 480 i 600 kW, stwierdzono, że nawet strażacy w ubraniach ochronnych mogą być narażeni na występowanie oparzeń II stopnia bez ich bezpośredniego kontaktu z płomieniem.



gdzie:

Skin Temperature – temperatura powierzchni skóry

Exposure Time – czas narażenia

Blistering Begins At Line, 2nd Degree Burns Occur Above Line – przy wartości temperatury wskazywanej przez linię na skórze pojawiają się pęcherze powyżej linii możliwe poparzenia II stopnia

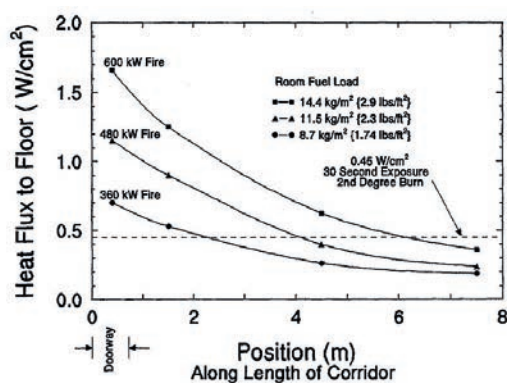
Ryc. 5. Wartości progowe temperatury podczas narażenia na oddziaływanie ludzkiego organizmu powodujące występowanie oparzeń

Źródło: J.R. Lawson, dz. cyt.

¹⁵ Tamże.

¹⁶ NFPA, dz. cyt., s. 7.

Chwilowe zniszczenie tkanki skórnej występuje już przy oddziaływaniu temperatury o wartości 72°C. Pożary z tzw. wstępnym rozgorzeniem (pre-flashover), pomimo tego, że określane są jako „małe”, to charakteryzują się zakresem temperatur, które podczas długotrwałego narażenia strażaków wyposażonych w ubrania ochronne, mogą powodować występowanie oparzeń skóry. Temperatura płomienia podczas pożarów pre-flashover może osiągać wartości do 700°C. Ponadto, strumień promieniowania ciepłego emitowany z takich pożarów, mierzony przy podłodze pomieszczenia może osiągać wartości od 1 do 4 W/cm². Temperatura powietrza w warstwie podsufitowej podczas testowego pożaru pre-flashover w wyniku zapłonu standardowego kosza na śmieci wynosiła od 100 do 400°C¹⁷. Na rycinie 6 przedstawiono zakres temperatur występujących na poziomie podłogi pomieszczenia testowego podczas pożaru typu pre-flashover.



gdzie:

Heat Flux to Floor – strumień promieniowania ciepłego mierzony przy podłodze

Position Along Length of Corridor – miejsce wzdłuż długości korytarza

Room Fuel Load – gęstość obciążenia ogniowego

30 Second Exposure 2nd Degree Burn – oparzenia II stopnia po 30-sekundowym narażeniu

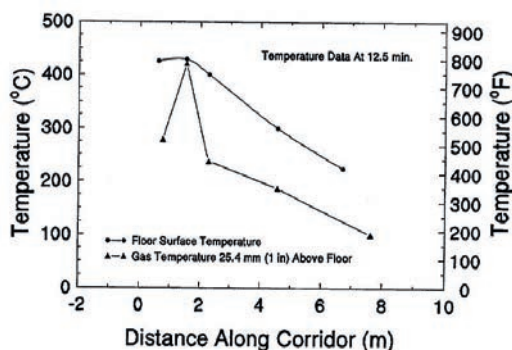
Ryc. 6. Zakres temperatur występujących na poziomie podłogi pomieszczenia testowego podczas pożarów typu pre-flashover

Źródło: J.R. Lawson, dz. cyt.

Statystyki pożarowe na całym świecie¹⁸ wskazują jednoznacznie, że większość oparzeń wśród strażaków biorących udział w działaniach ratowniczo-gaśniczych występuje podczas pożarów, w których doszło do zjawiska pełnego rozgorzenia, czyli flashover. Na rycinie 7 przedstawiono zakres temperatur występujących na poziomie podłogi oraz temperatury gazów pożarowych w pomieszczeniu testowym podczas pożaru, w którym wystąpiło zjawisko flashover.

¹⁷ NFPA, dz. cyt., s. 7.

¹⁸ Tamże, s. 14.



gdzie:

Temperature Data At 12,5 min. – wartość temperatury po upływie 12,5 minuty

Floor Surface Temperature – temperatura na powierzchni podłogi

Gas Temperature 25,4 mm Above Floor – temperatura na wysokości 25,4 mm powyżej poziomu podłogi

Ryc. 7. Zakres temperatur występujących na poziomej podłogi pomieszczenia testowego podczas pożarów, w których wystąpiło zjawisko flashover

Źródło: J.R. Lawson, dz. cyt.

2.6. Gęstość optyczna dymu oraz widoczność w dymie

Ograniczona widoczność w warunkach silnego zadymienia jest często pierwszą rzeczą, która powoduje poważne ograniczenia w sprawnym przeprowadzeniu ewakuacji ludzi z obszarów zagrożonych pożarem. W tym celu oblicza się gęstość optyczną dymu mierzoną na metr odcinka drogi, ze wzoru¹⁹:

$$D = \frac{D_m \cdot f_b}{V_t} \quad (10)$$

gdzie:

D – gęstość optyczna dymu na 1 metr odcinka drogi (dB/m),

D_m – masowa gęstość optyczna dla określonego materiału palnego (m^2/kg),

V_t – całkowita objętość dymu (m^3),

f_b – całkowita masa spalonego materiału palnego (kg).

Znając wartość gęstości optycznej dymu, widoczność podczas zadymienia można obliczyć ze wzoru²⁰:

$$S = \frac{10}{D} \quad (11)$$

S – odległość zapewniająca widoczność w warstwie dymu (m),

D – gęstość optyczna dymu na 1 metr odcinka drogi (dB/m).

¹⁹ D. Drysdale, dz. cyt., s. 2; *SFPE Handbook of Fire Protection Engineering*, dz. cyt., s.10.

²⁰ Tamże.

2.7. Czas potrzebny do wypełnienia dymem pomieszczenia

W celu obliczenia czasu potrzebnego do wypełnienia dymem pomieszczenia zaangażowano szereg modeli numerycznych. Dzięki wielu pracom badawczym, które prowadzono udało się określić tę zależność. Ustalono, iż czas niezbędny do wypełnienia kubatury pomieszczenia warstwą dymu od wierzchołka płonącego materiału według Coopera (1982) należy wyrazić jako²¹:

$$t_f = 200 \cdot \frac{A}{Q^{0.6}} \quad (12)$$

gdzie:

t_f – czas wypełnienia (s),

A – powierzchnia podłogi pomieszczenia (m²),

Q – moc pożaru (kW).

2.8. Zjawisko rozgorzenia

Zjawisko rozgorzenia lub flashover, obok zjawiska backdraft jest ze względu na swój dynamiczny charakter jednym z największych zagrożeń stojących przed strażakami podczas działań gaśniczych prowadzonych w obiektach budowlanych. Próby dokładnego definiowania oraz opisanie wszystkich czynników mogących mieć wpływ na zaistnienie zjawiska rozgorzenia od lat mają wpływ na rozwój środków gaśniczych oraz technik gaszenia pożarów w pomieszczeniach. W literaturze można znaleźć kilka mniej lub bardziej precyzyjnych definicji rozgorzenia. Powstała na podstawie obserwacji: „Nagłe rozprzestrzenienie się płomienia przez niezapalone gazy pożarowe zbierające się pod sufitem”, czy charakteryzowana mechanizmami działania: „Przejście od pożaru kontrolowanego przez paliwo do pożaru kontrolowanego przez wentylację”. Za najbardziej precyzyjną, naukową definicję przyjmuje się jednak określenie, iż rozgorzenie jest to moment przejścia pomiędzy fazą wzrostu pożaru, a fazą pożaru rozwiniętego²². Badania prowadzone na początku lat 80. pod nadzorem Thomasa z angielskiego Fire Research Station doprowadziły do stwierdzenia, iż wspomniane przejście następuje w wyniku osiągnięcia wewnątrz pomieszczenia stanu niestabilności termicznej²³. Powszechnie uważa się, iż do mechanizmów napędowych zjawiska flashover należy przede wszystkim wpływ sumy strumieni ciepłych, radiacyjnego i konwekcyjnego, rodzaj wentylacji w pomieszczeniu, a także objętość samego pomieszczenia. Dokładne opisanie zjawiska flashover, a co za tym idzie ustalenie ilościowej zależności wszystkich parametrów fizycznych wydaje się, ze względu na złożoność procesu zadaniem niemal niewykonalnym. Dla przykładu Zdanowski i inni w swojej pracy²⁴ przedstawili uproszczony model mechanizmów wymiany ciepła i spalania prowadzących do rozgorzenia. Model fizyczny przedstawia się następująco. Na drodze

²¹ NFPA, dz. cyt., s. 7.

²² P.H. Thomas, dz. cyt., s. 5.

²³ M. Zdanowski, A. Teodorczyk, S. Wójcicki, *A Simple Mathematical Model of Flashover In Compartment Fires*, „Fire and Materials” 1986, 10(3–4).

²⁴ R.D. Peacock, *Defining Flashover for Fire Hazard Calculations*, „Fire Safety Journal” 1999, nr 32.

promieniowania i naturalnej konwekcji część energii wyzwolonej w I fazie pożaru wskutek spalania objętych ogniem materiałów powoduje nagrzewanie, a następnie termiczny rozkład (pirolizę) materiałów nieobjętych pożarem z wydzielaniem palnych produktów gazowych. Prądy konwekcyjne umożliwiają transport produktów pirolizy z powierzchni materiałów stałych do atmosfery gazowej powodując równocześnie jej mieszanie oraz ujednorodnienie. Z upływem czasu zmienia się skład atmosfery. Wskutek przebiegu reakcji chemicznych w pomieszczeniu i pirolizy materiałów, których szybkość wzrasta, ze wzrostem temperatury podwyższa się zawartość paliwa w mieszaninie gazowej. Maleje zawartość tlenu oraz nieznacznie wzrasta ilość składników obojętnych. Skład mieszaniny modyfikowany jest ciągle wymianą gazową z atmosferą zewnętrzną. W momencie, w którym mieszanina gazowa tworząca atmosferę pomieszczenia osiąga skład odpowiadający dolnej granicy samozapłonu w danej temperaturze, następuje zapłon wymuszony i kinetyczne oraz laminarne spalanie mieszaniny powodujące rozprzestrzenianie się płomieni na całe pomieszczenie. Analiza procesu prowadzącego do rozprzestrzeniania płomieni umożliwiła wyodrębnienie następujących zjawisk fizycznych i przemian chemicznych stanowiących jego istotę:

- wymiana ciepła między źródłem pożaru powstałym w wyniku procesu spalania, a otaczającą atmosferą i nieobjętymi ogniem materiałami,
- termiczny rozkład materiałów nieobjętych pożarem z wydzielaniem produktów gazowych, transport masy z obszaru heterogenicznych reakcji pirolizy i konwekcyjne mieszanie składników atmosfery pomieszczenia
- reakcje chemiczne w mieszaninie gazowej atmosfery pomieszczenia modyfikujące jej skład,
- osiągnięcie wskutek ciągłych, następujących w czasie zmian odpowiedniej temperatury i charakterystycznego dla niej składu i stanu energetycznego mieszaniny gazowej, umożliwiające zapłon mieszaniny i rozprzestrzenianie się płomienia.

Wśród czynników wpływających na czas do wystąpienia zjawiska flashover można wyróżnić bardzo wiele elementów mających bezpośredni wpływ na czas od momentu powstania pożaru do wystąpienia zjawiska rozgorzenia. Pierwsze próby zbadania znaczenia poszczególnych czynników na czas do wystąpienia flashover podjęto już w latach 60. XX w.

W programie pod patronatem Consil Internationale du Batiment (CIB) wzięło udział dziewięć laboratoriów z USA, Kanady, Niemiec, Wielkiej Brytanii, Holandii, Szwecji, Australii oraz Japonii. Poszczególne laboratoria przeprowadziły badania dla każdego z ośmiu przedstawionych w tabeli 4 parametrów, według dwóch alternatywnych wariantów. Były to badania w małej skali, gdzie paliwem były odpowiednio ustawione drewniane stopy²⁵.

²⁵ S. Lee, K. Harada, *A Simplified Formula For Occurrence of Flashover And Corresponding Heat Release Rate*, „Procedia Engineering” 2013, nr 62.

Tabela 4. Parametry i warianty badań przeprowadzonych podczas prac badawczych pod patronatem CIB

PARAMETR	WARIANT 1	WARIANT 2
kształt pomieszczenia	1x2x1	2x1x1
usytuowanie źródła zapłonu	w rogu	na środku
wysokość paliwa	160 mm	320 mm
otwory wentylacyjne	pełna szerokość	1/4 szerokości
gęstość paliwa	20 mm	60 mm
ciągłość paliwa	jeden duży stos	21 małych stosów
materiał ścienny	brak	twarda płyta pilśniowa
powierzchnia źródła zapłonu	16 cm ²	144 cm ²

Źródło: S. Lee, K. Harada, dz. cyt.

W trakcie badań obiektem zainteresowania naukowców było przede wszystkim porównanie czasów do osiągnięcia przez płomień warstwy podsufitowej, jak również czasów do przejścia z powolnego do szybkiego mechanizmu rozprzestrzeniania płomienia ponad powierzchnią materiału palnego oraz przede wszystkim czasów do momentu osiągnięcia spalania płomieniowego ponad całą powierzchnią stosu. Ten ostatni parametr uznano za czas do wystąpienia zjawiska flashover (t_{FO}). Na podstawie uzyskanych wyników wyciągnięto następujące wnioski:

- czas do zaistnienia zjawiska w minimalnym stopniu zależy od kształtu pomieszczenia, rozmiaru otworów wentylacyjnych oraz sposobu rozłożenia paliwa (ciągłość),
- znacznie większy wpływ na czas t_{FO} miały pozostałe parametry, takie jak usytuowanie oraz źródło zapłonu, wysokość lokalizacji paliwa, gęstość paliwa oraz materiał pokrycia ściennego,
- centralna lokalizacja źródła zapłonu spowodowała skrócenie czasu do wystąpienia rozgorzenia ze względu na szybkie rozprzestrzenianie płomienia w pierwszej fazie rozwoju pożaru, a zwiększenie powierzchni zapłonu zmniejszało parametr t_{FO} .

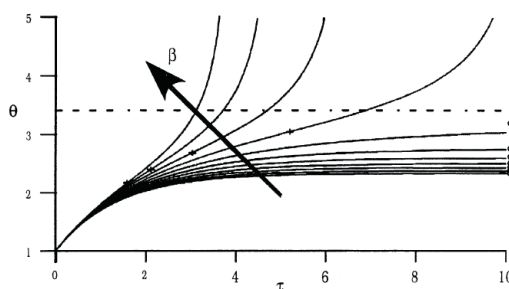
Na podstawie badań stwierdzono również, że drewno o niższej gęstości powoduje szybsze rozprzestrzenianie się pożaru, stąd średnica pożaru wzrasta z większą prędkością i flashover ma miejsce dużo wcześniej. W badaniach zaobserwowano w prawdzie, że palność materiałów ściennych skraca czas do wystąpienia flashover, jednak wpływ tego parametru był nieznaczny. Istnieje jednak inny, znacznie ważniejszy czynnik wpływający na szybkość wystąpienia zjawiska rozgorzenia związany ze ścianami pomieszczenia. Jest nim bezwładność cieplna materiału, z którego wykonano ściany, uzależniona przede wszystkim od gęstości materiału. Na podstawie badań wykonanych w 1962 r. w Fire Research Station w Wielkiej Brytanii, gdzie testowano kilka pożarów w pełnej skali, otrzymano szereg wyników przedstawionych w tabeli 5. Na podstawie tych danych widać różnice w czasie do wystąpienia flashover, w zależności od gęstości materiału ściennego.

Tabela 5. Zależność czasu do osiągnięcia flashover od gęstości materiału ściennego

MATERIAŁ ŚCIENNY	GĘSTOŚĆ [kg/m ³]	CZAS DO FLASHOVER [min]
cegła	1600	23,5
lekki beton A	1360	23
lekki beton B	800	17
warstwa azbestu	320	8
włóknista płyta izolacyjna	300	6,75

Źródło: S. Lee, K. Harada, dz. cyt.

Graham i inni²⁶ dokładnie zbadali wpływ bezwładności cieplnej ścian pomieszczenia na rozwój flashover. Rycina 8 obrazuje wyniki tych badań, gdzie β to współczynnik bezwładności cieplnej przyjmujący wartości od 0 do 1, gdzie 1 jest najniższą możliwą bezwładnością, natomiast 0 najwyższą, θ to bezwymiarowy współczynnik temperatury, τ to bezwymiarowy współczynnik czasu.



Ryc. 8. Zmiany temperatury w czasie dla materiałów o różnej bezwładności cieplnej

Źródło: P.H. Thomas, dz. cyt.

Na podstawie ryciny 8 jednoznacznie widać, iż im wyższa bezwładność cieplna materiału, tym czas do wystąpienia zjawiska flashover jest dłuższy. W przypadku wyników oznaczonych „o” rozgorzenie nie nastąpiło w ogóle. Za podstawowe warunki konieczne do wystąpienia zjawiska rozgorzenia przyjmuje się wystąpienie w strefie podsufitowej określonej temperatury lub osiągnięcie granicznej wartości strumienia promieniowania cieplnego skierowanego na materiały palne, znajdujące się w niższej strefie. Wyniki badań dotyczących minimalnych warunków koniecznych do zaistnienia zjawiska flashover przedstawiono w tabeli 6.

²⁶ P.H. Thomas, dz. cyt., s. 5.

Tabela 6. Wyniki badań minimalnych warunków koniecznych do zaistnienia flashover

AUTOR	TEMPERATURA [°C]	STRUMIEŃ CIEPŁA [kW/m ²]
Hägglund	600	brak danych
Fang	450, 600	17, 33
Budnick i Klein	673, 771	15
Lee i Breese	650	17, 30
Babrauskas	600	20
Fang i Breese	706±92	20
Quintiere i McCaffrey	600	17,7 i 25
Thomas	520	22
Parker i Lee	Brak danych	20

Źródło: V. Babrauskas, *Estimating Room Flashover Potential*, „Fire Technology” 1980, nr 16, s. 94–103.

Odnosząc się natomiast do kryterium temperaturowego, to zakres temperatury jest dość szeroki, od 450 do 771°C. Należy to tłumaczyć różnymi definicjami zjawiska flashover wykorzystywanymi przez badaczy oraz faktem, że w czasie przejścia układu w stan niestabilności termicznej występują duże gradienty temperatury. Odrzucając jednak wartości skrajne, granice przyjęć można jako 600–700°C. Zakres minimalnych strumieni ciepła wynosi od 15 do 33 kW/m². Na podstawie powyższych badań umownie przyjmuje się następujące minimalne warunki potrzebne do wystąpienia zjawiska flashover:

- temperatura górnej warstwy gazów – 600°C,
- strumień ciepła na poziomie podłogi – 20 kW/m².

Zjawisko flashover, zwane inaczej rozgorzeniem, uznaje się za moment przejścia między dwoma fazami rozwoju pożaru (fazą wzrostu pożaru i fazą pożaru rozwiniętego). Polega ono na szybkim rozprzestrzenieniu płomienia z obszaru miejscowego spalania na powierzchnię wszystkich palnych materiałów znajdujących się w granicach pomieszczenia. Na przestrzeni kilku ostatnich dziesięcioleci pojawiło się wiele opracowań dotyczących mechanizmów powstawania zjawiska flashover. Doświadczalnie zbadano wpływ kilku podstawowych parametrów na dynamikę zjawiska rozgorzenia²⁷. Pośród nich przede wszystkim wyróżnia się geometrię pomieszczenia i sposób jego wentylowania, wysokość materiału palnego oraz jego gęstość, sposób umieszczenia źródła zapłonu, a także rodzaj materiału, z którego wykonano ściany w pomieszczeniu objętym pożarem. Rozwój prac nad poznaniem zjawiska flashover znacznie przyspieszył w momencie pojawienia się możliwości komputerowego sy-

²⁷ J.G. Quintiere, dz. cyt., s. 5.

mulowania pożarów z wykorzystaniem modeli numerycznych²⁸. Spośród kilku istniejących rodzajów modeli najbardziej optymalnymi do badania zjawiska rozgorzenia wydają się być modele strefowe, w których geometrię dzieli się jedynie na kilka stref.

2.9. Zjawisko ciągu wstecznego

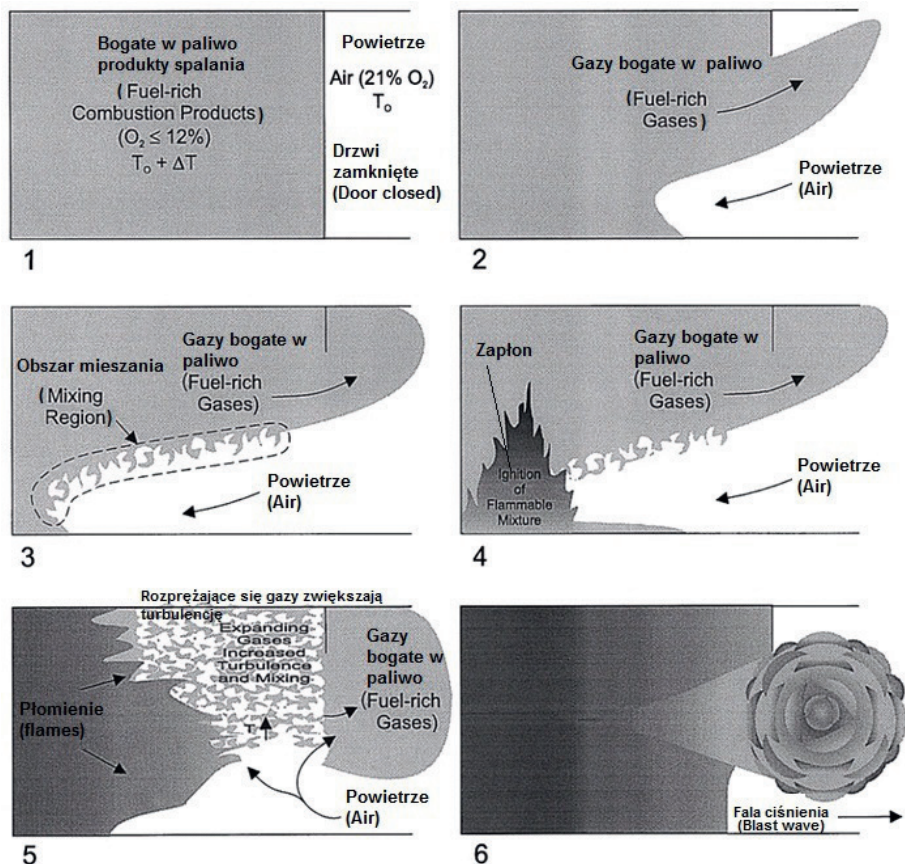
W ostatnich latach powstała znaczna liczba publikacji naukowych w literaturze światowej traktujących o zjawisku ciągu wstecznego lub ognistego podmuchu (ang. *backdraft*)²⁹. Niewątpliwie wpłynęły na to tragiczne zdarzenia jakie miały miejsce w USA w przeciągu ostatnich kilkunastu lat. W Polsce zjawisko to nie jest tak powszechnie znane i badane. Backdraft określany jest jako spalanie płomieniowe mające miejsce w wyniku wejścia utleniaacza (najczęściej powietrza) do pomieszczenia wypełnionego zgromadzonymi produktami niezupełnego i niecałkowitego spalania oraz rozkładu termicznego (pirolizy). Schematycznie zjawisko to przedstawiono na poniższej rycinie³⁰. W pomieszczeniu zamkniętym wybucha pożar. Pomieszczenie jest na tyle szczelne, że nie pozwala na dopływ świeżego powietrza z zewnątrz w dużych ilościach i na tyle nieszczelne, że nie zachodzi znaczny wzrost ciśnienia w pomieszczeniu na skutek wzrostu ilości produktów spalania. Temperatura w pomieszczeniu stopniowo rośnie, pożar zużywa tlen nagromadzony w pomieszczeniu powodując stopniowy spadek jego stężenia. Na skutek spadku ilości tlenu pożar stopniowo zanika jednocześnie nie pozwalając na zupełne spalanie się płonących przedmiotów, dominującym zjawiskiem zaczyna być piroliza. Pomieszczenie wypełnia się więc produktami niezupełnego i niecałkowitego spalania o stosunkowo wysokiej temperaturze <200–300°C (ryc. 9–1). Na skutek nagłego otwarcia pomieszczenia (wybicie szyby, otwarcie drzwi) w powstałym otworze pojawiają się dwa strumienie gazów o przeciwnych kierunkach ruchu: pierwszy – świeżego powietrza poruszający się w dolnej części powstałego otworu w kierunku „do pomieszczenia” i drugi – produktów niezupełnego spalania nagromadzonych w górnej części pomieszczenia wypływający „z pomieszczenia” przez górną część otworu (ryc. 9–2). Napływające dołem świeże powietrze miesza się z produktami niezupełnego spalania (ryc. 9–3). W momencie, gdy bogata w tlen mieszanina gazów dotrze do źródła zapłonu, którym najczęściej jest źródło pożaru, który stopniowo zanikł, następuje zapłon znacznej objętości wymieszanych z powietrzem gazów (ryc. 9–4). Powstałe płomienie dodatkowo powodują powstanie przepływu turbulentnego w pomieszczeniu, zwiększając szybkość mieszania się pozostałych gazów ze świeżym powietrzem (ryc. 9–5). Następuje przyspieszenie płomieni, nagły wzrost objętości i ciśnienia gazów. Z otworu wypływa struga gorących produktów spalania, której może towarzyszyć również fala uderzeniowa (ryc. 9–6). Płonące, wypływające gazy przekształcają się następnie w kulę ognia.

²⁸ B.J. McCaffrey, J.G. Quintiere, M.F. Harklerod, *Estimating Room Temperatures and The Likelihood of Flashover Using Fire Data Correlations*, „Fire Technology” 1981, 17(2).

²⁹ D.T. Gottuk, M.J. Peatross, J.P. Farley, F.W. Williams, *The Development And Mitigation of Backdraft: A Real-Scale Shipboard Study*, „Fire Safety Journal” 2009, 33(4).

³⁰ Tamże, s. 22.

Zjawisko backdraft jest szczególnie niebezpieczne dla strażaków w momencie wchodzenia do pomieszczeń, w których stwierdzono obecność pożaru. Czas trwania powstałej strugi jest uzależniony głównie od objętości pomieszczenia (ilości nagromadzonych gazów) i wielkości otworu w jakim struga powstaje. W ostatnich latach powstało wiele prac naukowych, które miały głównie na celu określenie granicznych warunków powstania backdraft. Znajomość tych warunków jest kluczowe dla zapewnienia bezpieczeństwa służbom pożarniczym prowadzącym akcje gaśnicze.



Ryc. 9. Schemat powstania backdraft

Źródło: D.T. Gottuk, M.J. Peatross, J.P. Farley, F.W. Williams, dz. cyt.

Celem tego opracowania jest przybliżenie zjawiska backdraft oraz określenie warunków koniecznych do jego zaistnienia na podstawie najnowszych publikacji naukowych w literaturze światowej. Poza pracami czysto eksperymentalnymi przytoczono najnowsze badania numeryczne opisujące zjawisko ciągu wstecznego.

Po raz pierwszy wzmianka o zjawisku backdraft pojawiła się w 1914 roku³¹. Zjawisko to, jeszcze nie było prawidłowo zidentyfikowane i nazwano je „wybuchem dymu”. Następne próby wyjaśnienia backdraft doprowadziły do tego, że nazwano je zapłonem gazów albo zapłonem cząstek sadzy w temperaturach niższych niż 500°C³². Do początku lat 80. praktycznie istniała jedna publikacja, która opisywała występowanie zjawiska ciągu wstecznego. Badania te przeprowadzono w 1976 roku w skali laboratoryjnej³³ i były wynikiem pożaru jaki wystąpił w roku 1975 w hali, w której składowano piankowe materace³⁴. W pomieszczeniu o objętości 1,4 m³ składowano piankę używaną do wypełniania materacy, po jej podpaleniu, kiedy znaczna część tlenu została zużyta, spalanie płomieniowe pianki ustało i następowała jej powolna piroliza. Po uchyleniu jednej ze ścian i przyłożeniu płomienia przy podłodze, następował wybuch zgromadzonych gazów. Analiza danych zebranych w latach 1972–1976 obejmujących 127 pożarów z eksplozjami mające miejsce w Wielkiej Brytanii, Stanach Zjednoczonych i Kanadzie wykazała, że aż w 109 z nich wystąpił backdraft³⁵. Znaczne zainteresowanie zjawiskiem w latach 90. nastąpiło w USA po kilku spektakularnych pożarach, w których zginęli strażacy. Chociaż pożary z udziałem backdraft zdarzały się dużo wcześniej³⁶, dopiero nagłośniona w prasie śmierć trzech strażaków podczas pożaru hotelu w Nowym Jorku w 1994 r.³⁷ skłoniła świat nauki do głębszej analizy tego zjawiska. W roku 1993 zjawisko ciągu wstecznego eksperymentalnie oraz numerycznie przebadał Fleischmann³⁸. Raport z badań obejmował:

- badania wstępne mające na celu opisać podstawowe cechy zjawiska,
- badania z wykorzystaniem słonej wody w małej skali,
- badania końcowe w liczbie 28 z wykorzystaniem palnika metanowego.

Badania wstępne obejmowały 23 eksperymenty. Oprzyrządowanie pozwalało na pomiar temperatury na różnych wysokościach objętości, przepływu masowego paliwa, ciśnienia w pomieszczeniu, jak również wielości kuli ognia wytworzonej podczas zjawiska backdraft. Modyfikowanymi parametrami były: przepływ masowy metanu, czas włączenia palnika, moment otwarcia i liczba otworów. Jedynie 8 eksperymentów doprowadziło do zjawiska backdraft.

³¹ P. Steward, *Dust and Smoke Explosions*, „NFPA Quarterly” 1914, nr 7.

³² C.L. Roblee, *Backdraft*, „Fire Chief” 1977, December.

³³ P.J. Pagni, T.M. Shih, *Excess Pyrolyzates*, 16th Symposium on Combustion, The Combustion Institute, Pittsburgh, PA 1976.

³⁴ Anon, *Fatal Mattress Store Fire at Chatham Dockyard*, „Fire” 1975, nr 67.

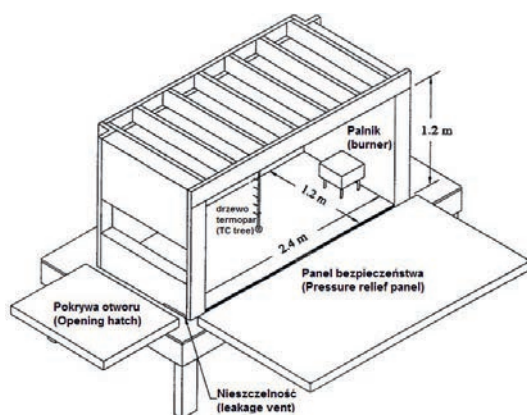
³⁵ W.M. Croft, *Fires Involving Explosions – A Literature Review*, „Fire Safety Journal” 1980, 3(1).

³⁶ D. Russel, *Seven Fire Fighters Caught in Explosion*, „Fire Engineering” 1983, April; *Backdraft: A Horrible Reality that Kills or Maims in Seconds*, Fire Fighting in Canada, April-May, 1980.

³⁷ R.W. Bukowski, *Modelling Backdraft: The Fire At 62 Watts Street*, „National Fire Protection Association Journal” 1995, 89(6).

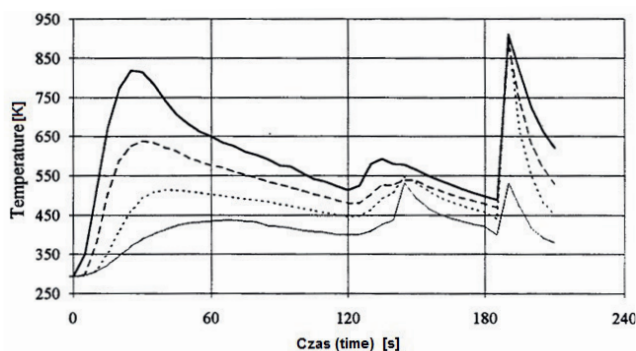
³⁸ C.M. Fleischmann, *Backdraft Phenomena*, National Institute of Standards and Technology, Report no. NIST-GCR-94-646, 1994.

Przykładowe wskazania temperatur na różnych wysokościach w pomieszczeniu pokazano na rycinie 11. Po początkowym wzroście temperatury następuje jej spadek na skutek obniżania się zawartości tlenu w pomieszczeniu, po ok. 120 s płomień odrywał się od palnika i zaczął rozprzestrzeniać się tuż przy powierzchni podłogi. Zjawisko to jest prawdopodobnie spowodowane nierównomiernym stężeniem tlenu w warstwie podłogowej, do której tlen w niewielkiej ilości docierał z nieszczelności stanowiska. Otwarcie pomieszczenia nastąpiło w 180 s i po ok. 5 s dało się zaobserwować backdraft z kulą ognia (pik temperatury od ok. 190 s). Czas od momentu otwarcia klapy do wystąpienia backdraft wynosił od 4,1 do 6,4 s. Zaobserwowano również, że im większy był czas opóźnienia zapłonu tym backdraft przebiegał w sposób bardziej dynamiczny. Wyjaśnieniem jest tutaj dłuższy czas mieszania się powietrza z gazami a tym samym większa objętość mieszaniny w granicach palności.



Ryc. 10. Schemat stanowiska do badania backdraft

Źródło: W.G. Weng, W.C. Fan, *Critical condition of backdraft in compartment fires: a reduced-scale experimental study*, „Journal of Loss Prevention in the Process Industries” 2003, nr 16.



Ryc. 11. Pomiar temperatury na różnych wysokościach w pomieszczeniu.

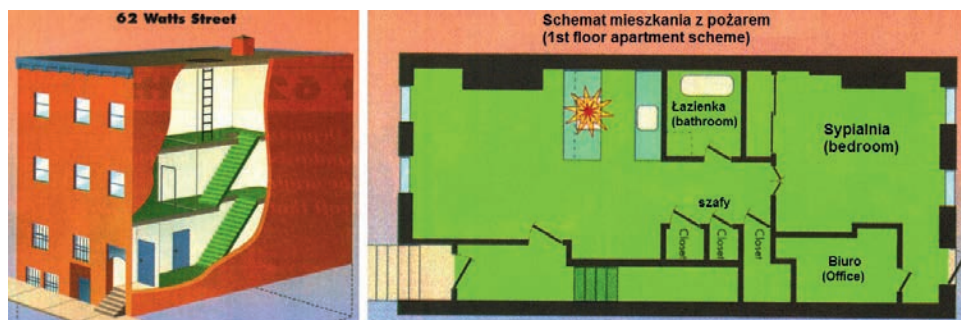
Od góry: $h=1,02$ m, $h=0,72$ m, $h=0,42$ m, $h=0,12$ m

Źródło: W.G. Weng, W.C. Fan, dz. cyt.

Kolejny etap badań obejmował badania z wykorzystaniem słonej wody. Badania tego typu przeprowadza się w małej skali i polegają one na obserwacji rozprzestrzeniania się płynu o większej gęstości (słona woda) w płynie o mniejszej gęstości (czysta woda). Dzięki wprowadzeniu współczynnika wyporu, odpowiednich liczb podobieństwa i bezwymiarowych prędkości możliwe jest określenie w sposób ilościowy procesu mieszania się dwóch strumieni płynu o różnych gęstościach podobnie jak ma to miejsce w przypadku tworzenia backdraft. Analiza wyników pokazała, że bezwymiarowa prędkość obu strumieni (wlotowego – gęstego i wylotowego – rzadszego) jest niezależna od współczynnika wyporu, a zależy jedynie od położenia i kształtu otworu. Ostatnim etapem badań były eksperymenty określające warunki brzegowe konieczne do zaistnienia zjawiska backdraft. Wykorzystano w tych eksperymentach termopary, analizatory gazów, czujniki ciśnienia, szybką kamerę cyfrową oraz przepływomierze. Przeprowadzone badania doświadczalne wykazały, że do zaistnienia backdraft powinny być spełnione następujące warunki:

- stężenie paliwa w pomieszczeniu musi być $>10\%$, dla stężeń paliwa $>15\%$ pojawia się duża kula ognia, której średnica rośnie wraz ze wzrostem stężenia paliwa, podobny trend wykazują rejestrowane wartości nadciśnienia,
- źródło ognia musi być relatywnie małe (zastosowano palnik 70 kW) tak, żeby stężenie tlenu malało w sposób ustabilizowany.

Bodźcem do kolejnych badań okazał się pożar 1. piętra w trzykondygnacyjnym hotelu w Nowym Jorku przy ulicy Watts, który spowodował śmierć 3 strażaków³⁹. Podczas zdarzenia wystąpił backdraft o niespotykanie długim czasie trwania ok. 6,5 min, a płomień objął praktycznie całą klatkę schodową budynku, odcinając strażaków od wyjścia. Jak pokazały późniejsze oględziny miejsca zdarzenia, pożar strawił jedynie około połowę powierzchni pierwszego piętra i drewniane schody na klatce schodowej. Reszta pomieszczeń w budynku pozostała praktycznie nietknięta.

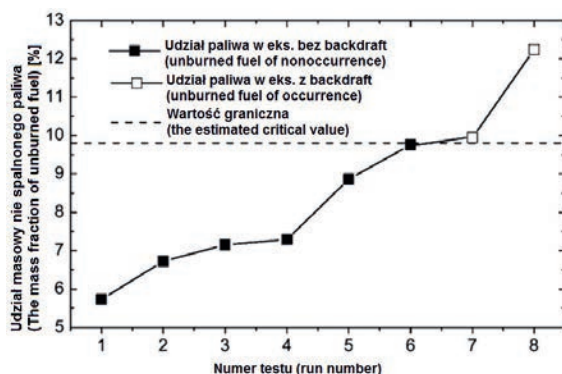


Ryc. 12. Schemat 3-kondygnacyjnego hotelu i 1. piętra z pożarem przy ulicy 62 Watts w Nowym Jorku, w którym miał miejsce 6,5 min backdraft

Źródło: C.M. Fleischmann, dz. cyt.

³⁹ C.M. Fleischmann, dz. cyt., s. 25.

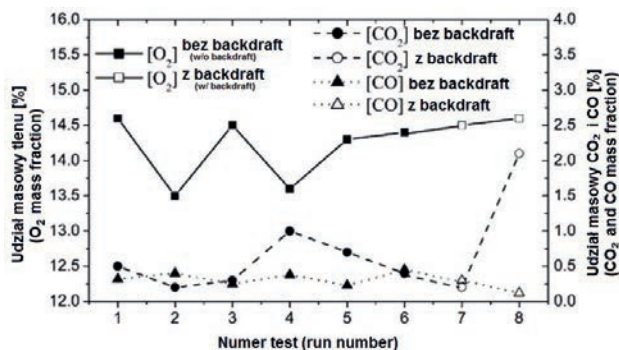
Dalsze badania wykazały, że źródłem zapłonu był palnik pilotowy w piecyku gazowym, który zapalił plastikową torbę na śmieci położoną na nim. Płomienie objęły kolejne elementy znajdujące się w pobliżu oraz drewnianą podłogę. Do momentu wejścia strażaków do pomieszczenia, pożar trwał ok. 60 min. Domownicy potwierdzili, że wszystkie okna oraz drzwi były pozamykane. Kanał wentylacyjny okapu zapewnił początkowo stałe ciśnienie w pomieszczeniu, a po obniżeniu się warstwy spalin poniżej jego poziomu zapewnił wentylację dymu. Pożar zgłoszono w momencie, gdy jeden z sąsiadów zauważył dym wydostający się z kominą budynku. Kolejne badania w zakresie zjawiska ciągu wstecznego przeprowadzili Weng i Fan⁴⁰. Eksperymenty miały na celu określenie warunków granicznych, dla których backdraft może zaistnieć oraz jeśli do niego dojdzie, to o jakiej będzie intensywności. Stanowisko badawcze składało się z pomieszczenia o wymiarach 1,2 x 0,6 x 0,6 m z zamykanym otworem o wymiarach 0,2 x 0,6 m, położonym centralnie na jednym z boków. Podczas każdego eksperymentu rejestrowano temperatury na różnych poziomach w badanej objętości, udziały objętościowe paliwa, CO i CO₂ w badanej objętości oraz nadciśnienie generowane przez backdraft. Znaczna liczba przeprowadzonych eksperymentów pozwoliła na określenie istotnych dla wystąpienia zjawiska parametrów oraz ich granicznych wartości. Najważniejszym parametrem determinującym backdraft okazał się udział niespalonego paliwa w mieszaninie (w tym przypadku był to metan). Dla udziałów metanu w mieszaninie w ilości przewyższającej 9,8% backdraft miał miejsce (ryc. 13). Zawartość tlenu węgla była praktycznie stała (ok. 0,5%) we wszystkich przeprowadzonych eksperymentach (ryc. 14), skąd można wyciągnąć wniosek o jego niskim wpływie na backdraft. Zawartość tlenu w zakresie 13,5–14,5% również nie wykazała trendu mogącego mieć jakikolwiek wpływ na występowanie tego zjawiska. Występujące nadciśnienia ściśle zależą od zawartości niespalonego paliwa w mieszaninie. W trakcie eksperymentów rejestrowano również wielkość wytworzonej w trakcie backdraft kuli ognia. Jej zasięg w poziomie również wykazał zależność wprost proporcjonalną do zawartości paliwa.



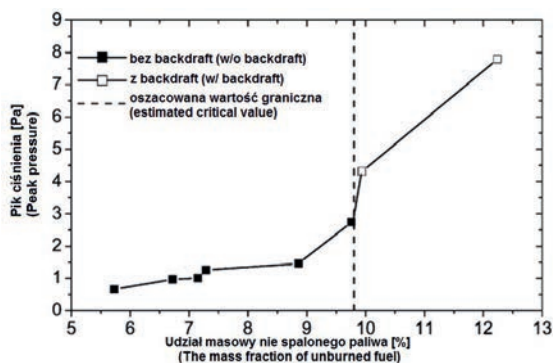
Ryc. 13. Wpływ zawartości niespalonego paliwa na występowanie backdraft

Źródło: A. Chen, L. Zhou, B. Liu, W. Chen, *Theoretical Analysis And Experimental Study On Critical Conditions of Backdraft*, „Journal of Loss Prevention in the Process Industries” 2010, 24(5).

⁴⁰ W.G. Weng, W.C. Fan, dz. cyt.

Ryc. 14. Wpływ zawartości O₂, CO i CO₂ na występowanie backdraft

Źródło: A. Chen, L. Zhou, B. Liu, W. Chen, dz. cyt.



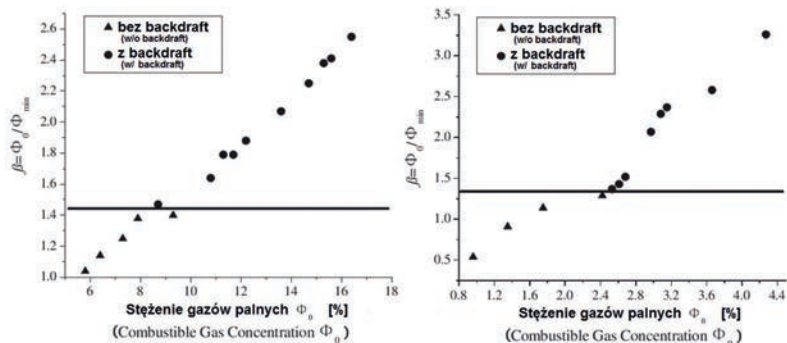
Ryc. 15. Wpływ zawartości niespalonego paliwa na występujące nadciśnienia i backdraft

Źródło: A. Chen, L. Zhou, B. Liu, W. Chen, dz. cyt.

Najnowsze badania eksperymentalne i teoretyczne⁴¹ ukierunkowano na poznanie ogólnych zależności, które mogą opisywać pożary ciał stałych i ciekłych, mogące doprowadzić do zjawiska backdraft. Zauważono, że występowanie ciągu wstecznego jest zależne od udziału paliwa w powietrzu. Jednocześnie wartość graniczna udziału paliwa jest różna dla różnych materiałów palnych. Przebadane pożary drewna i n-heptanu wykazały, że krytyczne wartości udziałów niespalonych gazów dla tych substancji wynoszą odpowiednio 8,7% oraz 2,5%. Aby zapalić dowolny gaz w powietrzu, musi się on znajdować w zakresie stężeniowym granic palności, zaproponowano wprowadzenie parametru β odpowiadającego stosunkowi udziału niespalonych gazów w objętości do dolnej granicy palności danej mieszaniny. Z przeprowadzonej analizy wynika, że niezależnie od zastosowanego materiału, wartość współczynnika β jest bardzo zbliżona i równa ok. 1,4,

⁴¹ A. Horvat, Y. Sinai, *Numerical Simulation of Backdraft Phenomena*, „Fire Safety Journal” 2007, 42(3).

co oznacza, że stężenie gazów palnych w objętości musi być co najmniej 1,4 razy większe niż dolna granica palności takiej mieszaniny. Zależność tą dla drewna i n-heptanu przedstawiono na rycinie 16.



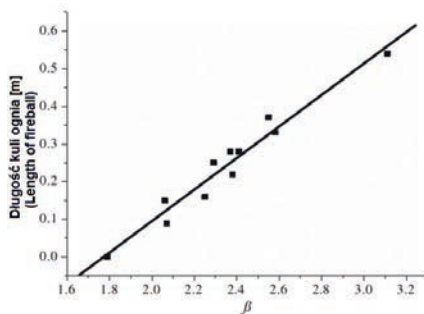
Ryc. 16. Wpływ parametru β na występowanie backdraft dla drewna (lewy) i n-heptanu (prawy)

Źródło: A. Horvat, Y. Sinai, dz. cyt.

Wprowadzony parametr β pozwolił również na określenie jego granicznej wartości dla występowania kuli ognia ($\beta = 1,84$), tuż po zjawisku backdraft, jak również zasięgu (w tym wypadku długości) kuli. Zależność na zasięg (L) kuli ognia wygląda zatem następująco:

$$L' = 0,42 \beta - 0,74 \quad (13)$$

Wyżej opisana zależność jest wynikiem aproksymacji wyników badań doświadczalnych, co przedstawiono na rycinie 17.



Ryc. 17. Zależność na zasięg kuli ognia w funkcji parametru β

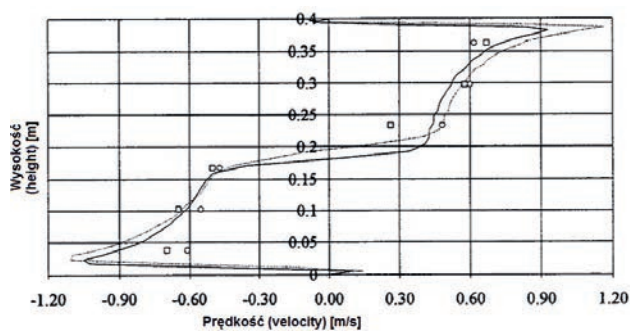
Źródło: A. Horvat, Y. Sinai, dz. cyt.

Jedne z pierwszych obliczeń numerycznych w zakresie zjawiska ciągu wstecznego przeprowadził Fleischmann⁴². Symulacje przeprowadzono w geometrii o wymiarach 0,3 x 0,15 m dla przepływu słonej wody. Na rycinie 18 przedstawiono przykładowe wyniki uzyskane na podstawie symulacji przepływu słonej wody oraz zdjęcia z badań doświadczalnych. W eksperymencie ze względu na zastosowanie fenolaftalenu w komorze (pH ~6,8) i wodorotlenku sodu (pH ~11,7) w komorze zewnętrznej, strefa mieszania się dwóch strumieni przybierała barwę czerwoną, co na przytoczonych czarno-białych zdjęciach odpowiada barwie czarnej. Na rycinie 19 znajduje się porównanie profili prędkości w otworze, uzyskane za pomocą symulacji i badań eksperymentalnych. Jak wykazały porównania profili prędkości oraz dalsze obliczenia zawarte w tej pracy, symulacje wykazują prawidłowe odwzorowanie przepływu strumieni w komorze, zarówno pod względem jakościowym, jak i ilościowym.



Ryc. 18. Symulacja numeryczna (lewy) i eksperyment (prawy) przepływu słonej wody

Źródło: C.M. Fleischmann, dz. cyt.

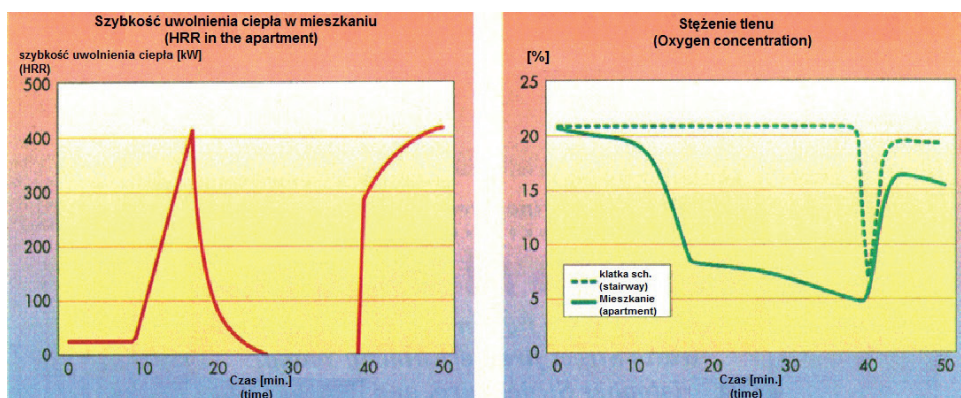


Ryc. 19. Profil prędkości wzdłuż wysokości otworu w pomieszczeniu po różnych czasach od otwarcia. Linie – symulacje numeryczne (linia ciągła $t = 4$ s, linia punktowa $t = 8$ s), punkty – dane eksperymentalne (kwadraty $t = 4$ s, koła $t = 8$ s)

Źródło: C.M. Fleischmann, dz. cyt.

⁴² C.M. Fleischmann, dz. cyt., s. 25.

Kolejne symulacje przeprowadzono w programie CFAST, wykorzystującym do obliczeń modele strefowe. Symulacja, którą przeprowadzono miała na celu odwzorowanie warunków w opisanym już wcześniej pożarze w Nowym Jorku⁴³. Symulacja ta obejmowała pomieszczenie objęte pożarem oraz klatkę schodową z otworami wentylacyjnymi na górze oraz otwartymi drzwiami na dole. Założono do symulacji, że drzwi zostały otwarte po 37,5 min od momentu rozpoczęcia obliczeń. Zarejestrowano szybkość wydzielania ciepła HRR (ang. *Heat Release Rate*) oraz średnie stężenie tlenu w pomieszczeniu i na klatce schodowej przedstawiono na poniższej rycinie.

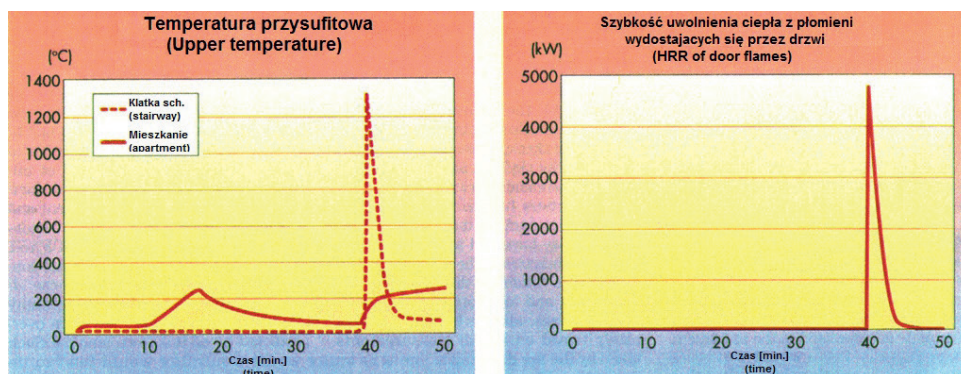


Ryc. 20. Szybkość wydzielania ciepła (HRR) w mieszkaniu (lewy) i średnie stężenie tlenu w mieszkaniu i na klatce schodowej (prawy) zarejestrowana podczas symulacji komputerowej

Źródło: C.M. Fleischmann, dz. cyt.

Na podstawie przeprowadzonych kalkulacji, zauważono nagły spadek stężenia tlenu w pomieszczeniu do ok. 8%, a następnie pożar coraz wolniej zużywał tlen, który osiągnął stężenie ok. 5% po czasie 37,5 min. Po otwarciu drzwi nastąpił nagły dopływ tlenu do mieszkania, po wymieszaniu się z produktami niezupełnego spalania nastąpił zapłon tej mieszaniny i wypływ przez otwór drzwiowy. Zjawisko to przedstawiono na rycinie 21, na którym widać wyraźny wzrost temperatury na klatce schodowej do ok. 1200°C. Zmierzona moc pożaru w przekroju drzwi osiągnęła wartość prawie 5 MW. Czas trwania przepływu płomieni przez otwór drzwiowy wyniósł ok. 7 min, co wykazuje zgodność z zarejestrowanym rzeczywistym czasem trwania zjawiska backdraft (6,5 min).

⁴³ Tamże, s. 32.



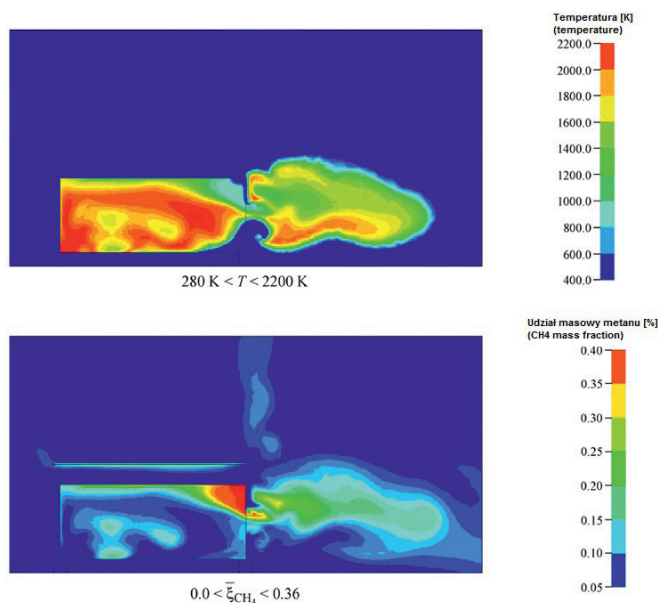
Ryc. 21. Temperatury w warstwie podsufitowej w mieszkaniu i klatce schodowej (lewy) i szybkość wydzielania ciepła z przekroju drzwi wejściowych do mieszkania (prawy)

Źródło: C.M. Fleischmann, dz. cyt.

Pomimo tego, że przytoczona symulacja numeryczna bazowała na pewnych założeniach początkowych, które mogą mieć wpływ na uzyskane wyniki, to mimo wszystko udowodniła, że możliwe jest trwanie zjawiska backdraft przez tak długi okres. Analiza wyników wykazała również, że na długotrwałość backdraft mają wpływ takie czynniki, jak kubatura pomieszczenia, stopień szczelności otworów okiennych i drzwiowych, położenie otworów wentylacyjnych oraz moment otwarcia pomieszczenia. Kolejnym bardzo ważnym wnioskiem z analizowanego zdarzenia jest nieefektywność wyposażenia jednostek straży pożarnej w przypadku zaistnienia tak długotrwałego oraz dynamicznego zjawiska. Kolejne symulacje numeryczne zjawiska backdraft przeprowadzili Horvat i inni⁴⁴. Modelowana geometria była identyczna, jak w eksperymentach prowadzonych w Lund University w Szwecji w 2000 r. Do obliczeń użyto programu CFX-5 oraz modelowania typu DES (ang. *Detached Eddy Simulation*), czyli pewnego rodzaju hybrydy dwóch modeli turbulencji RANS (ang. *Reynolds Averaged Navier-Stokes*) i LES (ang. *Large Eddy Simulation*). Przykładowe kontury temperatury i stężenia metanu uzyskane w symulacji przedstawiono na rycinie 22. Symulacja pokazała, że spalanie ma miejsce nie tylko w samej objętości, ale również poza nią, jeśli po zapłonie ciśnienie gazów rośnie wystarczająco szybko. Mieszana palna znajdująca się przy otworze zostaje wypchnięta, a po zapłonie tworzy kulę ognia. Zjawisko to zaobserwowali również Chen i inni⁴⁵.

⁴⁴ A. Horvat, Y. Sinai, dz. cyt., s. 30; A. Horvat, Y. Sinai, D. Gojkovic, B. Karlsson, *Numerical and Experimental Investigation of Backdraft*, „Combustion Science and Technology” 2008, 180(1).

⁴⁵ A. Chen, L. Zhou, B. Liu, W. Chen, *Theoretical Analysis...*, dz. cyt.



Ryc. 22. Rozkład temperatury i stężenia metanu w symulacji backdraft w programie CFX-5

Źródło: A. Horvat, Y. Sinai, dz. cyt.

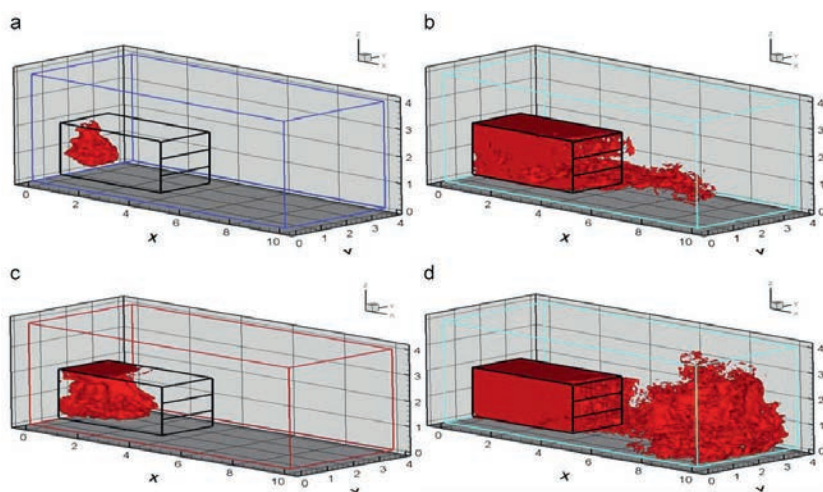
Podczas badań eksperymentalnych, zjawisko backdraft występowało po czasie opóźnienia (od momentu otwarcia otworu do zauważenia płomieni na zewnątrz) od 15 do 46 s. Czas opóźnienia zapłonu uzyskany w symulacji wyniósł 11,4 s. Należy jednak zauważyć, że jest to czas zapłonu w tylnej części objętości, stąd wartość ta jest nieznacznie zaniżona. Ponadto doświadczalna wartość czasu opóźnienia wykazuje cechy stochastyczne, bez wyraźnej zależności od parametrów początkowych. Wpływ występowania przeszkód na rozwój backdraft przebadali numerycznie Perez-Jimenez i inni⁴⁶. Odzworowane stanowisko podobnie jak w pracach⁴⁷, zaczerpnięto z badań prowadzonych w Lund University⁴⁸. Przeszkody miały na celu modyfikację przepływu w momencie otwarcia okna. Wytwarzający się dolny strumień świeżego powietrza miał przez to odmienny charakter. Symulacje numeryczne wykazały, że przeszkody znacznie opóźniają (ok. 2-krotnie) wystąpienie backdraft, jednocześnie zwiększając długotrwałość zjawiska po jego wystąpieniu. Może mieć to istotny wpływ na prowadzenie działań ratowniczo-gaśniczych w miejscach gęsto wypełnionych przeszkodami np. stołem, krzesłami, fotelami lub szafkami w budynkach z otwartymi powierzchniami biurowymi. Inne symulacje odzworowujące badania

⁴⁶ C. Perez-Jimenez, G.J. Guigay, A. Horvat, Y. Sinai, J.M. Fransse, *Influence of Obstacles On The Development of Gravity Current Prior To Backdraft*, „Fire Technology” 2009, 45(3).

⁴⁷ A. Horvat, Y. Sinai, dz. cyt., s. 30; A. Horvat, Y. Sinai, D. Gojkovic, B. Karlsson, dz. cyt.

⁴⁸ D. Gojkovic, *Initial Backdraft Experiments. Report 3121*, Department of Fire Safety Engineering, Lund University, Sweden, 2000.

doświadczalne z Lund University przeprowadzili Ferraris i inni⁴⁹. Do obliczeń tych wykorzystano program FDS (ang. *Fire Dynamics Simulator*). Jest to darmowy program, powszechnie już używany do obliczeń rozprzestrzeniania się pożaru i dymu w obiektach budowlanych. Po pewnych modyfikacjach kodu źródłowego, które wprowadzili autorzy pracy⁵⁰ możliwe jest użycie programu do obliczeń zjawiska backdraft (ryc. 23). Podobnie jak w innych pracach⁵¹, obliczenia wykazały, że spalanie gazów może mieć miejsce również poza analizowaną objętością, jeśli sam proces spalania będzie wystarczająco dynamiczny. Ponadto, nie wszystkie gazy zawierają się w granicach palności i osiągają ją dopiero po wyjściu z objętości. Opóźnienie zapłonu w symulacjach wyniosło 18 s, co stanowi wartość bliższą do wyników badań eksperymentalnych, niż uzyskane w poprzednich pracach.



Ryc. 23. Symulacja zjawiska backdraft w programie FDS

Źródło: C. Perez-Jimenez, G.J. Guigay, A. Horvat, Y. Sinai, J.M. Fransse, dz. cyt.

3. KOMPUTEROWE METODY ANALIZ POŻAROWYCH

Zrozumienie zjawisk zachodzących podczas pożarów w zamkniętych pomieszczeniach stanowi podstawy funkcjonowania ochrony przeciwpożarowej, zarówno w aspekcie bezpieczeństwa pożarowego konstrukcji budowlanych, jak również rekonstrukcji zdarzeń po powstaniu zjawiska pożaru. Analiza rozwoju pożaru opiera się zatem przede wszystkim na badaniach doświadczalnych, zarówno w małej, średniej, jak i dużej skali, ale również coraz częściej powszechnie stosowanymi metodami analizy rozwoju pożaru są symulacje komputerowe zjawisk towarzyszącym pożarom. Technologie komputerowe oraz związa-

⁴⁹ S.A. Ferraris, J.X. Wen, S. Demble, *Large Eddy Simulation of The Backdraft Phenomenon*, „Fire Safety Journal” 2008, 43(3).

⁵⁰ Tamże.

⁵¹ A. Horvat, Y. Sinai, dz. cyt., s. 30; A. Horvat, Y. Sinai, D. Gojkovic, B. Karlsson, dz. cyt., s. 35.

ne z tym zaawansowane numeryczne metody obliczeniowe umożliwiły znaczący postęp w zastosowaniu komputerów do symulacji różnorodnych problemów inżynierskich, włączając w to pożary budynków. Modele komputerowe są w użyciu od jakiegoś czasu w projektowaniu i analizie funkcjonalności działania urządzeń przeciwpożarowych. Programy te umożliwiają, w relatywnie krótkim czasie, prowadzenie skomplikowanych obliczeń uwzględniających wpływ wielu czynników oddziałujących na konstrukcje budowlane. Oprócz doboru oraz projektowania urządzeń przeciwpożarowych, modele komputerowe mogą też być używane do szacowania wpływu pożaru na ludzi oraz mienie. Dostarczają szybszych i bardziej precyzyjnych danych szacunkowych dotyczących wpływu pożaru i kroków podjętych do zapobiegania lub kontrolowania pożaru, niż wiele innych metod używanych wcześniej. O ile metody analitycznych obliczeń dostarczają dobrych danych dotyczących niektórych skutków pożaru (na przykład przewidywanie czasu do momentu rozgorzenia), to nie są dobrze dopasowane do wszechstronnych analiz obejmujących zależne od czasu interakcje procesów fizycznych i chemicznych obecnych w rozwijających się pożarach. Modele rozwoju pożaru dzielą się przede wszystkim na modele stochastyczne i deterministyczne. Stochastyczne lub probabilistyczne modele rozwoju pożaru traktują to zjawisko jako sekwencję następujących po sobie zdarzeń. Zapis numeryczny tych modeli odnosi się do przejścia jednego zdarzenia w drugie, np. od zapłonu materiału palnego do etapu spalania. Prawdopodobieństwa tych zdarzeń przypisywane są poszczególnym punktom modelującym przejście od zdarzenia do zdarzenia na podstawie wyników badań eksperymentalnych, danych statystycznych lub analizy podobnych sytuacji w warunkach rzeczywistych. Deterministyczne modele rozwoju pożaru przedstawiają zjawisko pożaru jako szereg równań numerycznych w oparciu o podstawy fizyki, w tym termodynamiki i mechaniki płynów oraz chemii. Modele deterministyczne reprezentują nieciągłe zmiany parametrów fizycznych związanych z oddziaływaniem pożaru. Modele komputerowe opisujące zjawisko pożaru w zamkniętych pomieszczeniach dzielą się na modele przestrzenne i modele strefowe. W modelach przestrzennych (tzw. *field models*) pomieszczenie dzielone jest na wiele stref. Dla każdego z takich drobnych elementów określone są: prędkość gazu, temperatura i jego skład. Z kolei modele strefowe (tzw. *zone models*) można podzielić na jednostrefowe takie, które dzielą pomieszczenie na jedną strefę (tzw. integralne) oraz dwustrefowe, które dzielą zwykle pomieszczenie na dwie strefy, w tym gorącą górną i zimną dolną. Modele jednostrefowe przeznaczone są do modelowania pożarów przede wszystkim w drugiej fazie ich rozwoju tzw. post-flashover. Natomiast modele dwustrefowe przeznaczone są przede wszystkim do modelowania pierwszej fazy pożarów, czyli tzw. pre-flashover.

Modele strefowe pozwalają na szybkie uzyskanie wyników obliczeń przy zastosowaniu obecnych komputerów, w tym dają możliwość prowadzenia szybkiego oszacowania czasu do powstania w pomieszczeniu objętym pożarem zjawiska flashover oraz pozwalają na dostarczenie danych wejściowych do zastosowania deterministycznych modeli rozwoju pożaru. Jak już wspomniano podstawową zasadą modeli strefowych w analizie rozwoju pożaru jest podział pomieszczenia na górną strefę zawierającą gorące gazy pożarowe

i dolną strefę zawierającą zimne powietrze. Wyniki obliczeń prowadzone według modeli strefowych dostarczają użytkownikowi danych o stanie równowagi termodynamicznej pomiędzy tymi strefami w funkcji czasu. Ponadto, modele strefowe dzielą analizowane pomieszczenie na małe przestrzenie kontrolne, dla których obliczane są zasady zachowania masy i energii w wyniku rozwoju pożaru. Wymiana ciepła w modelach strefowych opiera się o prawa mechaniki płynów, przy dodatkowym koniecznym założeniu, że w każdym analizowanym przypadku rozwoju pożaru w pomieszczeniu gorące gazy pożarowe są chwilowo przenoszone z pożaru do górnej strefy pomieszczenia. Niektóre modele strefowe umożliwiają obliczenia wymiany ciepła przez konwekcję ze strefy gorących gazów pożarowych do ścian pomieszczenia lub sufitu. Najbardziej powszechnymi programami obliczeniowymi wykorzystującymi strefowe modele rozwoju pożaru są CFAST, BRANZFIRE, FIRST, O-Zone, ASET, czy B-RISK⁵². Przykładowo CFAST⁵³ jest dwustrefowym modelem pożarów wykorzystywanym do obliczenia rozkładu dymu, gazów pożarowych oraz temperatury poprzez system podzielonych stref budynku w czasie pożaru. Program pozwala na analizowanie stref w zakresie od 1 m³ do 1000 m³. Wielkość pożaru zależy od wielkości symulowanej strefy. Równania wykorzystane do modelowania w programie CFAST przyjmują postać zagadnienia początkowego równań różniczkowych zwyczajnych. Równania są uzyskiwane przy uwzględnieniu zasad zachowania masy i energii, wykorzystaniu równania stanu gazu doskonałego oraz przy uwzględnieniu zależności energii wewnętrznej od gęstości. Równania te przedstawiają jako funkcję czasu parametry takie, jak ciśnienie, wysokość warstwy, temperaturę przy skumulowanej masie i entalpi w każdej z dwóch warstw.

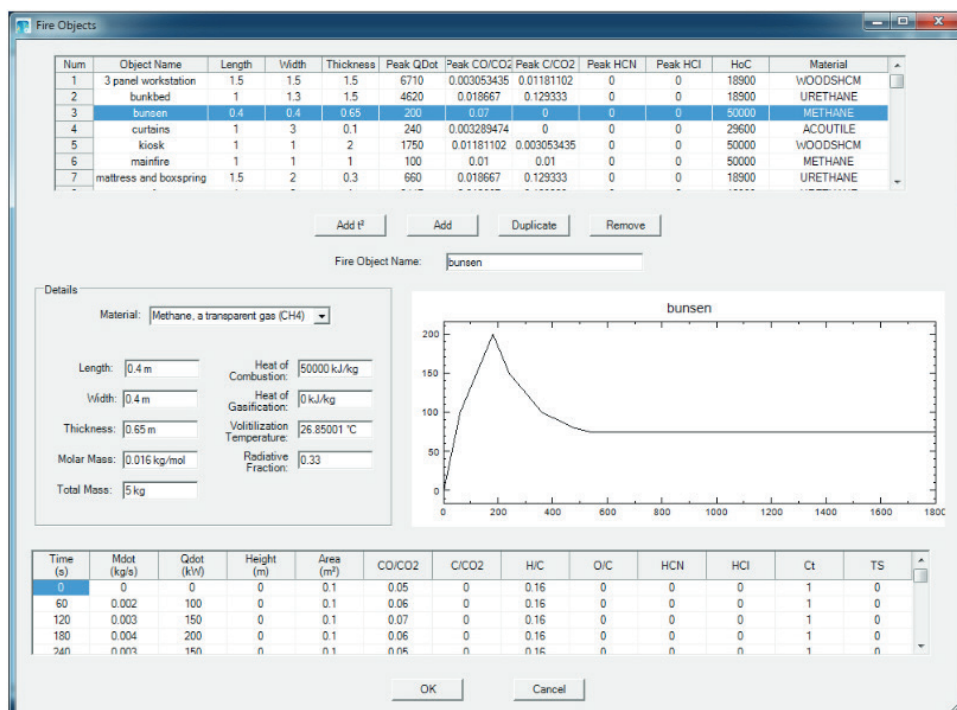
CFAST rozwiązuje te równania w celu określenia środowiska w danym przedziale strefowym. Program ten rozwiązuje również szereg algorytmów w celu określenia masy oraz entalpii stanowiących źródło tych równań różniczkowych. Program stworzono również do przewidywania zachowania się konstrukcji budynków w warunkach pożarowych w celu określenia warunków bezpieczeństwa pożarowego. Zastosowane w nim modele numeryczne pozwalają również na określenie powstawania związków chemicznych z pożaru, takich jak tlenki węgla, które stanowią istotne zagrożenia dla ludzi znajdujących się w badanym środowisku pożarowym.

Modele polowe lub po prostu modele CFD (ang. *Computational Fluid Dynamics*), czyli numeryczna dynamika płynów to powszechnie stosowana metodyka umożliwiająca prowadzenie szczegółowych analiz obliczeniowych zagadnień związanych z przepływem płynów. Zjawiska przepływów występują praktycznie we wszystkich dziedzinach zastosowań gospodarki oraz w warunkach przemysłowych. Zakres zastosowań CFD zwiększa się wraz ze wzrostem wydajności komputerów oraz rozwojem metod numerycznych. CFD to technologia pozwalająca na modelowanie przepływu płynów oraz ekspertyzę w aplikacjach mających zastosowanie w przemyśle energetycznym, chemicznym, petrochemicz-

⁵² *SFPE Handbook of Fire Protection Engineering*, dz. cyt., s. 10.

⁵³ http://www.nist.gov/el/fire_research/cfast.cfm [dostęp: 10.06.2014].

nym i przetwórczym. Inżynierowie pracujący w tych branżach przemysłu mogą rozwiązywać trudne problemy w skomplikowanej geometrii, ze względną łatwością. Powszechnie wykorzystanie narzędzi CFD dotyczy także przetwórstwa tworzyw sztucznych, przemysłu włókienniczego (np. przepływ gazów toksycznych przez odzież ochronną), przetwórstwa spożywczego i wiele innych gałęzi przemysłu.



Ryc. 24. Wyniki analizy rozwoju pożarów w pomieszczeniu zamkniętym z wykorzystaniem programu CFAST

Źródło: http://www.nist.gov/el/fire_research/cfast.cfm [dostęp: 10.06.2014].

Użytkownikami pakietów obliczeniowych do symulacji przepływów są naukowcy z ośrodków badawczych oraz akademickich, projektanci urządzeń przepływowych oraz inżynierowie, którzy w swojej praktyce zawodowej mają styczność z problematyką przepływu płynów. Możliwość przewidywania wydajności specyfiki produktu przed jego produkcją pozwala na skrócenie czasu projektowania. Z tego względu symulacje przepływów stały się integralną częścią procesu projektowania w wielu firmach. Niektóre z nich zrezygnowały z fazy badań modelowych, czy budowy prototypu, na rzecz projektowania realizowanego wyłącznie na drodze numerycznej. Redukuje to znacznie koszty projektowania nowych konstrukcji oraz powoduje obniżenie dość wysokich kosztów eksploatacji. Rozwiązania obliczeniowe nie są jednak tanie. Tworzenie skomplikowanych geometrii wymaga czasu oraz wykwalifikowanego

personelu. Przy drobnej siatce obliczeniowej, proces wygenerowania wyników może trwać nawet wiele tygodni. Fundamentalną zasadą modeli CFD jest rozwiązywanie różniczkowych równań cząstkowych dla zasad zachowania masy, pędu i energii wewnątrz przestrzeni objętej pożarem oraz w przestrzeniach otaczających. Równania te są rozwiązywane w ujęciu czasowo-przestrzennym w zakresie profilu temperatury, ciśnienia, prędkości przepływu gazów, stężenia produktów gazowych. Najbardziej powszechnymi programami obliczeniowymi wykorzystującymi modele CFD rozwoju pożaru są Fire Dynamics Simulator, JASMINE, SOFIE, SMARTFIRE, FLUENT Fire Simulation Module, czy FireFOAM⁵⁴.

Fire Dynamics Simulation (FDS) jest to program komputerowej (obliczeniowej) dynamiki płynów (CFD), w której przepływ gazu jest wymuszany termicznie. Program rozwiązuje numerycznie uproszczone równania Naviera-Stokesa, odpowiednie dla przepływu o niskich prędkościach Macha, napędzanego termicznie z naciskiem na proces rozprzestrzeniania się dymu i wymiany ciepła od pożaru⁵⁵. Różniczkowe równań zachowania masy, pędu i energii są aproksymowane jako różnice skończone, a rozwiązanie jest uaktualniane w czasie na trójwymiarowej, prostoliniowej siatce. Radiacja jest modelowana techniką objętości skończonych na tej samej siatce. Tzw. cząstki lagranżowskie używane są do symulacji dymu, zraszaczy i wtrysku paliwa. Smokeview jest programem stowarzyszonym z FDS, który generuje obrazy i animacje wyników. W ostatnich latach, jego twórca, Glenn Forney dodał do programu Smokeview możliwość wizualizacji płomienia i dymu w całkiem realistyczny sposób, przez co daje on użytkownikowi możliwość oszacowania np. widzialności w pomieszczeniu objętym pożarem. Celem opracowania programu FDS było jego praktycznie użycie w zagadnieniach pożarniczych jak również jako narzędzie do lepszego poznania dynamicznego zjawiska jakim jest pożar. Udowodniono, że FDS5 może być efektywnie użyty w zagadnieniach inżynierskich do symulowania następujących zjawisk:

- transport ciepła i produktów spalania od płomienia dla niskich prędkości gazu,
- piroliza i spalanie bezpłomieniowe,
- radiacyjny i konwekcyjny transport ciepła pomiędzy gazem i powierzchniami ciał stałych,
- aktywacja tryskaczy, czujników ciepła i dymu.

Program FDS rozwiązuje numerycznie równania Naviera-Stokesa odpowiednie dla wolnych przepływów, termicznie sterowanych, ze szczególnym uwzględnieniem wytwarzania dymu i transportu ciepła od pożaru. Główny algorytm to jawny schemat typu predyktor-korektor, drugiego rzędu dokładności w przestrzeni i czasie. Turbulencja jest traktowana w formie LES (ang. *Large Eddy Simulation*) Smagorinsky'ego⁵⁶. W programie FDS można przeprowadzić także symulację typu DNS, czyli Direct Numerical Simula-

⁵⁴ SFPE Handbook of Fire Protection Engineering, dz. cyt., s. 10.

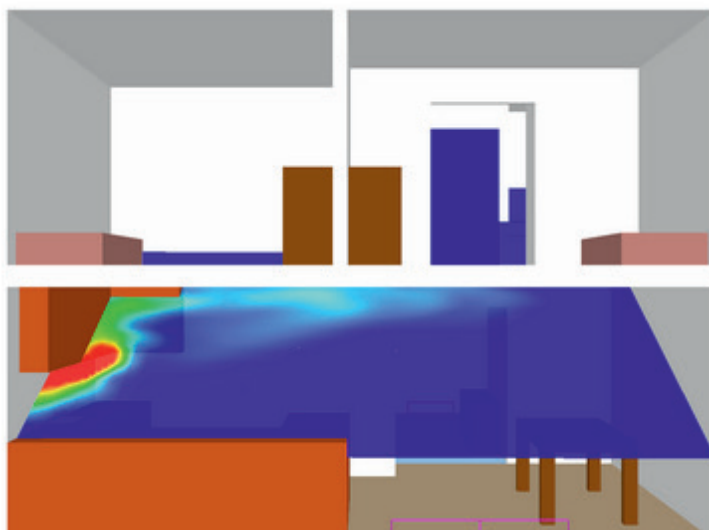
⁵⁵ <http://code.google.com/p/fds-smv/> [dostęp: 10.06.2014].

⁵⁶ D. Drysdale, dz. cyt., s. 2.

tion, jednak tego typu symulacje wymagają niezwykle gęstej siatki obliczeniowej. LES jest domyślnym modelem turbulencji. W większości aplikacji używa się jednostopniowej reakcji, po której produkty spalania są śledzone poprzez dwuparametrowy model udziałów w mieszaninie. Udział w mieszaninie jest zachowawczą wartością skalarną, która określa masowy udział jednego lub więcej komponentów gazowych w danym położeniu przestrzennym. Domyślnie, dwa składniki są jawnie obliczane. Pierwszy z nich to udział masowy niespalonego paliwa, natomiast drugi to udział masowy spalin, czyli np. masa produktów spalania pochodzących od paliwa. Dwustopniowa reakcja chemiczna może być również użyta z trójparametrowym modelem udziałów. Pierwszy stopień to utlenianie paliwa do tlenku węgla CO, następnie druga reakcja to utlenienie tlenku węgla do dwutlenku węgla CO₂. Trzy udziały w mieszaninie dla takiego modelu to: niespalone paliwo, ilość paliwa, które spaliło się w pierwszym stopniu, ilość paliwa, które spaliło się w drugim stopniu. Udziały masowe poszczególnych reagentów i produktów można obliczyć z wartości udziałów oraz parametrów stanu. Wielostopniowy model reakcji chemicznych jest również możliwy do zastosowania w tym programie. Radiacyjna wymiana ciepła jest ujęta w modelu poprzez rozwiązanie równania transportu dla tzw. gazu szarego oraz dla pewnego zakresu przypadków. Równanie jest rozwiązywane przy wykorzystaniu techniki podobnej do metody objętości skończonych dla transportu konwekcyjnego. Metoda ta przy użyciu 1000 kątów dyskretnych wymaga ok. 20% całkowitego obciążenia procesora. W porównaniu do złożoności zjawiska promieniowania, nie wydaje się to być duży koszt. Współczynniki absorpcji dla mieszanin gazu i sadzy są oceniane przy pomocy modelu wąskopasmowego tzw. RADCAL. Krople cieczy mogą absorbować i rozpraszać promieniowanie. Jest to ważna cecha programu w przypadkach symulowania urządzeń tryskaczowych. FDS bazuje na założeniu, że prędkości przepływu na siatce obliczeniowej są małe (tzn. o liczbie $Ma \leq 0,3 \approx 102 \text{ m/s}$). To założenie wyklucza użycie programu w takich zagadnieniach jak przepływy bliskie prędkości dźwięku czyli np. wybuchy, dławienie przepływu w dyszach, czy też detonacje lub propagacja fal uderzeniowych. Ponieważ model obliczeniowy został stworzony na potrzeby analizy rozwoju pożarów w skalach rzeczywistych, może być on użyty prawidłowo jeśli szybkość wydzielania ciepła z pożaru jest dokładnie określona oraz transport ciepła i produktów spalania stanowi cel symulacji. W takich przypadkach program ten jest w stanie przewidzieć pola prędkości oraz temperatur z dokładnością 10–20% w stosunku do pomiarów eksperymentalnych, w zależności od dokładności siatki obliczeniowej. W przypadku scenariuszy rozwoju pożarów, w których dokładna wartość szybkości wydzielania ciepła nie jest znana, a jedynie szacowana, niedokładności wyników będą większe. Istnieje kilka powodów tego zjawiska:

- dokładne wartości parametrów opisujących właściwości materiałów palnych i paliw są nieznane lub ciężko jest je uzyskać,
- fizyczne procesy spalania, promieniowania, wymiany ciepła są bardziej skomplikowane niż ich matematyczny opis w programie FDS.

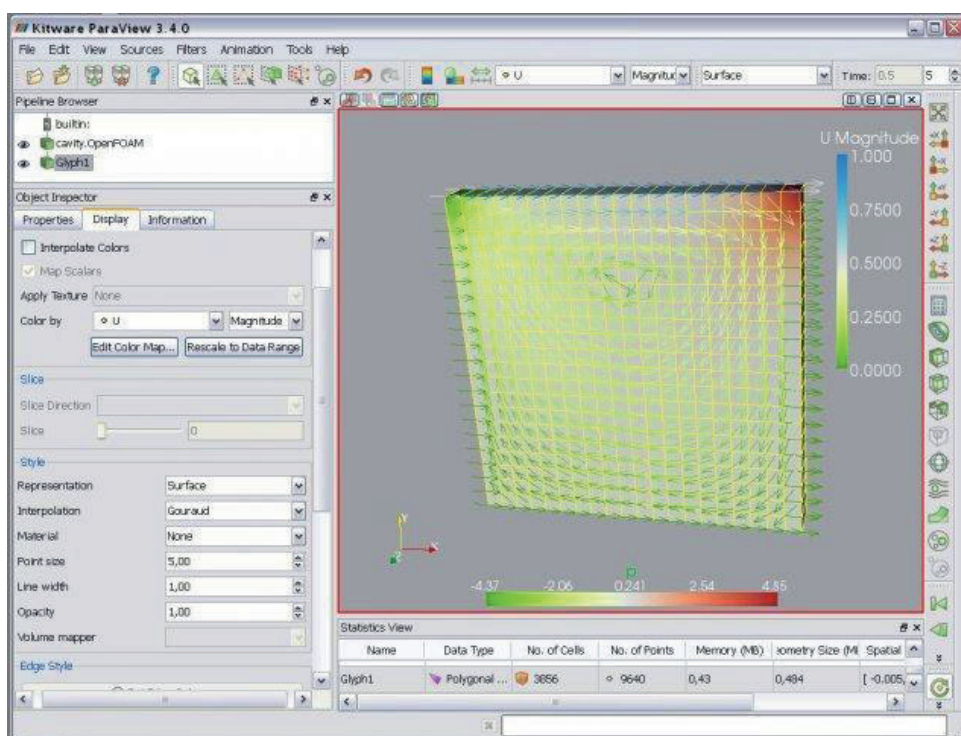
W większości zastosowań używa się modelu spalania opartego na udziałach poszczególnych składników w mieszaninie. Udziały w mieszaninie są zachowawczą wielkością skalarną, dla paliwa będzie to ilość paliwa w danym punkcie przestrzeni podzielona przez ilość substancji w tym punkcie. W swojej najprostszej formie model zakłada, że spalanie jest kontrolowane mieszaniną, a reakcja pomiędzy paliwem i tlenem jest nieskończenie szybka i niezależna od temperatury. Dla wielkoskalowych, dobrze wentylowanych pożarów takie założenie wydaje się być prawidłowe jednak dla pożarów w przestrzeniach słabo wentylowanych lub jeśli obecne są takie czynniki jak np. duże ilości pary wodnej, czy dwutlenku węgla, paliwo oraz utleniacz mogą się mieszać, natomiast nie powinny się spalać. Aby uwzględnić tego rodzaju zjawiska wprowadzono modele empiryczne, które łączą szybkość spalania ze składem otaczającej pożar atmosfery. Fizyczne mechanizmy leżące u podstaw tego zjawiska są bardzo skomplikowane oraz ściśle związane z temperaturą płomienia i lokalnego rozciągnięcia płomienia. Żaden z tych parametrów nie jest uwzględniany w symulacjach wielkoskalowych pożarów. Obecnie FDS używa prostych, empirycznych zależności łączących rozwój pożaru ze stężeniem produktów spalania i nie będzie używał innych do czasu powstania pewnych modeli wielkoskalowych.



Ryc. 25. Wynik analizy rozwoju pożaru w pomieszczeniach zamkniętych z wykorzystaniem programu Fire Dynamics Simulator

Źródło: <http://code.google.com/p/fds-smv/> [dostęp: 10.06.2014].

Pierwsza wersja FDS została publicznie udostępniona w lutym 2000⁵⁷. Poza zestawem FDS/Smokeview opracowanym w amerykańskim instytucie NIST, istnieje kilka dedykowanych do FDS dodatków udostępnianych komercyjnie lub jako darmowe. Do prowadzenia analiz rozwoju pożaru przez użytkowników nie posiadających umiejętności programowania, istnieje możliwość korzystania z komercyjnego graficznego interfejsu użytkownika PyroSim firmy Thunderhead Engineering z USA. Plikiem wejściowym dla FDS jest plik tekstowy. PyroSim umożliwia wykorzystanie wszystkich funkcji dostępnych w FDS poprzez okienkowy interfejs eliminując długotrwałość i błędy, jakie użytkownik mógł popełnić podczas przygotowywania pliku tekstowego. Ponadto PyroSim umożliwia prowadzenie symulacji zarówno jednoprosesorowych, jak również wieloprosesorowych.



Ryc. 26. Wynik analizy rozwoju pożaru w pomieszczeniach zamkniętych z wykorzystaniem programu FireFOAM

Źródło: <http://www.openfoam.org/> [dostęp: 10.06.2014].

⁵⁷ <http://code.google.com/p/fds-smv/> [dostęp: 10.06.2014].

Alternatywnym rozwiązaniem dla programu FDS w zakresie możliwości wykorzystania modeli CFD jest darmowy program FireFOAM. Program oparty jest na silniku i modelach bezpłatnego kodu CFD OpenFOAM⁵⁸. Możliwości obliczeniowe kodu są ograniczone wyłącznie przez wiedzę i umiejętności użytkownika. Program nie posiada graficznego interfejsu, a użytkownik powinien posiadać wiedzę z zakresu programowania w językach C oraz C++. Kod FireFOAM jest wciąż w trakcie doskonalenia. Obecnie za pomocą FireFOAM można wykonać obliczenia przepływów turbulentnych, spalania mieszanin uwarstwionych, promieniowania termicznego, pirolizy paliw stałych, rozpadu kropeł oraz wykorzystać metody i modele zaimplementowane w kodzie OpenFOAM. Standardowo w FireFOAM jest wbudowane podstawowe narzędzie do wizualizacji wyników obliczeń.

Istotnym elementem analiz pożarowych, szczególnie z punktu widzenia ubezpieczeń oraz innych aspektów społeczno-ekonomicznych, jest analiza poziomu ryzyka wystąpienia zjawiska pożaru. Ryzyko od zawsze było częścią ludzkiej działalności, a jego właściwa ocena stanowiła od zawsze wyzwanie. Podobnie przedstawia się to w zakresie ochrony przeciwpożarowej. Każda decyzja związana z bezpieczeństwem pożarowym jest obciążona ryzykiem. Dlatego też analiza ryzyka pożarowego stanowi usystematyzowane podejście mające na celu ograniczanie do minimum potencjalnych skutków pożarów. W podejściu tym istnieje wiele technik i metodyk analizy ryzyka zarówno w ujęciu jakościowym, jak również ilościowym. Ogólny schemat analizy ryzyka pożarowego obejmuje następujące kroki:

- identyfikacja poszczególnych zagrożeń pożarowych,
- kwalifikacja potencjalnych skutków oraz oszacowanie prawdopodobieństwa wystąpienia zagrożenia pożarowego,
- identyfikacja możliwych sposobów kontroli i zapobiegania zagrożeniom,
- oszacowanie wpływu ww. sposobów na ryzyko wystąpienia pożaru,
- wybór efektywnych systemów zabezpieczeń.

Analiza ryzyka pożarowego rozpoczyna się zawsze od identyfikacji zagrożeń. Powszechnie stosowaną metodą identyfikacji zagrożeń pożarowych jest lista kontrolna. Składa się ona z ciągu ułożonych w kolejności pytań o stan bezpieczeństwa pożarowego analizowanego obiektu lub obszaru w oparciu o wymagania przepisów prawa lub norm i standardów. Kolejnym krokiem będzie opracowanie bazy scenariuszy pożarowych realnie możliwych do wystąpienia zdarzeń z uwagi na zidentyfikowane zagrożenia, a następnie za pomocą np. metody analizy drzewa zdarzeń lub drzewa błędów określenie prawdopodobieństwa wystąpienia ciągu tych zdarzeń wraz z ich skutkami⁵⁹. Po tym etapie przeprowadza się identyfikację możliwych do zastosowania systemów bezpieczeństwa, a na podstawie symulacji komputerowych z zastosowaniem modeli strefowych lub polowych dla wcześniej zidentyfikowanych scenariuszy, ale przy uwzględnieniu systemów bezpieczeń-

⁵⁸ <http://www.openfoam.org/> [dostęp: 10.06.2014].

⁵⁹ ISO 16732-1, Fire safety engineering. Fire risk assessment. Part 1: General, ISO.

stwa, określa się wpływ tych zabezpieczeń na poziom ryzyka wystąpienia zjawiska pożaru. Ostatnim krokiem będzie zatem wybór właściwych zabezpieczeń organizacyjnych lub technicznych, przy racjonalizacji środków ekonomicznych w analizowanym przypadku. Analizę ryzyka pożarowego przeprowadzić można również w sposób w pełni zautomatyzowany za pomocą dostępnego oprogramowania, na przykład za pomocą programu B-RISK⁶⁰.

4. BADANIA WŁAŚCIWOŚCI POŻAROWYCH

Badania doświadczalne właściwości pożarowych stosowanych w budownictwie materiałów oraz wyrobów budowlanych stanowią od wielu lat nie tylko obowiązek prawny, ale przede wszystkim zapewnienie bezpieczeństwa pożarowego budynków i obiektów budowlanych. Pomiar właściwości palnych i toksycznych może również stanowić zasadniczy wkład w analizach pożarowych, w tym na potrzeby ustalania przyczyn pożarów. Określenie szybkości wydzielania ciepła, dymotwórczości, czy toksyczności obok kompleksowych badań reakcji na ogień wyrobów budowlanych i odporności ogniowej elementów konstrukcyjnych, stanowi integralne podejście do oceny właściwości pożarowych.

4.1. Pomiar szybkości wydzielania ciepła

Pomiar szybkości wydzielania ciepła (HRR, Heat Release Rate) dostarcza kluczowych informacji w definiowaniu charakterystyk pożarowych materiałów i wyrobów budowlanych oraz informacji do ustalenia wielkości pożaru. Szybkość wydzielania ciepła z płonących materiałów ma bezpośredni wpływ na temperaturę otoczenia, rozmiar pożaru oraz wytwarzanie toksycznych gazów pożarowych. Ważne jest zatem, aby pomiar parametru HRR wykonany był z właściwym zrozumieniem ograniczeń tego pomiaru. Najbardziej powszechną metodą pomiaru HRR jest kalorymetria oparta na zużyciu tlenu. Metoda ta wykorzystuje kombinację pomiarów z gazów spalinowych, aby obliczyć szybkość wydzielania ciepła. Wśród metod kalorymetrii w pomiarach szybkości wydzielania ciepła powszechnie znany oraz stosowany w laboratoriach badawczych jest kalorymetr stożkowy. Na rycinie 27 przedstawiono kalorymetr stożkowy stosowany w Zespole Laboratoriów Procesów Spalania i Wybuchowości CNBOP-PIB.

Metoda badawcza kalorymetru stożkowego opiera się na popartej obserwacjami zasadzie, że ciepło spalania jest proporcjonalne do zapotrzebowania na tlen w tym procesie. Zakłada się więc, że z każdego 1 kg zużytego tlenu otrzymuje się 13 100 kJ energii. Badanie polega na poddaniu próbki działaniu promieniowania cieplnego pochodzącego od stożkowego promiennika ciepła w atmosferze powietrznej. Natężenie promieniowania cieplnego jest z góry ustalone przez osobę wykonującą pomiar.

⁶⁰ http://www.branz.co.nz/cms_display.php?sn=75&st=1&pg=13964 [dostęp: 10.06.2014].



Ryc. 27. Kalorymetr stożkowy do pomiaru szybkości wydzielania ciepła podczas pożarów, stosowany w Zespole Laboratoriów Procesów Spalania i Wybuchowości CNBOP-PIB

Źródło: Zdjęcie własne.

W czasie badania dokonuje się rejestracji określonych parametrów oraz obserwacji całego zjawiska. Metoda kalorymetru stożkowego pozwala oszacować wpływ materiału na rozwój pożaru. Badania wykonywane są w małej skali. Zgodnie z normami ISO 5660-1⁶¹ i ISO 5660-2⁶² należy rozpocząć akwizycję danych ze wszystkich czujników. Rejestracja powinna trwać 1 min w celu ustalenia poziomu odniesienia przy wyłączonym stanowisku badawczym. Częstotliwość próbkowania powinna wynieść 0,2 Hz (pomiar co 5s). Jeżeli przewiduje się dużą zmienność i gwałtowność procesu należy zwiększyć częstotliwość. Pomiar szybkości wydzielania ciepła z próbki umożliwia oszacowanie dynamiki rozwoju pożaru w rzeczywistych warunkach, jak również dostarcza danych wejściowych do uruchomienia symulacji rozwoju pożaru w pomieszczeniach przy użyciu modeli CFD, w tym programu Fire Dynamics Simulator.

⁶¹ ISO 5660-1, Reaction to fire tests. Heat release, smoke production and mass loss rate. Part 1: Heat release rate (cone calorimeter method).

⁶² ISO 5660-2, Reaction to fire tests. Heat release, smoke production and mass loss rate. Part 1: Smoke production rate (dynamic measurement).

4.2. Badania reakcji na ogień

Właściwości pożarowe wyrobów budowlanych i materiałów stosowanych do wyposażania wnętrz mają ogromne znaczenie szczególnie w początkowej fazie rozwoju pożaru. Ich odpowiedni dobór może być istotnym elementem zapewnienia odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa pożarowego, na przykład poprzez opóźnienie lub nawet uniemożliwienie zapłonu (w odniesieniu do pewnej grupy inicjatorów pożaru), a także zmniejszyć prędkość rozprzestrzeniania się pożaru i tym samym zmniejszyć wielkość strat związanych z niszczycielskim działaniem ognia.

Pożar w budynku może rozprzestrzeniać się w bardzo szybkim tempie, powodując ogromne straty materialne i stwarzając zagrożenie dla przebywających tam osób. Stąd też w przepisach zawarte zostały wymagania dotyczące ochrony przeciwpożarowej, które należy uwzględniać podczas projektowania budynku i jego eksploatacji.

Wymagania w zakresie bezpieczeństwa pożarowego wyrobów budowlanych mogą się różnić w zależności od przeznaczenia pomieszczenia i budynku, w którym wyroby są instalowane.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75, poz. 690, z późn. zm.) precyzuje wymagania stawiane elementom budynków i stosowanych w nich wyrobom budowlanym. W zakresie bezpieczeństwa pożarowego wymagania te odnoszą się przede wszystkim do reakcji na ogień wyrobów budowlanych, rozprzestrzeniania ognia i odporności ogniowej.

W systemie europejskim wyroby budowlane klasyfikowane są w sposób znacznie różniący się od stosowanych w Polsce opisowych określeń dotyczących stopnia palności materiałów.

W krajowych przepisach techniczno-budowlanych dotyczących stopnia palności i właściwości pożarowych nadal funkcjonują określenia:

- materiały niepalne,
- materiały palne, które dzielą się na:
 - niezapalne,
 - trudno zapalne,
 - łatwo zapalne,

a także materiały nierozprzestrzeniające ognia, słabo rozprzestrzeniające ogień czy samogasnące.

Natomiast wymagania europejskie stosują system Euroklas, klasyfikujący materiały budowlane pod względem reakcji na ogień jako klasy: A1, A2, B, C, D, E, F wraz z kryteriami dodatkowymi uwzględniającymi wydzielanie dymu oraz występowanie płonących kropli.

Do poszczególnych wymagań przypisane są znormalizowane metody badań. W przypadku badań reakcji na ogień wyrobów budowlanych podstawę klasyfikacji stanowi norma *PN-EN 13501-1 Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków – Część*

1: Klasyfikacja na podstawie badań reakcji na ogień.

Dlatego też w załączniku nr 3 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury określono relacje pomiędzy dotychczasową klasyfikacją opisową (niepalny, niezapalny, trudno zapalny, łatwo zapalny, niekapiący, samogasnący, intensywnie dymiący) i systemem Euroklas.

Metody badawcze wykorzystywane w procesie klasyfikacji w zakresie reakcji na ogień oparte są na symulacji warunków rozwoju pożaru w pomieszczeniu, który może się rozwinąć i ewentualnie osiągnąć rozgorzenie. Symulowane warunki w poszczególnych metodach mają za zadanie odzwierciedlać rzeczywiste warunki pożaru, który może mieć miejsce w obiektach budowlanych.

Tabela 7. Cechy palności stosowane w rozporządzeniu a klasy reakcji na ogień według PN-EN 13501-1

CECHY PALNOŚCI STOSOWANE W ROZPORZĄDZENIU		KLASY REAKCJI NA OGIĘŃ WEDŁUG PN-EN 13501-1+A1:2009	
Podstawowe	niepalne	A1; A2-s1, d0 ; A2-s2, d0 ; A2-s3, d0 ;	
	palne	niezapalne	A2-s1, d1 ; A2-s2, d1 ; A2-s3, d1 ; A2-s1, d2 ; A2-s2, d2 ; A2-s3, d2 ; B-s1, d0 ; B-s2, d0 ; B-s3, d0 ; B-s1, d1 ; B-s2, d1 ; B-s3, d1 ; B-s1, d2 ; B-s2, d2 ; B-s3, d2 ;
		trudno zapalne	C-s1, d0 ; C-s2, d0 ; C-s3, d0 ; C-s1, d1 ; C-s2, d1 ; C-s3, d1 ; C-s1, d2 ; C-s2, d2 ; C-s3, d2 ; D-s1, d0 ; D-s1, d1 ; D-s1, d2 ;
		łatwo zapalne	D-s2, d0 ; D-s3, d0 ; D-s2, d1 ; D-s3, d1 ; D-s2, d2 ; D-s3, d2 ; E-d2 ; E ; F
dodatkowe	niekapiące	A1 ; A2-s1, d0 ; A2-s2, d0 ; A2-s3, d0 ; B-s1, d0 ; B-s2, d0 ; B-s3, d0 ; C-s1, d0 ; C-s2, d0 ; C-s3, d0 ; D-s1, d0 ; D-s2, d0 ; D-s3, d0 ;	
	samo gasnące	co najmniej E	
	intensywnie dymiące	A2-s3, d0 ; A2-s3, d1 ; A2-s3, d2 ; B-s3, d0 ; B-s3, d1 ; B-s3, d2 ; C-s3, d0 ; C-s3, d1 ; C-s3, d2 ; D-s3, d0 ; D-s3, d1 ; D-s3, d2 ; E ; E-d2 ; F	

Źródło: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75, poz. 690, z późn. zm.).

Tabela 8. Cechy palności stosowane w rozporządzeniu a klasy reakcji na ogień według PN-EN 13501-1 (dla posadzek, w tym wykładzin podłogowych)

OKREŚLENIA DOTYCZĄCE PALNOŚCI STOSOWANE W ROZPORZĄDZENIU	KLASY REAKCJI NA OGIEŃ ZGODNIE Z: PN-EN 13501-1+A1:2010
niepalne	A1 _{fl} ; A2 _{fl} -s1; A2 _{fl} -s2
trudno zapalne	B _{fl} -s1; B _{fl} -s2; C _{fl} -s1; C _{fl} -s2
łatwo zapalne	D _{fl} -s1; D _{fl} -s2; E _{fl} ; F _{fl}
intensywnie dymiące	A2 _{fl} -s2; B _{fl} -s2; C _{fl} -s2; D _{fl} -s2; E _{fl} ; F _{fl}

Źródło: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690, z późn. zm.).

W tabeli 9 przedstawiono kryterium tej klasyfikacji, odnoszące się do materiałów budowlanych z wyjątkiem wyrobów podłogowych i kabli. W oparciu o uzyskane wyniki badań przeprowadzonych zgodnie z podanymi metodami badawczymi oraz poddając je kryterium tej klasyfikacji, ostatecznie przyporządkowuje się badany wyrób do jednej z klas reakcji na ogień.

Tabela 9. Kryteria klasyfikacji w oparciu o wymagania PN-EN 13501-1

KLASA	METODY BADANIA	KRYTERIA KLASYFIKACJI	KLASYFIKACJA DODATKOWA
A1	PN-EN ISO 1182 ^a i	$\Delta T \leq 30^\circ\text{C}$ i $\Delta m < 50\%$ i $t_f = 0$ (tj. nie występuje ustabilizowane spalanie płomieniowe)	-
	PN-EN ISO 1716	$PCS \leq 2,0 \text{ MJ/kg}^a$ i $PCS \leq 2,0 \text{ MJ/kg}^b$ i $PCS \leq 1,4 \text{ MJ/m}^2^c$ i $PCS \leq 2,0 \text{ MJ/kg}^d$	-
A2	PN-EN ISO 1182 ^a lub	$\Delta T \leq 50^\circ\text{C}$ i $\Delta m \leq 50\%$ i $t_f \leq 20 \text{ s}$	-
	PN-EN ISO 1716 i	$PCS \leq 3,0 \text{ MJ/kg}^a$ i $PCS \leq 4,0 \text{ MJ/m}^2^b$ i $PCS \leq 4,0 \text{ MJ/m}^2^c$ i $PCS \leq 3,0 \text{ MJ/kg}^d$	-
	PN-EN 13823	$\text{FIGRA} \leq 120\text{W/s}$ i $\text{LFS} < \text{krawędzi próbki}$ i $\text{THR}_{600s} \leq 7,5 \text{ MJ}$	wydzielanie dymu i płonące krople/cząstki
B	PN-EN 13823	$\text{FIGRA} \leq 120\text{W/s}$ i $\text{LFS} < \text{krawędzi próbki}$ i $\text{THR}_{600s} \leq 7,5 \text{ MJ}$	wydzielanie dymu i płonące krople/cząstki
	PN-EN ISO 11925-2: Ekspozycja = 30 s	$F_s \leq 150 \text{ mm}$ w czasie 60 s	

C	PN-EN 13823	FIGRA \leq 250W/s i LFS < krawędzi próbki i THR _{600s} \leq 15 MJ	wydzielanie dymu i płonące krople/cząstki
	PN-EN ISO 11925-2: Ekspozycja = 30 s	Fs \leq 150 mm w czasie 60 s	
D	PN-EN 13823 i	FIGRA \leq 250W/s	wydzielanie dymu i płonące krople/cząstki
	PN-EN ISO 11925-2: Ekspozycja = 30 s	Fs \leq 150 mm w czasie 60 s	
E	PN-EN ISO 11925-2: Ekspozycja = 15 s	Fs \leq 150 mm w czasie 20 s	płonące krople/cząstki
F	właściwość użytkowa nieokreślona		

^a dla wyrobów homogenicznych i składników zasadniczych wyrobów niehomogenicznych.
^b dla wszystkich składników drugorzędnych zewnętrznych wyrobów niehomogenicznych.
^c dla dowolnego drugorzędowego składnika wewnętrznego wyrobów niehomogenicznych.
^d dla wyrobu, jako całości.

Źródło: PN-EN 13501-1 Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków –
 Część 1: Klasyfikacja na podstawie badań reakcji na ogień.

W przypadku klas reakcji na ogień wyrobów podłogowych, stosuje się zasady podane w tabeli 10. Klasyfikacja ta definiuje siedem głównych klas tj.: A1_{fl}, A2_{fl}, B_{fl}, C_{fl}, D_{fl}, E_{fl} i F_{fl}. Najniższa klasa – F_{fl}, określa wyroby, dla których nie zdefiniowano żadnych wymagań.

Tabela 10. Klasy reakcji na ogień dla posadzek wg PN-EN 13501-1

KLASA	METODY BADANIA	KRYTERIA KLASYFIKACJI	KLASYFIKACJA DODATKOWA
A1 _{fl}	PN-EN ISO 1182 ^a i	$\Delta T \leq 30^{\circ}C$ i $\Delta m < 50\%$ i $t_f = 0$ (tj. nie występuje ustabilizowane spalanie płomieniowe)	-
	PN-EN ISO 1716	PCS \leq 2,0 MJ/kg ^a i PCS \leq 2,0 MJ/kg ^b i PCS \leq 1,4 MJ/m ² ^c i PCS \leq 2,0 MJ/kg ^d	-
A2 _{fl}	PN-EN ISO 1182 ^a lub	$\Delta T \leq 50^{\circ}C$ i $\Delta m < 50\%$ i $t_f \leq 20$ s	-
	PN-EN ISO 1716 i	PCS \leq 3,0 MJ/kg (1) i PCS \leq 4,0 MJ/kg (2) i PCS \leq 4,0 MJ/m ² (3) i PCS \leq 3,0 MJ/kg (4)	-
	PN-EN ISO 9239-1	krytyczny strumień \geq 8,0 kW/m ²	wydzielanie dymu

B _n	PN-EN ISO 9239-1 i	krytyczny strumień ≥ 8,0 kW/m ²	wydzielanie dymu
	PN-EN ISO 11925-2: Ekspozycja = 15 s	F _s ≤ 150 mm w czasie 20 s	–
C _n	PN-EN ISO 9239-1 i	krytyczny strumień ≥ 4,5 kW/m ²	wydzielanie dymu
	PN-EN ISO 11925-2: Ekspozycja = 15 s	F _s ≤ 150 mm w czasie 20 s	–
D _n	PN-EN 9239-1 i	krytyczny strumień ≥ 3,0 kW/m ²	wydzielanie dymu
	PN-EN ISO 11925-2: Ekspozycja = 15 s	F _s ≤ 150 mm w czasie 20 s	–
E _n	PN-EN ISO 11925-2: Ekspozycja = 15 s	F _s ≤ 150 mm w czasie 20 s	–
F _n	właściwość użytkowa nieokreślona		
^a dla wyrobów homogenicznych i zasadniczych składników wyrobów niehomogenicznych. ^b dla jakiegokolwiek zewnętrznego drugorzędowego składnika wyrobów niehomogenicznych. ^c dla jakiegokolwiek wewnętrznego drugorzędowego składnika wyrobów niehomogenicznych. ^d dla całego wyrobu.			

Źródło: PN-EN 13501-1 Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków –

Część 1: Klasyfikacja na podstawie badań reakcji na ogień.

Wykonując badania w zakresie reakcji na ogień należy pamiętać, że zgodnie z zapisami normy klasyfikacyjnej PN-EN 13501-1⁶³, potencjalny udział wyrobu w rozwoju pożaru nie zależy wyłącznie od jego wewnętrznych właściwości i oddziaływania cieplnego, lecz również w dużym stopniu od sposobu jego końcowego zastosowania w konstrukcji budowlanej. Dlatego też niezwykle istotnym jest, aby wyrób ten był badany w stanie odzwierciedlającym jego końcowe zastosowanie. Przystępując do badań warto mieć też świadomość, że niektóre materiały budowlane zostały z przyporządkowane do określonych klas bez konieczności prowadzenia dodatkowych badań.

Większość znormalizowanych metod badawczych, które znalazły zastosowanie w nowym systemie klasyfikacji wyrobów budowlanych to znane od wielu lat metody ISO. Metodą opracowaną specjalnie na potrzeby nowej klasyfikacji jest norma PN-EN 13823 *Badania reakcji na ogień wyrobów budowlanych – Wyroby budowlane, z wyłączeniem podłogowych, poddane oddziaływaniu termicznemu pojedynczego płonącego przedmiotu*, tzw. SBI.

Badania niepalności wg PN-EN ISO 1182⁶⁴

Metoda wg PN-EN ISO 1182⁶⁵ pozwala na badanie pod względem niepalności wyrobów budowlanych (materiałów) homogenicznych i zasadniczych składników niehomogenicz-

⁶³ PN-EN 13501-1 Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków – Część 1: Klasyfikacja na podstawie badań reakcji na ogień.

⁶⁴ PN-EN ISO 1182 Badania reakcji na ogień wyrobów – Badania niepalności.

⁶⁵ Tamże.

nych. Badanie polega na poddaniu w wysokiej temperaturze serii próbek uformowanych w kształt walca. Pomiar opiera się na analizie zachodzących zjawisk termodynamicznych podczas podgrzewania próbki w wysokiej temperaturze, w kanale pieca, który jest dopasowany do kształtu próbki. Na to stanowisko badawcze składa się przede wszystkim piec elektryczny z układem do mocowania i wprowadzania próbek.

Przed badaniem próbka poddawana jest procesowi sezonowania, a następnie suszeniu do uzyskania stałej masy. Przed przystąpieniem do pomiaru należy jeszcze próbkę ostudzić w ekzykatorze do czasu osiągnięcia temperatury równej temperaturze otoczenia. Badanie prowadzone jest do momentu uzyskania końcowej równowagi cieplnej. Otrzymana równowaga cieplna objawia się tym, że różnica temperatur pomiędzy środkiem próbki, a ściankami wewnętrznymi pieca nie przekracza 2°C przez 10 min.

Podczas tego badania należy obserwować, czy nie zachodzi proces spalania płomieniowego. W przypadku jego zajścia wskazane jest zmierzyć czas jego trwania. Po zakończeniu pomiaru należy określić ubytek masy, który ostatecznie jest wyrażony w postaci procentowej.



Ryc. 28. Stanowisko do badania niepalności, stosowane w Zespole Laboratoriów Procesów Spalania i Wybuchowości CNBOP-PIB

Źródło: Zdjęcie własne.

Pomiary ciepła spalania wg PN-EN ISO 1716⁶⁶

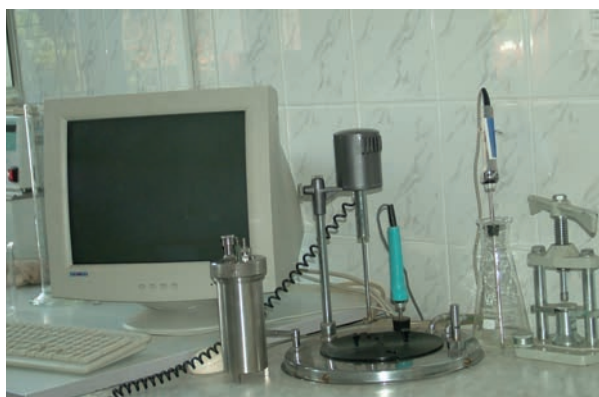
Badanie wg PN-EN ISO 1716⁶⁷ pozwala określić ciepło spalania wyrobów i materiałów budowlanych. Metoda ta pozwala na określenie dwóch wartości ciepła spalania, tj. bezpośrednio obliczana jest wartość ciepła spalania brutto (Q_{PCS}) dla danego materiału, którą

⁶⁶ PN-EN ISO 1716 Badania reakcji na ogień wyrobów – Określanie ciepła spalania brutto (wartości kalorycznej).

⁶⁷ Tamże.

następnie można przeliczyć na wartość ciepła spalania netto (Q_{PCI}). Pod pojęciem ciepła spalania (ciepło spalania brutto) jest rozumiana ilość energii cieplnej wydzielającej się podczas całkowitego spalania jednostki masy materiału, wyrażona w MJ/kg.

Proces spalania niewielkiej ilości próbki jest przeprowadzany w bombie kalorymetrycznej, wstawianej do wnętrza naczynia kalorymetrycznego napełnionego wodą destylowaną. Zapłon realizowany jest poprzez iskrę elektryczną. Po zainicjowaniu spalania materiału obserwuje się wzrost temperatury w naczyniu kalorymetrycznym, co związane jest z emisją na zewnątrz wydzielającego się ciepła. Ostatecznie ciepło spalania jest obliczane na podstawie bilansu cieplnego pomiędzy ciepłem emitowanym z naczynia kalorymetrycznego, a ciepłem przyjmowanym przez płaszcz kalorymetryczny. W metodzie tej jest ważny zarówno pomiar i rejestracja temperatury w naczyniu kalorymetrycznym, jak i w zewnętrznym płaszczu wodnym.



Ryc. 29. Stanowisko do ciepła spalania, stosowane w Zespole Laboratoriów Procesów Spalania i Wybuchowości CNBOP-PIB

Źródło: Zdjęcie własne.

Oddziaływanie termiczne pojedynczego płonącego przedmiotu wg PN-EN 13823⁶⁸

Badanie to ocenia potencjalny wpływ wyrobu na rozwój pożaru i jest podstawą do ustalenia klasy reakcji na ogień A2, B, C, D. Metoda badania w średniej skali, opracowana na potrzeby klasyfikacji, pozwala na określenie zbliżonych charakterystyk co badanie w pełnej skali (Room Corner Test), w sposób prostszy i tańszy. Stanowisko, badawcze składa się z: pomieszczenia badawczego, urządzenia do badań (wózek, rama, palniki, okap, kolektor i przewody), systemu oddymiania i aparatury pomiarowej. Pomieszczenie badawcze posiada wymiary: wysokość 2,4 m, szerokość i długość 3x3 m. Jedna ściana pomieszczenia posiada otwór do wsunięcia wózka do pomieszczenia badawczego. Na wózku mocuje się prostopadle dwie części elementu próbnego o wymiarach:

⁶⁸ PN-EN 13823 Badania reakcji na ogień wyrobów budowlanych – Wyroby budowlane, z wyłączeniem posadzek, poddane oddziaływaniu termicznemu pojedynczego płonącego przedmiotu.

- krótkie skrzydło: (495 ± 5) mm x (1500 ± 5) mm,
- długie skrzydło: (1000 ± 5) mm x (1500 ± 5) mm.

U dołu pionowego naroża stanowiska znajduje się palnik piaskowy. Do stalowej ramy zamontowany jest drugi palnik. Nad okapem za kolektorem poprowadzony jest przewód oddymiający w kształcie litery J, składający się z rury o średnicy wewnętrznej 315 mm, izolowanej wełną mineralną, odporną na wysoką temperaturę, o grubości 50 mm. Na przewodzie odprowadzania spalin znajduje się sekcja czujników, w której skład wchodzi: sonda ciśnieniowa, cztery termoelementy, sondy do pobierania próbek gazu i systemu pomiaru osłabienia wiązki światła (tzw. sekcji pomiarowej). Rolę układu pomiarowego pełni analizator stężenia tlenu, dwutlenku węgla, termoelementy oraz układ osłabienia światła.

Po wsunięciu wózka z zamocowanym obiektem (w postaci dwóch prostokątnych skrzydeł, usytuowanych względem siebie pod kątem prostym względem ich wysokości) i ustaleniu przepływu objętościowego w systemie oddymiania na $0,6 \text{ m}^3/\text{s}$, włącza się rejestrowanie wartości temperatury otoczenia i temperatur w przewodzie wentylacyjnym – przez co najmniej 300 s. Następnie zapala się płomień pilotowy obu palników. Po wykonaniu tych czynności rozpoczyna się pomiar czasu oraz automatyczną rejestrację pozostałych danych. Po upływie 120 s od rozpoczęcia badania należy zapalić i odpowiednio wyregulować palnik pomocniczy. Po upływie 300 s należy przełączyć zasilanie propanem z palnika pomocniczego na palnik główny, usytuowany u dołu pionowego naroża próbki. Przez okres 1260 s należy obserwować zachowanie elementu próbnego w czasie spalania (rozprzestrzenianie płomienia, występowanie spadających płonących cząstek i kropli). Po upływie 1560 s należy zakończyć zasilanie palnika głównego gazem i zatrzymać automatyczną rejestrację danych.

Na podstawie wartości rejestrowanych danych wyznaczane są wartości parametrów klasyfikacyjnych:

- FIGRA – wskaźnik szybkości wzrostu pożaru,
- $\text{THR}_{600\text{s}}$ – całkowite ciepło wydzielone z próbki w okresie pierwszych 600s oddziaływania płomienia palnika głównego,
- LFS – rozprzestrzenianie płomienia po długim skrzydle elementu próbnego,
- SMOGRA – szybkość wydzielania dymu (maksimum ilorazu wydzielania dymu z próbki i czasu występowania tego maksimum),
- $\text{TSP}_{600\text{s}}$ – całkowite wydzielanie dymu z elementu próbnego z próbki w okresie pierwszych 600 s oddziaływania płomienia palnika głównego,
- wydzielanie dymu $[\text{m}^2/\text{s}^2]$, które w systemie euroklas są oznaczone jako s1, s2, s3 oraz spadające krople/cząstki w skrócie charakteryzujące produkt jako d0, d1, d2,

które są podstawą do ilościowego określenia klasy reakcji na ogień w oparciu o wymagania PN-EN 13501-1⁶⁹.

⁶⁹ PN-EN 13501-1, dz. cyt., s. 54.



Ryc. 30. Stanowisko badawcze wg PN-EN 13823, stosowane w Zespole Laboratoriów Procesów Spalania i Wybuchowości CNBOP-PIB

Źródło: Zdjęcie własne.

Badania przy działaniu pojedynczego płomienia wg PN-EN ISO 11925-2⁷⁰

Badanie jest wykorzystywane do określenia klasy reakcji na ogień B, C, D, E. W skład stanowiska badawczego wg PN-EN ISO 11925-2⁷¹ wchodzi: komora spalania z żaroodpornymi przeszklonymi drzwiami, palnik wraz z konstrukcją mocowania umożliwiającą pracę palnika w pionie i pod kątem 45° w stosunku do osi pionowej oraz uchwyt do próbek.

Badanie polega na przyłożeniu do powierzchni lub krawędzi badanej próbki znormalizowanego płomienia o wysokości 20 mm i obserwacji zachodzących po tym zjawisk, takich jak: zapalenie próbki po czasie przyłożenia 15 s lub 30 s, czas, po którym płomień osiągnie odległość 150 mm powyżej punktu przyłożenia, wystąpienie zapalenia papieru filtracyjnego (miara wystąpienia płonących kropel).



Ryc. 31. Stanowisko badawcze wg PN-EN ISO 11925-2 stosowane w Zespole Laboratoriów Procesów Spalania i Wybuchowości CNBOP-PIB

Źródło: Zdjęcie własne.

⁷⁰ PN-EN ISO 11925-2 Badania reakcji na ogień – Zapalność wyrobów poddawanych bezpośredniemu działaniu płomienia — Część 2: Badania przy działaniu pojedynczego płomienia.

⁷¹ Tamże.

Badania reakcji na ogień posadzek wg PN-EN ISO 9239-1⁷²

Stanowisko badawcze składa się z komory wykonanej z płyt wapieniowo-cementowych oraz dopasowanej płyty żaroodpornej o wymiarach 110 x 1100 mm, umieszczonej tak, aby cała długość próbki była widoczna podczas badania. Źródłem strumienia energii cieplnej jest płyta z porowatego ogniotrwałego materiału umieszczonego w metalowej ramie, o powierzchni promieniującej 300 x 450 mm.

Ocena reakcji na ogień pokryw podłogowych polega na obserwacji rozprzestrzeniania się płomienia po powierzchni i równoczesnym badaniu ilości wydzielonego dymu. Podstawowe kryteria klasyfikacji to krytyczny strumień cieplny (CHF lub HF-30). Z otrzymanej krzywej profilu strumienia cieplnego, należy przeliczyć zaobserwowane odległości rozprzestrzeniania się płomienia na kW/m^2 i określić krytyczny strumień cieplny. W przypadku, gdy jest to wymagane należy podać wyniki pomiaru intensywności wydzielania dymu poprzez przedstawienie maksymalnej wartości osłabienia wiązki światła i całkowitego wydzielania dymu, obliczonego jako całka zadymienia w czasie badania, wyrażone iloczynem %min.



Ryc. 32. Stanowisko badawcze wg. PN-EN ISO 9239-1 stosowane w Zespole Laboratoriów Procesów Spalania i Wybuchowości CNBOP-PIB

Źródło: Zdjęcie własne.

4.3. Pomiar toksyczności produktów spalania

Toksyczność produktów rozkładu i spalania materiałów oceniana zgodnie z wymaganiami normy PN-88-B-02855⁷³ Ochrona przeciwpożarowa budynków. Metoda badania wydzielania toksycznych produktów rozkładu i spalania materiałów w oparciu o badania emisji gazów toksycznych (tlenku i dwutlenku węgla, dwutlenku azotu, dwutlenku siarki, chlorowodoru i cyjanowodoru) podczas rozkładu próbek w trzech temperaturach: 450°C, 550°C i 750°C. Wyznaczone dla wszystkich badanych gazów, w oparciu o wyniki badań emisji i gra-

⁷² PN-EN ISO 9239-1 Badania reakcji na ogień posadzek – Część 1: Określanie właściwości ogniowych metodą płyty promieniującej.

⁷³ PN-88-B-02855 Ochrona przeciwpożarowa budynków – Metoda badania wydzielania toksycznych produktów rozkładu i spalania materiałów.

niczne stężenia produktów rozkładu lub spalania LC_{50} , wskaźniki toksykometryczne stanowią podstawę do wyznaczenia wypadkowego wskaźnika toksykometrycznego W_{LC50SM} , który służy do klasyfikacji materiałów. Kryteria klasyfikacji zestawiono w poniższej tabeli.

Tabela 11. Kryteria klasyfikacji toksyczności produktów rozkładu i spalania materiałów

W_{LC50SM} [g/m ³]	WŁAŚCIWOŚCI TOKSYCZNE PRODUKTÓW ROZKŁADU I SPALANIA MATERIAŁÓW
≤ 15	bardzo toksyczne
> 15 ≤ 40	toksyczne
> 40	umiarkowanie toksyczne

Źródło: PN-88/B-02855 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Metoda badania wydzielania toksycznych produktów rozkładu.

4.4. Pomiar dymotwórczości

Badania właściwości dymotwórczych materiałów budowlanych i materiałów wyposażenia wnętrz mogą być wykonywane zgodnie z następującymi normami:

- PN-EN 13823:2004⁷⁴ (s1, s2, s3 – kryteria dodatkowe w zakresie wydzielania dymu wg PN-EN 13501-1),
- PN-EN ISO 9239-1⁷⁵ (s1, s2 – kryteria dodatkowe w zakresie wydzielania dymu wg PN-EN 13501-1),
- PN-89-B-02856⁷⁶ Ochrona przeciwpożarowa budynków. Metoda badania właściwości dymotwórczych materiałów.

W badaniach przeprowadzanych zgodnie z PN-89-B-02856⁷⁷, próbka poddawana jest działaniu strumienia ciepłego emitowanego przez promiennik podczerwieni. Materiał ulega rozkładowi termicznemu i spalaniu w obecności płomienia pilotowego i bez płomienia pilotowego, przy różnych wartościach gęstości strumienia ciepłego. Produkty rozkładu termicznego i spalania materiału, gromadzące się w komorze powodują zmianę kontrastu wzorca optometrycznego, co jest podstawą fotometrycznego badania współczynnika osłabienia kontrastu oraz jego zmian w trakcie badania.

W warunkach badania wyznacza się dwa parametry:

- wartość maksymalnej szybkości zmian współczynnika osłabienia kontrastu \dot{Y}_m ,
- maksymalną wartość współczynnika osłabienia kontrastu Y_m .

Norma podaje także kryteria klasyfikacji materiałów. Materiały dzieli się na:

- materiały o małej intensywności dymienia:
 - $Y_m \leq 800 \text{ m}^2/\text{kg}$,

⁷⁴ PN-EN 13823, dz. cyt., s. 57.

⁷⁵ PN-EN ISO 9239-1, dz. cyt., s. 60.

⁷⁶ PN-89-B-02856 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Metoda badania właściwości dymotwórczych materiałów.

⁷⁷ Tamże.

- $\dot{Y}_m \leq 7 \text{ m}^2/\text{kg} \cdot \text{s}$;
- materiały średniej intensywności dymienia:
 - $800 < Y_m \leq 1400 \text{ m}^2/\text{kg}$,
 - $7 < \dot{Y}_m \leq 20 \text{ m}^2/\text{kg} \cdot \text{s}$;
- materiały intensywnie dymiące:
 - $Y_m > 1400 \text{ m}^2/\text{kg}$,
 - $\dot{Y}_m > 20 \text{ m}^2/\text{kg} \cdot \text{s}$;
- materiały łzawiące – materiały, których produkty rozkładu termicznego i spalania pozostałe w niewielkich ilościach w przewentylowanej komorze (50 wymian powietrza), powodują podrażnienie oczu.

4.5. Badania ogniowe w pełnej skali

Biegły powołany przez organ procesowy do ustalenia przyczyny powstania pożaru w celu potwierdzenia lub zanegowania postawionej przez siebie hipotezy dotyczącej inicjacji, rozwoju pożaru i jego skutków może oprzeć się na wynikach przeprowadzonego eksperymentu badawczego w skali rzeczywistej lub zbliżonej do rzeczywistej. Wybór odpowiedniej metody i obszaru badań determinuje przede wszystkim zakres pytań zawartych w postanowieniu o powołaniu biegłego. Przesłanki, którymi powinien kierować się biegły przy wyborze odpowiedniej metody powinny obejmować przede wszystkim⁷⁸: trafność i niezawodność metody, zasadność kosztów niezbędnych do przeprowadzenia eksperymentu, popularność zastosowanej metody.

Przeprowadzony eksperyment badawczy powinien być jednoznaczny i zrozumiały dla organu procesowego. W tym celu z każdego z badań powinno zostać sporządzone sprawozdanie, w którym jasno zostaną przedstawione⁷⁹:

- cel eksperymentu,
- środki, jakie zastosowano do jego przeprowadzenia,
- sposób i warunki przeprowadzenia badania, które to powinny jak najbardziej zbliżone do warunków rzeczywistych, istniejących podczas opiniowanego pożaru,
- sformułowane na podstawie przeprowadzonego eksperymentu wnioski.

Wnioski powinny zostać wykorzystane w procesie udowadniania lub negowania postawionych wcześniej hipotez związanych z rozwojem pożaru i umożliwić udzielenie odpowiedzi na postawione biegłemu pytania.

Eksperyment badawczy w skali rzeczywistej i jego wyniki mogą być również elementem pożarowej rekonstrukcji miejsca zdarzenia, która to została szerzej opisana w rozdziale pod tytułem *Metody i środki w ustalaniu źródła oraz przyczyny pożaru*.

⁷⁸ P. Guzewski, *Eksperyment badawczy w sprawach o pożary* [w:] *Badanie przyczyn powstawania pożarów. Zbiór referatów z I międzynarodowej konferencji*, P. Guzewski (red.), Izba Rzecznawców SITP Delegatura Poznań, Poznań 2003.

⁷⁹ Tamże.

5. PODSUMOWANIE

Począwszy od lat 80. XX w. wspomagane komputerowo modele rozwoju pożaru rozwijano w czołowych ośrodkach badawczych na całym świecie na potrzeby prowadzenia zaawansowanych analiz pożarowych, zarówno na etapie projektowania budynków, oddania ich do użytkowania, wszelkich zmian w ich funkcjonalności, ale także na etapie dochodzenia przyczyn po powstaniu pożaru. Modele pożarowe stanowią doskonałe narzędzie do rekonstrukcji zdarzeń w trakcie rozwoju pożaru w pomieszczeniach zamkniętych oraz testowania założonych hipotez w toku postępowania dochodzeniowego. Powszechnie stosowane metodyki analiz pożarowych na potrzeby rekonstrukcji przebiegu pożaru⁸⁰ zakładają opracowanie od kilku do kilkunastu, w zależności od stopnia złożoności problemu, najbardziej prawdopodobnych scenariuszy rozwoju pożaru oraz przeprowadzenie szczegółowej ich oceny pod kątem ustalenia rzeczywistego przebiegu pożaru. W pewnych przypadkach wystarczy zastosowanie tzw. ręcznych obliczeń podstawowych parametrów pożarowych, a w innych koniecznym będzie wykonanie zaawansowanych symulacji komputerowych wraz z przygotowaniem materiałów wsadowych do obliczeń, z zastosowaniem modeli strefowych lub połowych. Istnieją również przypadki analiz pożarowych, w których koniecznym może się okazać zastosowanie narzędzi GIS na potrzeby wizualizacji potencjalnych skutków pożaru na terenach sąsiadujących z miejscem powstania pożaru.

Szczególne zagrożenie dla życia i zdrowia ludzi stanowi dym i znajdujące się w nim toksyczne produkty spalania. Zagadnienie to zostało szerzej opisane w rozdziale pod tytułem Czynniki narażenia podczas pożarów, a przybliżone w niniejszym rozdziale metody badania dymotwórczości i toksyczności są metodami funkcjonującymi od wielu lat i jedynymi przywołanymi w krajowych przepisach techniczno-budowlanych. Z uwagi na powyższe należy również wspomnieć o innych, mniej popularnych w naszym kraju metodach badania tych parametrów, takich jak PN-EN ISO 5659-2⁸¹ i ISO/TS 19700⁸².

Jednym z elementów, który może biegłemu pomóc potwierdzić lub zanegować postawioną przez niego hipotezę jest znajomość i umiejętne wykorzystanie dostępnych wyników badań właściwości pożarowych wyrobów budowlanych oraz materiałów wyposażenia wnętrza. Wiedza ta jest szczególnie przydatna podczas określania miejsca i sposobu inicjacji pożaru oraz odtwarzaniu kierunków jego rozprzestrzeniania się w I fazie rozwoju pożaru, a niezbędna przy konieczności udzielenia odpowiedzi na pytanie czy pożar był wynikiem czynu zabronionego, w tym czy do pożaru doszło w wyniku rażących zaniedbań, przejawiających się m.in. nieposzanowaniem obowiązujących przepisów i standardów bezpieczeństwa.

⁸⁰ NFPA, *Fire Protection Handbook*, 20th edition, dz. cyt.

⁸¹ PN-EN ISO 5659-2 Tworzywa sztuczne – Wytwarzanie dymu – Część 2: Oznaczanie gęstości optycznej dymu metodą testu jednokomorowego.

⁸² ISO/TS 19700 Controlled Equivalence Ratio Method for The Determination of Hazardous Components of Fire Effluents.

BIBLIOGRAFIA

- Anon, *Fatal Mattress Store Fire at Chatham Dockyard*, „Fire” 1975, nr 67.
- Babrauskas V., *Estimating Room Flashover Potential*, „Fire Technology” 1980, 16(2).
- Bengtsson L.-G., *Enclosure Fires*, Swedish Rescue Services Agency, 2001.
- Bukowski R.W., *Modelling Backdraft: The Fire At 62 Watts Street*, „National Fire Protection Association Journal” 1995, 89(6).
- Chen A., Zhou L., Liu B., Chen W., *Theoretical Analysis And Experimental Study On Critical Conditions of Backdraft*, „Journal of Loss Prevention in The Process Industries” 2010, 24(5).
- Croft W.M., *Fires Involving Explosions – A Literature Review*, „Fire Safety Journal” 1980, 3(1).
- Drysdale D., *An introduction to Fire Dynamics*, Wiley-Interscience Publication, 1987.
- Ferraris S.A., Wen J.X., Demble S., *Large Eddy Simulation of The Backdraft Phenomenon*, „Fire Safety Journal” 2008, 43(3).
- Fleischmann C.M., *Backdraft Phenomena*, National Institute of Standards and Technology, Report no. NIST-GCR-94-646, 1994.
- Gojkovic D., *Initial Backdraft Experiments, Report 3121*, Department of Fire Safety Engineering, Lund University, Sweden, 2000.
- Gottuk D.T., Peatross M.J., Farley J.P., Williams F.W., *The Development And Mitigation of Backdraft: A Real-Scale Shipboard Study*, „Fire Safety Journal” 2009, 33(4).
- Guzewski P. (red.), *Badanie przyczyn powstawania pożarów. Zbiór referatów z I międzynarodowej konferencji*, Izba Rzecznawców SITP Delegatura Poznań, Poznań 2003.
- Horvat A., Sinai Y., *Numerical Simulation Of Backdraft Phenomena*, „Fire Safety Journal” 2007, 42(3).
- Horvat A., Sinai Y., Gojkovic D., Karlsson B., *Numerical and Experimental Investigation Of Backdraft*, „Combustion Science and Technology” 2008, 180(1).
- Lee S., Harada K., *A Simplified Formula For Occurrence of Flashover And Corresponding Heat Release Rate*, „Procedia Engineering” 2013, nr 62.
- McCaffrey B.J., Quintiere J.G., Harklerod M.F., *Estimating Room Temperatures and The Likelihood of Flashover Using Fire Data Correlations*, „Fire Technology” 1981, 17(2).
- National Fire Protection Agency (NFPA), *NFPA Fire Protection Handbook*, 20th edition, 2008.
- Pagni P.J., Shih T.M., *Excess Pyrolyzates*, 16th Symposium on Combustion, The Combustion Institute, Pittsburgh, PA 1976.
- Peacock R.D., *Defining Flashover for Fire Hazard Calculations*, „Fire Safety Journal”, 1999, nr 32.
- Perez-Jimenez C., Guigay G.J., Horvat A., Sinai Y., Fransse J.M., *Influence of Obstacles On The Development of Gravity Current Prior To Backdraft*, „Fire Technology” 2009, 45(3).
- Quintiere J.G., *Fundamentals of Enclosure Fire Zone Models*, „Journal of Fire Protection Engineering” 1989, 1(2).
- Quintiere J.G., *Fundamentals of Fire Phenomena*, Wiley, 2006.
- Roblee C.L., *Backdraft*, „Fire Chief” 1977, December.
- Russel D., *Seven Fire Fighters Caught in Explosion*, „Fire Engineering” 1983, April.

- Society of Fire Protection Engineers, *SFPE Handbook of Fire Protection Engineering*, 4th edition, 2008.
- Steward P., Dust and Smoke Explosions, „NFPA Quarterly” 1914, nr 7.
- Thomas P.H., *Fires and Flashover in Rooms – A Simplified Theory*, „Fire Safety Journal” 1980/81, nr 3.
- Weng W.G., Fan W.C., *Critical Condition of Backdraft In Compartment Fires: A Reduced-Scale Experimental Study*, „Journal of Loss Prevention in the Process Industries” 2003, 16(1).
- Zdanowski M., Teodorczyk A., Wójcicki S., *A Simple Mathematical Model of Flashover In Compartment Fires*, „Fire and Materials” 1986, 10(3–4).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2002 r., nr 75, poz. 690, z późn. zm.).
- ISO 5660-1 Reaction To Fire Tests. Heat Release, Smoke Production and Mass Loss Rate, Part 1: Heat Release Rate (Cone Calorimeter Method), ISO.
- ISO 5660-2 Reaction To Fire Tests. Heat Release, Smoke Production and Mass Loss Rate. Part 1: Smoke Production Rate (Dynamic Measurement), ISO.
- ISO 16732-1 Fire Safety Engineering. Fire Risk Assessment. Part 1: General, ISO.
- ISO/TS 19700, Controlled Equivalence Ratio Method for The Determination of Hazardous Components of Fire Effluents.
- PD 7974-1 Application of Fire Safety Engineering Principles to The Design of Buildings – Part 1: Initiation And Development of Fire Within The Enclosure of Origin, British Standards.
- PD 7974-2 Application of Fire Safety Engineering Principles to The Design of Buildings – Part 2: Spread of Smoke And Toxic Gases Within And Beyond The Enclosure of Origin, British Standards.
- PD 7974-3 Application of Fire Safety Engineering Principles to The Design of Buildings – Part 3: Structural Response and Fire Spread Beyond The Enclosure of Origin, British Standards.
- PD 7974-7:2003 Application of Fire Safety Engineering Principles to The Design of Buildings – Part 7: Probabilistic Risk Assessment, British Standards.
- PN-88-B-02855 Ochrona przeciwpożarowa budynków – Metoda badania wydzielania toksycznych produktów rozkładu i spalania materiałów.
- PN-89-B-02856 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Metoda badania właściwości dymotwórczych materiałów.
- PN-EN ISO 1182 Badania reakcji na ogień wyrobów – Badania niepalności.
- PN-EN ISO 1716 Badania reakcji na ogień wyrobów – Określanie ciepła spalania brutto (wartości kalorycznej).
- PN-EN ISO 5659-2 Tworzywa sztuczne – Wytwarzanie dymu – Część 2: Oznaczanie gęstości optycznej dymu metodą testu jednokomorowego.

PN-EN ISO 9239-1 Badania reakcji na ogień posadzek – Część 1: Określanie właściwości ogniowych metodą płyty promieniującej.

PN-EN ISO 11925-2 Badania reakcji na ogień – Zapalność wyrobów poddawanych bezpośredniemu działaniu płomienia – Część 2: Badania przy działaniu pojedynczego płomienia.

PN-EN 13823 Badania reakcji na ogień wyrobów budowlanych – Wyroby budowlane, z wyłączeniem posadzek, poddane oddziaływaniu termicznemu pojedynczego płonącego przedmiotu.

PN-EN 13501-1 Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków – Część 1: Klasyfikacja na podstawie badań reakcji na ogień.

ŹRÓDŁA INTERNETOWE

http://www.branz.co.nz/cms_display.php?sn=75&st=1&pg=13964.

<http://code.google.com/p/fds-smv/>.

http://www.nist.gov/el/fire_research/cfast.cfm.

<http://www.openfoam.org/>.



■ CZEŚĆ III

prof. dr hab. Nikolay Bruschlinsky

prof. dr hab. Sergei Sokolov

ppłk poż. dr inż. Peter Wagner
German Fire Protection Association
CTIF – Centre of Fire Statistics

■ RYZYKO POŻAROWE I ZAPOBIEGANIE POŻAROM DZISIAJ I PROGNOZY NA PRZYSZŁOŚĆ

1. Wstęp	215
2. Obecne problemy bezpieczeństwa oraz rodzaje zagrożeń	216
3. Triada: zagrożenie–ryzyko–bezpieczeństwo	219
4. Szacowanie ryzyka	225
5. Ryzyko wystąpienia pożaru oraz jego rodzaje	227
6. Ryzyko wystąpienia pożaru jako funkcja wielu zmiennych	229
7. Zarządzanie ryzykiem pożarowym	235
8. Algorytmy przeciwpożarowe dla każdego rodzaju ochranianego obiektu	238
9. Ryzyko pożarowe w dużych aglomeracjach miejskich	239
10. Rozwój zagrożenia pożarowego w wybranych niemieckich miastach	244
11. Sytuacja pożarowa w czasach starożytnych	256
12. Rozkład pożarów na poszczególnych kontynentach.....	258
13. Historyczna rekonstrukcja sytuacji pożarowej na świecie.....	259
14. Prognoza ekspertów dotycząca sytuacji pożarowej w przyszłości	262
15. Komentarze do prognoz zagrożenia pożarowego.....	264
16. Prognoza sytuacji pożarowej na świecie.....	268
17. Podsumowanie	274
Bibliografia	275

1. WSTĘP

W najsłynniejszej książce napisanej przez Jamesa Braidwooda (1800–1861), opublikowanej w 1866 r., autor opisał przede wszystkim zagadnienia związane z ochroną przeciwpożarową oraz postępowaniem w przypadku pożaru w obszarach wiejskich oraz miejskich¹. Braidwood nazwany został założycielem pierwszej na świecie straży pożarnej w Edynburgu w 1824 r. Z czasem został dyrektorem London Fire Engine Establishment, nazwanej później London Fire Brigade.

W tej samej dekadzie Conrad Dietrich Magirus (1824–1895) napisał podobną książkę na temat organizacji i szkolenia strażaków w Niemczech. Magirus założył ochotniczą straż pożarną w mieście Ulm. Był też producentem pierwszej na świecie obrotowej drabiny².

W 1913 r. Gustav Effenberger zaproponował współczesny podział rozwoju ochrony przeciwpożarowej na następujące etapy:

- pierwszy – przed wynalezieniem hydronetki,
- drugi – od czasu wynalezienia hydronetek do czasu ich wyposażenia w węże (1672),
- trzeci – ochrona przeciwpożarowa przed założeniem profesjonalnych jednostek straży pożarnej w połowie XIX w.,
- czwarty – czasy współczesne.

Effenberger opisał relację, jaka występuje w układzie człowiek–ogień w następujący sposób: „...nigdy żaden czynnik nie odegra tak ważnej roli w ludzkiej cywilizacji, jaką odegrał i nadal odgrywa ogień...”³.

Hans G. Kernmayer opisał nie tylko historie rozwoju bezpieczeństwa pożarowego, edukacji pożarniczej, praktycznych doświadczeń jednostek straży pożarnej, lecz także historie największych pożarów na świecie i organizację straży pożarnych. W tych czasach pojęcie „ryzyka wystąpienia pożaru” nie było jeszcze znane⁴.

Początek rozwoju ogólnej teorii ryzyka i bezpieczeństwa, kontynuowanej obecnie, przypada na 2. poł. XX w. Historycznie teoria ta powstała wiele lat temu i była pierwotnie kojarzona z rozwojem transportu morskiego oraz miast. Pierwsze próby dotyczyły szacowania ryzyka zaginięcia statku w wyniku katastrofy morskiej, utraty mienia w wyniku pożaru itd. Ryzyko zdefiniowane zostało jako stosunek częstotliwości zaginięcia statku do średnich kosztów lub stosunek częstotliwości wystąpienia pożaru do średnich kosztów spalonego mienia.

Do 2. poł. XX w. ryzyko jako pojęcie było przedmiotem rozważań głównie w dziedzinie systemów ekonomicznych i teorii ekonomicznych (zagadnienia dotyczące ubezpieczeń, inwestycji, rozwoju biznesu).

¹ J. Braidwood, *Fire Prevention and Fire Extinction*, London, *Extinction*, Bell and Dally, London 1866.

² C.D. Magirus, *Alle Theile des Feuerlöschwesens*, Ulm 1850.

³ G. Effenberger, *Die Welt in Flammen*, Hannover 1913.

⁴ H.G. Kernmayer, *Der Goldene Helm – Werden, Wachsen, und Wirken der Feuerwehren*, 3rd edition, Landsberg/Lech 2000.

W 2. poł. XX w. stało się jednak jasne, że metodologia oceny ryzyka może być bardzo przydatna do analizy różnych systemów (społecznych, technologicznych, biologicznych, ekonomicznych itd.). Istotnie, od tego czasu teoria ryzyka i bezpieczeństwa zaczęły się intensywnie rozwijać.

Do chwili obecnej wydano wiele publikacji poświęconych tym zagadnieniom, w których przedstawiono liczne interpretacje i definicje w teorii ryzyka. W tym rozdziale autorzy proponują ich własny zestaw podstawowych pojęć z zakresu teorii ryzyka i bezpieczeństwa, a następnie pojęcia te próbują powiązać z teorią ryzyka pożarowego.

Główne myśli przedstawione w niniejszym rozdziale zaczerpnięte zostały z publikacji *Humanity and Fires*⁵. Większość wykorzystanych tu międzynarodowych danych statystycznych pozyskanych zostało z publikacji *World Fire Statistics*⁶.

2. OBECNE PROBLEMY BEZPIECZEŃSTWA ORAZ RODZAJE ZAGROZEŃ

Na przestrzeni dziejów człowiek stawiał czoło przeróżnym żywiołom, takim jak:

- trzęsienia ziemi,
- powodzie,
- burze,
- pożary lasów,
- dzikie zwierzęta.

Odkąd te wydarzenia zaczęto dokumentować, mamy wgląd w historię rozwoju zagrożeń. Choć z pewnością występowały one dużo wcześniej. Z czasem w społeczeństwie coraz częściej dochodziło do konfliktów pomiędzy różnymi grupami ludzi zarówno na poziomie rodzinnym, różnego rodzaju grup i związków, plemiennym, jak i społeczności na poziomie państw. Ich celem były przede wszystkim obrona lub forsowanie interesów reprezentowanych przez dane grupy społeczne. W efekcie realne stało się zagrożenie związane z występowaniem wojen.

Wraz z rozwojem intelektualnym człowieka, opanowaniem przez niego zasad obchodzenia się z ogniem, rzemiosła oraz rozwojem w obszarze produkcji i technologii zaczęły powstawać nowe zagrożenia. W szczególności należy tu wymienić zagrożenia związane z występowaniem pożarów, które często wywoływane były przez ludzi – z powodu złych pobudek lub nieumiejętnego obchodzenia się z ogniem. Pożary powodowały w tamtych czasach ogromne zniszczenia. W tym miejscu można także wspomnieć o szeregu innych zagrożeń, które pojawiały się wraz z rozwojem ludzkości, takich jak katastrofy budowlane czy niekontrolowane wycieki trujących substancji w czasie produkcji lub podczas transportu.

⁵ N.N. Bruschlinsky, S.V. Sokolov, P. Wagner, *Humanity and Fires*, Fundacja Edukacja i Technika Ratownictwa, Warszawa 2010.

⁶ N.N. Bruschlinsky, S.V. Sokolov, P. Wagner, J. Jr. Hall, *World Fire Statistics*, Report 1 (1995) – Report 17 (2012), Centre of Fire Statistics of CTIF.

Pojawianie się miast dało możliwość rozwiązywania problemów społeczno-ekonomicznych w nowy i bardziej komfortowy sposób. Niemniej jednak miasta były również przyczyną rozpowszechnienia masowych zachorowań i chorób epidemicznych (m.in. ospy wietrznej).

Przez setki kolejnych lat pożary niszczyły całe miasta. Ich mieszkańcy umierali jednak także w wyniku wojen, chorób epidemicznych oraz katastrof naturalnych odciskających brutalne piętno na życiu społecznym.

Nowa – zdecydowanie bardziej złożona – grupa zagrożeń pojawiła się na przełomie XVIII i XIX w., kiedy na świecie nastąpiła rewolucja przemysłowa. Nadal obserwujemy to zjawisko występujące wraz z dynamicznie przebiegającym rozwojem naukowo-technologicznym, który charakteryzują intensywne zmiany socjoekonomiczne, pojawienie się nowych rodzajów materiałów i form energii, a także szybko postępujący proces przetwarzania informacji. Procesom tym towarzyszą nowe rodzaje zagrożeń (zagrożenia od środków chemicznych, radioaktywność itd.).

Krok po kroku zagrożenia obejmowały coraz większe obszary, zmieniały się pod względem form propagacji, aby w końcu swym zasięgiem objąć cały świat. Zagrożenia przybrały charakter zagrożeń globalnych, w coraz większym stopniu wpływając na losy cywilizacji i życie na ziemi.

Problem ten jest tematem wnikliwych dociekań filozoficznych, naukowych i socjologicznych, jednak to nie jemu poświęcona została uwaga w dalszej części niniejszego opracowania. Możemy jedynie dodać, że obecny świat jest złożony, wielowarstwowy i dynamiczny – zarządzany przez nierozwiązywalne sprzeczności.

Do końca XX i w początkach XXI w. cywilizacja stawiała czoła ważnym społecznym problemom będącym efektem przyspieszonego rozwoju ludzkości. Przyszłość Ziemi zależy od tego, jak będziemy potrafili problemy te rozwiązać. Do problemów tych należą m.in. zagadnienia z zakresu ochrony środowiska, eksploatacji nowych rodzajów energii, podboju oceanów oraz eksploracji zewnętrznej przestrzeni kosmicznej.

Można natomiast jednoznacznie stwierdzić, że w 3. tysiącleciu ludzkość zaczęła wkraczać w nową erę egzystencji: od tej bowiem pory potencjał ludzi związany z możliwością oddziaływania na otoczenie stał się porównywalny do możliwości oddziaływania sił natury.

Na początku XX w. uczyony akademicki V.I. Vernadskij⁷ wspominał o tym zjawisku: „(...) istnienie człowieka, jego umysł staje się światowy, sięga po energię geologiczną, co zmienia oblicze naszej ziemi (...)”. Pod koniec XX w. inny uczyony akademicki N.N. Moiseev⁸ sfor-

⁷ V.I. Vernadskij (28.02.1863–06.01.1945) – rosyjski uczyony, myśliciel i osoba publiczna XX w., członek Cesarskiej Akademii Nauk w St. Petersburgu, jeden z założycieli i pierwszy prezes Ukraińskiej Akademii Nauk, twórca wielu naukowych szkół, reprezentant filozofii rosyjskiego kosmizmu (ang. *russian cosmism*), twórca nauki biogeochemii.

⁸ N.N. Moiseev – rosyjski uczyony w dziedzinie mechaniki ogólnej i matematyki stosowanej; członek Akademii Nauki ZSRR (później Rosyjskiej Akademii Nauki); założyciel i prezes wielu szkół naukowych; podstawowy zakres prac naukowych: fizyka ciała stałego w płynach, metody numeryczne fizyki matematycznej, teoria optymalizacji zarządzania, analizy systemowe itd.

mułował własny pogląd dotyczący tego samego zagadnienia w sposób następujący: „(...) w tym samym czasie, gdy jesteśmy dumni z tego faktu, powinniśmy także odczuwać strach przed fatalnymi skutkami, o których do niedawna nie myśleliśmy, a które mogą nie tylko doprowadzić do zagłady naszej cywilizacji ale (i to jest dziś absolutnie oczywiste) również mogą zakończyć życie na Ziemi”.

Powyższe oznacza, że każda osoba ponosi odpowiedzialność za postępowanie w obszarze nauki i technologii oraz – co znacznie ważniejsze – każdy użytkownik osiągnięć nauki zostaje skonfrontowany z istotnymi postulatami dotyczącymi:

- rozważenia realnych zgodności i współzależności występujących w środowisku naturalnym,
- niedopuszczenia do eksploataowania środowiska powyżej naturalnych „maksymalnych obciążeń”,
- zbyt dużej ingerencji w złożone wewnętrzne relacje w środowisku naturalnym,
- niezaprzeczenia prawom natury oraz
- nieinicjowania nieodwracalnych negatywnych procesów.

Wyszczególniamy kilka rodzajów zagrożeń, które zaczęły zagrażać ludzkości na początku XXI w.:

- zagrożenia kosmiczne – kolizja Ziemi z innym obiektem kosmicznym (takim jak komety, asteroidy itd.),
- zagrożenia ekologiczne – globalne zmiany klimatu, powiększające się obszary pustyń, erozja gleby, zużycie naturalnych i biologicznych zasobów, kontaminacja środowiska i wiele innych,
- zagrożenia naturalne – wszystkie rodzaje zagrożeń naturalnych,
- zagrożenia technologiczne – wypadki, eksplozje, pożary i inne,
- zagrożenia biologiczne, ekonomiczne, społeczne i polityczne,
- zagrożenia generowane przez wojny oraz utratę informacji (Internet itd.).

Ogólnie mówiąc, stajemy dzisiaj naprzeciw różnego rodzaju zagrożeń, wywodzących się z różnych miejsc oraz grup. Z abstrakcyjnego, matematycznego punktu widzenia macierz zagrożeń możemy rozumieć jako nieograniczoną siatkę. W obrębie siatki można wyszczególnić wiele różnorodnych pod względem skomplikowania elementów. Złożone efekty wszystkich zagrożeń, ich liczba oraz natężenie prowadzą do kryzysu systemu, który może skutkować poważnym zagrożeniem dla istniejących cywilizacji.

Z powyższych powodów wynika, że na obecnym etapie rozwoju poszczególnych państw oraz całej ludzkości kwestia dotycząca zagwarantowania ludziom bezpieczeństwa jest bardzo trudnym i ważnym problemem. Innymi słowy, dotyczy to skutecznych rozwiązań wszystkich sytuacji kryzysowych, bezpiecznego egzystowania cywilizacji, a także wykreowania warunków pozwalających na dalszy pomyślny rozwój całej ludzkości. Rozwiązanie tego trudnego problemu wymaga wysiłku wszystkich społeczności, wszystkich międzynarodowych organizacji, wszystkich krajów i – oczywiście – sektora nauki i technologii⁹.

⁹ T. Wilmot, *European Fire Costs – The Wasteful Statistical Gap*, The University of Sussex, Centre for Contemporary European Studies, Brighton 1979.

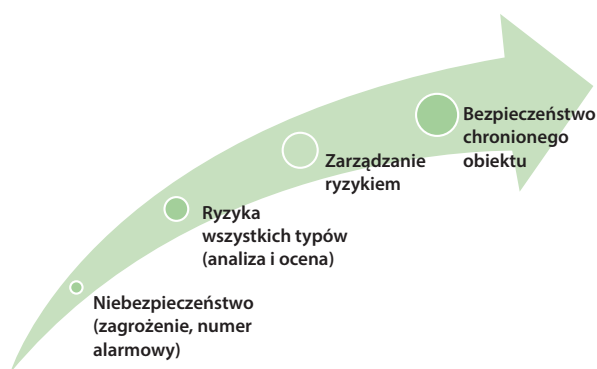
3. TRIADA: ZAGROŻENIE-RYZYKO-BEZPIECZEŃSTWO

Aby zapewnić bezpieczeństwo dowolnego obiektu lub innego systemu, należy przeciwdziałać zagrożeniom. Analizując problemy bezpieczeństwa (dowolnego obiektu), powinno się mieć na uwadze dwa fundamentalne pojęcia – zagrożenie i bezpieczeństwo. Oba muszą zostać zdefiniowane. Z pozoru wydaje się to proste. Bezpieczeństwo oznacza brak jakichkolwiek zagrożeń. Jednak obok dwóch przywołanych powyżej pojęć należy uwzględnić jeszcze jedno – ryzyko. W ostatnich dekadach eksperci prowadzili ożywione dyskusje dotyczące tego pojęcia. Ryzyko – w pewnym sensie – łączy oba przywołane poprzednio terminy. Dlatego też podstawowa triada w teorii ryzyka i bezpieczeństwa intensywnie się rozwija i jest przedmiotem licznych dyskusji.

Terminy te, zwłaszcza ich relacje z innymi pojęciami, nadal muszą być badane. Większość literatury technicznej, w której poruszono zagadnienia związane z bezpieczeństwem, poświęcało niewiele uwagi terminowi: zagrożenie. Często używany on jest intuicyjnie, jako podstawowy termin powiązany z pojęciami zagrożenie oraz numer alarmowy.

W słowniku terminów Ministerstwa ds. Sytuacji Nadzwyczajnych Obrony Cywilnej Rosji możemy odnaleźć następującą definicję: „(...) Zagrożenie oznacza możliwość wystąpienia szkód materialnych, fizycznych lub na podłożu psychicznym w stosunku do ludzi, społeczeństw lub państw”. Zagrożenie – razem z sytuacją zagrożenia, ryzykiem oraz niebezpieczeństwem – jest jednym z najważniejszych terminów bezpieczeństwa narodowego i w hierarchii terminologii zajmuje miejsce między pojęciami nagły wypadek oraz niebezpieczeństwo.

Biorąc pod uwagę ich zasięg oraz możliwe negatywne skutki, zagrożenia mogą być sklasyfikowane jako zagrożenia globalne, regionalne, krajowe, lokalne i specyficzne. Definicja ta – w naszym pojęciu – obejmuje pewne sporne i/lub trudne do połączenia aspekty, w związku z czym nie będzie w tym miejscu omawiana.



Ryc. 1. Triada: zagrożenie–ryzyko–bezpieczeństwo

Źródło: Opracowanie własne.

Inna zaczerpnięta z literatury definicja zagrożenia brzmi następująco: „(...) zagrożenie oznacza charakterystyczne środowisko otaczające ludzi, które polega na możliwości wystąpienia negatywnych oddziaływań mogących powodować negatywne skutki (...) dla nich samych i/lub ich środowiska”. W literaturze technicznej nie udało się odnaleźć innych definicji pojęcia zagrożenie.

Oдноśnie terminu bezpieczeństwo wszyscy eksperci podzielają jeden, ten sam punkt widzenia.

W tym miejscu omawiana jest szczegółowo definicja zaczerpnięta z przywołanego powyżej słownika: „Bezpieczeństwo to stan zabezpieczenia żywotnych interesów ludzi, społeczeństwa i państwa wobec wewnętrznych i zewnętrznych zagrożeń. Bezpieczeństwo jest – poza jedzeniem, piciem, ubraniem, zamieszkaniem i dostępem do informacji – najważniejszą potrzebą człowieka. Ta główna naukowa kategoria ukazuje się – w integralnej formie – jako znak witalności i stabilności życia różnych obiektów w prawdziwym świecie, w wewnętrznej i zagranicznej polityce, polityce obronnej, ekonomicznej, ekologicznej, socjalnej i polityce zdrowia publicznego, a także polityce informacji i technologii”.

Krótko mówiąc, bezpieczeństwo oznacza stan ochrony obiektu przed zagrożeniami wszelkiego rodzaju. W tym zgadzają się wszyscy specjaliści, zostało to zapisane we wszystkich deklaracjach, ustawach, dokumentach normatywnych itd. Niemniej jednak nadal niejasne jest, w jaki sposób należy zapewnić odpowiedni stan bezpieczeństwa.

Pojęcie ryzyka łączy większość omówionych powyżej zagadnień. Dlatego największą uwagę należy skoncentrować na tym właśnie terminie. W przywołanym już słowniku obrony cywilnej wskazano sześć definicji pojęcia ryzyko. Poniżej przywołujemy niektóre z nich:

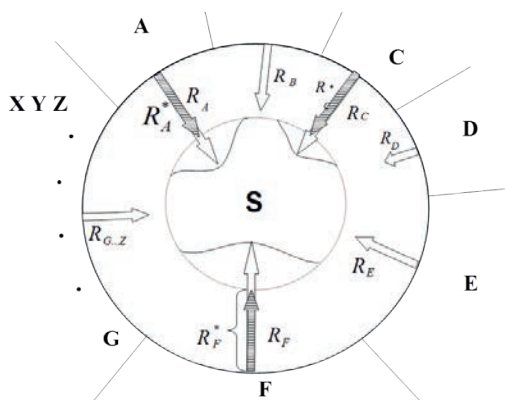
- ryzyko – możliwość wystąpienia zagrożenia wskutek nieszczęścia w związku z podjętymi działaniami lub również działania, których spodziewane skutki wiążą się z zagrożeniem,
- indywidualne ryzyko – prawdopodobieństwo lub częstotliwość występowania szkodliwych skutków określonego rodzaju w wyniku pewnych zagrożeń,
- ryzyko akceptowalne – poziom ryzyka akceptowany w aspekcie czynników ekonomicznych, socjalnych i ekologicznych,
- ryzyko naturalne – przewidywane socjoekonomiczne straty powstałe w wyniku niebezpiecznych procesów naturalnych lub właściwości.

W prawie krajowym można przeczytać następującą definicję ryzyka: „Ryzyko to możliwość wystąpienia szkód dla życia i zdrowia obywateli w odniesieniu do mienia fizycznego lub podmiotów prawnych, jak również państw i/lub mienia lokalnego lub środowiska, jak również świata upraw i świata zwierząt z uwzględnieniem wagi zniszczeń”.

Przyjrzymy się teraz kilku definicjom, które są powszechnie uznawane za doktryny (niektóre z nich są trudne do zrozumienia):

- ryzyko – możliwość wpływu działań człowieka lub skutków tych działań na uniwersalne wartości ludzkie,

- ryzyko wystąpienia sytuacji nietypowych – ilościowa miara zagrożenia; ryzyko jest produktem pewnej liczby (lub prawdopodobieństwa) sytuacji nietypowych w ciągu roku oraz spodziewanych skutków wystąpienia tych sytuacji,
- ryzyko naturalne – możliwość wystąpienia niepożądanych skutków wskutek naturalnych procesów lub właściwości,
- ryzyko technologiczne – możliwość wystąpienia niepożądanych skutków spowodowanych zarówno przez właściwości technologiczne, jak i degradację środowiska przez odpady przemysłowe,
- ryzyko – potencjalne niebezpieczeństwo wystąpienia technologicznych lub naturalnych zdarzeń mających swoje konsekwencje w postaci szkód dla zdrowia populacji lub w formie materialnych zniszczeń dla osób trzecich.



Ryc. 2. Schemat zapewnienia bezpieczeństwa dowolnego systemu w ramach elementów A, ..., Z – Niebezpieczeństwo, RA, ..., RZ – Ryzyko, R*A, ..., R*Z – Bezpieczeństwo i S – Złożony system

Źródło: Opracowanie własne.

Stopień krytyczności niebezpieczeństwa oraz jego wzajemne skutki odzwierciedlają poziom ryzyka systemów socjoekonomicznych oraz ich komponentów. Termin kategoria ryzyka, tj. rozmiar możliwych zagrożeń oraz konsekwencji ich wystąpienia, wyrażony w formie ilościowej, integruje oba pojęcia – niebezpieczeństwo oraz podatność. To unikalny system.

Kontynuując: „(...) w kontekście racjonalnego podejścia ryzyko uważane jest za możliwość (prawdopodobieństwo) wystąpienia lub występowanie niebezpieczeństw lub niepożądanych zdarzeń i/lub ilościowych szkód. Aktualne ryzyko mierzone jest jako wynik prawdopodobieństwa ich wystąpienia oraz skutki”.

Należy w tym miejscu podkreślić znaczenie socjotechnicznych aspektów ryzyka, ale nie będą one szczegółowo omawiane w ramach niniejszego opracowania. Więcej niż kilka tużinów innych przykładów zaczerpniętych z rozmaitych publikacji można by przywołać w tym miejscu, jednak żadna z nich nie może wnieść nowych treści.

Zatem na podstawie przedstawionych dotychczas informacji można sformułować główne wnioski:

- zagrożenie (niebezpieczeństwo) to przede wszystkim możliwość (lub inklinacja) wystąpienia zniszczeń w odniesieniu do dowolnego chronionego obiektu, a także charakterystyka środowiska; w tym miejscu nie podano odpowiedzi na pytanie, przeciwko komu lub czemu niebezpieczeństwo jest skierowane,
- bezpieczeństwo to stan ochrony obiektu przed różnymi rodzajami niebezpieczeństw,
- ryzyko to możliwe niebezpieczeństwo wystąpienia nieszczęścia, prawdopodobieństwo lub częstotliwość występowania szkodliwych skutków, spodziewanych zniszczeń, ilościowo mierzonych zagrożeń, możliwość występowania niechcianych konsekwencji, potencjalnego niebezpieczeństwa występowania zdarzeń, miara możliwych zagrożeń oraz konsekwencje ich występowania, możliwość (prawdopodobieństwo) pojawiania się sytuacji niebezpiecznych.

Podsumowując, termin bezpieczeństwo oznacza warunki zapewnienia ochrony przed niebezpieczeństwem.

Tabela 1. Podstawowe pojęcia w zakresie teorii ryzyka i bezpieczeństwa

TERMIN	DEFINICJA	ADNOTACJA
zagrożenie	zjawisko mające różne pochodzenie (fizyczne, chemiczne, biologiczne, ekonomiczne, społeczne itd.), które może powodować szkody dla społeczeństwa, ludzi oraz chronionego obiektu	A, B, C
ryzyko	ilościowe charakterystyki możliwego wystąpienia zagrożeń oraz ich konsekwencji, które mierzone są w odpowiednich jednostkach	R_A, R_B, R_C, \dots
zarządzanie ryzykiem	szczegółowa analiza złożonych wskaźników (ekonomicznych, inżynierskich, społecznych itd.) ukierunkowanych na redukcję wartości ryzyka do akceptowalnego poziomu r^*	$R_j \leq R_j^* (j=A, B, \dots)$
bezpieczeństwo	aktualny stan ochrony obiektu (systemu), dla którego wartości wszystkich ryzyk nie przekraczają wartości krytycznej	$R_A^*, R_B^*, \dots, R_Z^*$

Źródło: Opracowanie własne.

W tym miejscu wszyscy specjaliści są zgodni, ale pozostaje niejasne, jak należy rozumieć „zapewnienie bezpieczeństwa” i jak stan ten ma być osiągnięty. Nomenklatura staje się tym bardziej trudna, gdy zbliżamy się do pojęcia niebezpieczeństwo i jeszcze bardziej niezrozumiała przy pojęciu ryzyko. Oczywiście ryzyko i niebezpieczeństwo jawią się jako synonimy od czasu, gdy często tłumaczone są przy pomocy innych odpowiadających terminów. Kierujemy naszą uwagę ku okolicznościom, które wszyscy eksperci określają ryzykiem, używając sformułowania „prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia pomno-

zone przez wielkość strat, które może ono spowodować". Ma to charakter podobny do aksjomatu (lub odpowiedniej przysięgi), choć oczywiście nim nie jest.

Poniżej zobrazujemy teraz nasze stanowisko wobec przytaczanych problemów, które po raz pierwszy było opublikowane w 1997 r. i później kilkakrotnie zmieniane. Po pierwsze – na świecie istnieje wiele różnorodność zjawisk (w najbardziej obszernym tego słowa znaczeniu), które mogą spowodować taką lub inną szkodę w stosunku do dowolnego chronionego obiektu.

Zjawiska te mogą być różnej natury:

- pioruny kuliste,
- tsunami,
- zwarcia elektryczne,
- wirusy,
- rewolty,
- konflikty militarne,
- ataki terrorystyczne itd.

Zjawiska te dokładnie odzwierciedlają termin niebezpieczeństwo. Zatem jest ono zjawiskiem (fizycznym, chemicznymi, biologicznym, ekonomicznym, socjalnym lub innym), dla którego charakterystyczne jest powodowanie zniszczeń w społeczeństwie, środowisku oraz dowolnym chronionym obiekcie. Przy czym każde zidentyfikowanie niebezpieczeństwa oznacza pewien potencjał, czyli niekoniecznie zostanie ono zrealizowane. Ryzyko jest więc możliwością wystąpienia konkretnego zagrożenia.

Od czasu, gdy pojęcie ryzyka jest w przypadku wystąpienia niebezpieczeństwa praktycznie zawsze powiązane z możliwością powstania zniszczeń lub strat (w mieniu, finansowych, zdrowotnych, w reputacji itd.), w większości przypadków straty są ilościowe. Straty mogą być mierzone w różnych jednostkach, chociaż zmierzenie strat nie zawsze jest możliwe. Dla przykładu: ryzyko utraty dobrego imienia lub reputacji przez daną osobę – bez względu, czy spowodowane jest ono przez przypadek lub z własnej winy – nie może być zmierzone ilościowo. Dlatego rozróżnia się ryzyko jakościowe (niemierzalne) i ilościowe (mierzalne). W dalszej części niniejszego opracowania skupimy się na ryzyku ilościowym.

Zatem możemy sformułować następującą definicję: ryzyko jest jakościową charakterystyką możliwości wystąpienia danego zagrożenia. Naważmy do tego, że każde niebezpieczeństwo może zostać scharakteryzowane przez wiele różnych ryzyk. Ryzyka te mają różne poziomy, atrybuty i parametry. Dla przykładu, z jednej strony musimy rozważać częstotliwość wystąpienia niebezpieczeństwa, a z drugiej strony – różny poziom lub zakres skutków występowania tego niebezpieczeństwa. Dlatego też możemy wpływać na ryzyko, które godzimy się podjąć, określając poszczególne czynniki wpływające na poziom ryzyka, co oznacza, że można ryzykiem zarządzać. Tak więc, możemy minimalizować zagrożenia, które mogą dotknąć jakiegokolwiek chronionego obiektu, czyli zmniejszyć ich negatywne skutki.

Niemniej jednak – zasadniczo – niemożliwe jest całkowite wyeliminowanie wszystkich ryzyk oddziałujących na dany obiekt (zredukowanie ich do wartości zera). Można to wytłumaczyć zarówno ciągłą niekompletnością i relatywnością naukowych koncepcji odnoszących się do zagrożenia i ryzyka, jak i ograniczonymi możliwościami inżynierskimi i ekonomicznymi społeczeństwa. Takie ryzyko określane jest mianem ryzyka tolerowalnego lub akceptowalnego. Oznacza to także, że w rzeczywistości absolutne bezpieczeństwo (brak jakichkolwiek niebezpieczeństw), co do zasady, nie jest możliwe do osiągnięcia.

Niezależnie od tego, dzięki rozsądnemu zarządzaniu ryzykiem możemy zredukować poziom zagrożenia danego obiektu, tzn. możemy zwiększyć poziom bezpieczeństwa do poziomu maksymalnego w danych warunkach. Tylko w ten sposób możemy wpływać na stan bezpieczeństwa obiektu (chroniąc go przed niebezpieczeństwami ze strony otoczenia). Inaczej mówiąc: bezpieczeństwo to stan ochrony obiektu, przy którym wartości wszystkich ryzyk zagrażających temu obiektowi nie przekraczają akceptowalnego poziomu.

Ponownie należy podkreślić, że to sformułowanie oznacza jedynie, że na obecnym poziomie rozwoju ludzkości niemożliwe jest obniżenie poziomu zagrożeń w ramach istniejących systemów. Dlatego też dany system (obiekt) musi być postrzegany przez pryzmat definicji jako bezpieczny. Być może kolejnym pokoleniom uda się zredukować poziom niebezpieczeństw. Zatem, naturalne – i w naszym rozumieniu jedyne logiczne – jest sformułowanie i umieszczenie fundamentalnych terminów z zakresu teorii ryzyka i/lub bezpieczeństwa w ramach triady zagrożenie–ryzyko–bezpieczeństwo, gdzie zarządzanie ryzykiem jawi się jako dodatkowe pojęcie, brzmiące jak poniżej.

Terminy niebezpieczeństwo, zagrożenie i numer alarmowy – z racji swojej natury – są synonimami. Różnią się od siebie jedynie pewnymi niuansami. Wszystkie te pojęcia można opisać przez pryzmat określonej liczby cech.

Kiedy redukujemy wartość ryzyka, uzyskujemy akceptowalny poziom bezpieczeństwa konkretnego chronionego obiektu (osoby, społeczeństwa, państwa, systemu technicznego, ekonomicznego czy socjalnego). Schemat ilustrujący te zagadnienia pokazany został na rycinie 1. Faktycznie schemat ten ilustruje również algorytm zapewniania bezpieczeństwa.

Podsumowując, wszystkie omówione definicje przedstawione zostały w tabeli 1 oraz zilustrowane w formie graficznej na rycinie 2. Ponadto, należy pamiętać, że procedura (oraz definicja!) ryzyka rozumianego jako prawdopodobieństwo wystąpienia niebezpiecznej sytuacji i średniej szkody powstałej wskutek tego zdarzenia nie mogą być traktowane w sposób uniwersalny, gdyż w rzeczywistości każdy przypadek jest szczególny. W następnym rozdziale, zagadnienie to omówione zostanie bardziej szczegółowo.

4. SZACOWANIE RYZYKA

W poprzednim rozdziale zacytowaliśmy twierdzenia zaczerpnięte z literatury, w których ryzyko rozumiane było jako wynik prawdopodobieństwa wystąpienia niebezpiecznego incydentu i średnich wyrządzonych wskutek tego szkód. Ogólnie ujmując, techniczna literatura międzynarodowa opisuje problem ryzyka i bezpieczeństwa, zaczynając od pojedynczej sformalizowanej definicji terminu ryzyka R :

$$R = P \cdot U \quad (1)$$

W powyższym wzorze P oznacza prawdopodobieństwo wystąpienia destrukcyjnego incydentu, U oznacza matematyczne oczekiwania (średnią wartość) szkód. Oczywiście można również przedstawioną formułę opisać w formie zintegrowanej, jednak nic to nie zmienia w jej charakterze.

W ramach tych rozważań prawdopodobieństwo rozumiane jest jako częstotliwość charakteryzująca występowanie zdarzenia powodującego nieszczęście, która może być mierzona w określonych jednostkach. Prawdopodobieństwo incydentu wypadkowego nie zawsze daje się zmierzyć. Stwierdzenie to ilustruje pewną podatność i/lub prawidłowość wyrażenia (1). Ponadto wyrażenie to – w naszej opinii – jest zaledwie jedną z wielu wyobraźalnych form definicji pojęcia ryzyko i w omawianych tu relacjach jest powiązane ze szkodami powstałymi wskutek wystąpienia konkretnego niebezpieczeństwa.

Może być to zilustrowane za pomocą przykładu. Zakładamy, że N_{obiekt} oznacza liczbę obiektów określonego rodzaju. Dalej zakładamy, że przez pewien czas T (lata) łącznie $N_{\text{pożar}}^{\text{pożar}}$ pożarów powstało w obiektach, powodując łączną szkodę $C_{\text{łącznis}}^{\text{pożar}}$ wyrażoną w jednostkach monetarnych (tutaj użyliśmy dla przykładu waluty euro – €).

W tym przypadku, ryzyko $R_{\text{pożar}}$ (powstanie pożaru w obiektach określonego rodzaju) może być obliczone przy użyciu następującej formuły:

$$R_{\text{pożar}} = \frac{N_{\text{pożar}}^{\text{pożar}}}{N_{\text{obiekt}} T} \left[\frac{\text{pożary}}{\text{obiekt-lata}} \right] \quad (2)$$

Właściwie wycena ta używana jest w równaniu na obliczenie prawdopodobieństwa (1).

Następnie oczywiście staje się, które równanie ma być stosowane jako formuła do obliczania średniej wartości zniszczeń powstałych wskutek pożaru:

$$\bar{C}_{\text{łącznis}} = \frac{C_{\text{łącznis}}^{\text{pożar}}}{N_{\text{pożar}}^{\text{pożar}}} \left[\frac{\text{€}}{\text{Pożar}} \right] \quad (3)$$

Otrzymana wielkość równa jest wartości U w równaniu (1).

Zatem ryzyko wystąpienia szkód $R_{\text{łącznis}}$ przewidywanych w wyniku możliwego pożaru w danym rodzaju obiektu może być obliczone w sposób następujący:

$$R_{\text{łącznis}} = R_{\text{pożar}} \cdot \bar{C}_{\text{łącznis}}$$

$$R_{\text{łącznis}} = \frac{N_{\text{pożar}}^{\text{pożar}}}{N_{\text{obiekt}} \cdot T} \cdot \frac{C_{\text{łącznis}}^{\text{pożar}}}{N_{\text{pożar}}^{\text{pożar}}}$$

$$R_{\text{łącznis}} = \frac{C_{\text{łącznis}}^{\text{pożar}}}{N_{\text{obiskt}} \cdot T} \left[\frac{\text{pożar}}{\text{obiskt} \cdot \text{lata}} \cdot \frac{\text{€}}{\text{pożar}} \right] \quad (4)$$

Oznacza to, że:

$$R_{\text{łącznis}} = R_{\text{pożar}} \cdot \bar{C}_{\text{łącznis}} \left[\frac{\text{€}}{\text{obiskt} \cdot \text{lata}} \right] \quad (5)$$

Zatem najprostsza, ale jednocześnie jedyna rozsądna i logiczna, interpretacja równania przedstawiona została w (1). W rzeczywistości to zaledwie jedna z wielu form definicji terminu ryzyko, która nie może w pełni spełnić wymagań równania uniwersalnego. W celu oszacowania ryzyka wystąpienia pożaru w konkretnym obiekcie wystarczające jest odwołanie się do równania (2).

Oczywiste jest również, że indywidualne i społeczne ryzyko, np. zniszczeń lub śmierci w wyniku pożaru czy w wyniku wielu innych zagrożeń, nie może zostać policzone przy zastosowaniu formuły (1). Mimo to, wartość tę oszacować można przy pomocy równań podobnych do (2).

W różnych obszarach nauki i praktyki stosowanych jest wiele różnorodnych metod obliczania ryzyka wystąpienia zagrożeń:

- teoria prawdopodobieństwa,
- teoria niezawodności,
- kilka teorii wytrzymałości,
- mechanizmy destrukcji,
- bieżące badania itd.

Niektóre z tych zagadnień zilustrowane zostały poniżej w rozdziale *Zarządzanie ryzykiem pożarowym*.

Niniejszy rozdział chcielibyśmy podsumować następującym stwierdzeniem. Oczywiście ogólna teoria ryzyka i bezpieczeństwa – gdyby mogła zostać wykreowana – miałaby bardzo szczególną strukturę. Składała by się z – niezbyt obszernej – części głównej opisującej fundamentalne pojęcia teorii i ogólne metody, która pokazywałaby drogi rozwiązania pewnych problemów i zagadnień. W kolejnej części specjaliści – w zgodzie z nieograniczoną liczbą istniejących niebezpieczeństw na świecie – rozbudowaliby szczegółowe teorie bezpieczeństwa.

Oczywistym jest, że zagadnienia dotyczące zabezpieczenia np. przed wybuchem reaktora termojądrowego nie mogą być rozwiązywane przy użyciu tych samych metod, co sprawy związane z ochroną ludzi i zwierząt przed różnymi chorobami. Dlatego też w dalszych rozważaniach koncentrujemy się jedynie na badaniu grupy metod związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa na wypadek pożaru.

5. RYZYKO WYSTĄPIENIA POŻARU ORAZ JEGO RODZAJE

Na wstępie wprowadzona zostanie definicja pojęcia pożar, która jest podstawową stosowaną w niniejszym rozdziale. Pożar oznacza niekontrolowany proces spalania, który powoduje szkody zarówno dla społeczeństwa, jak i w środowisku. Definicja ta różni się od wielu innych ogólnie stosowanych definicji dzięki swojej logice i prostocie.

Zgodnie z wynikami przedstawionymi w poprzednim rozdziale możemy teraz sformułować definicje podane poniżej (po raz pierwszy zostały one podane w 1999 r.):

- zagrożenie pożarem – niebezpieczeństwo powstania i rozprzestrzeniania się niekontrolowanego procesu spalania (pożaru), które powoduje zniszczenia w społeczeństwie, środowisku i chronionym obiekcie,
- ryzyko wystąpienia pożaru – charakterystyka ilościowa możliwości wystąpienia zagrożenia pożarem oraz jego skutków, zazwyczaj mierzona przy użyciu odpowiedniej jednostki,
- zarządzanie ryzykiem wystąpienia pożaru – opracowanie i wdrożenie systemu środków (inżynierskich, ekonomicznych, socjalnych i innych metod) pozwalających zredukować ryzyko wystąpienia pożaru do akceptowalnego poziomu,
- bezpieczeństwo pożarowe – stan ochrony obiektu przed pożarem, przy którym wartość ryzyka wystąpienia dowolnego pożaru nie przekracza odpowiednich wartości krytycznych.

Jak wspomniano powyżej, wiele rodzajów ryzyk odpowiadających każdemu z niebezpieczeństw charakteryzują indywidualne aspekty dla danego zagrożenia. Ryzyko wystąpienia pożaru zostanie omówione poniżej.

Wśród podstawowych rodzajów ryzyka wystąpienia pożaru wymienić należy:

- ryzyko R_1 kontaktu (narażenia) człowieka z pożarem (z jego niebezpiecznymi czynnikami) w zdefiniowanym przedziale czasowym. Aktualnie ryzyko to szacowane jest za pomocą poniższego wzoru:

$$R_1 = \left[\frac{\text{pożar}}{10^5 \text{ osoby} \times \text{lata}} \right] \quad (1)$$

- ryzyko R_2 śmierci człowieka w wyniku pożaru (ofiara pożaru). Do oszacowania tego ryzyka, stosowany jest wzór:

$$R_2 = \left[\frac{\text{ofiary}}{10^2 \text{ pożary}} \right] \quad (2)$$

- ryzyko R_3 stania się ofiarą pożaru w określonym przedziale czasowym szacowane jest przy użyciu następującego wzoru:

$$R_3 \left[\frac{\text{ofiary}}{10^5 \text{ osoby} \times \text{rok}} \right] \quad (3)$$

Zależność między poszczególnymi rodzajami ryzyka przedstawia się następująco:

$$R_3 = R_1 \times R_2 \quad (4)$$

Ryzyko R_1 charakteryzuje możliwość wystąpienia niebezpieczeństwa pożaru, podczas gdy ryzyka R_2 i R_3 opisują pewne konsekwencje wystąpienia ryzyka.

W tym miejscu przedstawimy kilka przykładów ryzyka wystąpienia pożaru, eksponując szkody materialne powstałe wskutek pożaru:

Ryzyko R_4 – bezpośrednie szkody materialne powstałe w wyniku pożaru:

$$\left[\frac{\text{€}}{\text{pożar}} \right] \quad (5)$$

Ryzyko R_5 – zburzenie budynków w wyniku pożaru:

$$\left[\frac{\text{budynek}}{\text{pożar}} \right] \quad (6)$$

Omawiając specyfikę ryzyka wystąpienia pożaru, należy wspomnieć o następujących zagadnieniach:

- traumatyczny stan osób (cywilnych oraz strażaków) wskutek różnych rodzajów obrażeń,
- występowanie pożarów, które można pogrupować w zależności od przyczyn ich wystąpienia (wyładowania atmosferyczne, podpalenia, zwarcia elektryczne, instalacja ogrzewcza, zabawa dzieci z ogniem itd.),
- występowanie pożarów oraz rozprzestrzenianie pożarów w budynkach o różnej funkcji i przeznaczeniu, różnej wysokości (liczba pięter), różnej odporności ogniowej itd.

Wszystkie wymienione ryzyka wystąpienia pożaru leżą w obszarze zainteresowania firm ubezpieczeniowych, producentów technologii przeciwpożarowych oraz architektów. Można by opisać tysiące rodzajów ryzyka pożaru, które charakteryzowałyby takie lub inne aspekty bezpieczeństwa pożarowego.

W tym miejscu należy wymienić kilka dodatkowych rodzajów ryzyka, takich jak:

- ryzyko wystąpienia pożaru, które odnosi się do skuteczności technicznego wyposażenia jednostek straży pożarnej,
- ryzyko wystąpienia pożaru, które odnosi się do efektywności technicznych standardów przeciwpożarowych,
- efektywność organizacji służb pożarniczych w miastach itd.

Można wymienić również ryzyko wystąpienia fałszywych alarmów pożarowych oraz złego funkcjonowania przeciwpożarowych systemów gaśniczych, brak wody do gaszenia, a także opóźnienie w przybyciu pojazdów strażackich na miejsce pożaru. Mijmy na uwadze, że wielkość ryzyka wystąpienia pożaru, które należy analizować w celu zapewnienia satysfakcjonującego poziomu bezpieczeństwa pożarowego, jest znaczna. Z jednej strony ryzyka te oceniają możliwość wystąpienia ryzyka pożaru, z drugiej strony obejmują oszacowanie możliwości wystąpienia konsekwencji tych pożarów (uwzględniając okoliczności, które mogą przyczynić się do rozprzestrzeniania pożaru). Dlatego do oszacowania ryzyka wystąpienia pożaru muszą być znane częstotliwość występowania pożaru w obiektach takiego lub innego rodzaju

i przypuszczalna skala spodziewanych zniszczeń o charakterze społecznym, ekonomicznym i ekologicznym wskutek takich lub innych warunków brzegowych. Ryzyka wystąpienia pożarów są często mierzone przy wykorzystaniu statystyk lub metod prawdopodobieństwa.

Na zakończenie odnotujmy, że dla przykładu w Rosji ryzyko wystąpienia pożaru po raz pierwszy badane było w połowie lat 70., a systematyczne badania w tym kierunku rozpoczęto w roku 1990.

6. RYZYKO WYSTĄPIENIA POŻARU JAKO FUNKCJA WIELU ZMIENNYCH

W celu omówienia długoterminowej strategii redukcji ryzyka wystąpienia pożaru (zmniejszenia zagrożenia wystąpienia pożaru) należy w pierwszej kolejności odpowiedzieć na 2 pytania:

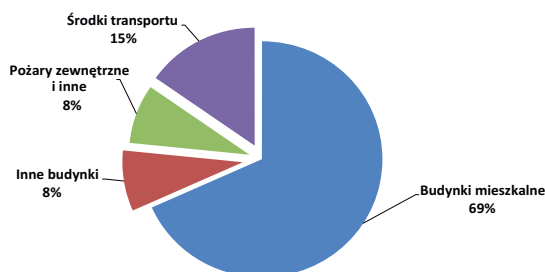
- gdzie i dlaczego powstają pożary?
- które pożary powodują ofiary (ofiary śmiertelne)?

Można również sformułować takie pytanie: „Które czynniki wpływają na ryzyko wystąpienia pożaru oraz jego skutki?”.

W Rosji, szczegółowe analizy statystyczne odnoszące się do rozprzestrzeniania pożarów, przez pryzmat pożarów obiektów i przyczyn pożarów, były opracowywane przez więcej niż 20 lat. Wyniki od 2012 r. podane zostały w tabelach 2 i 3.

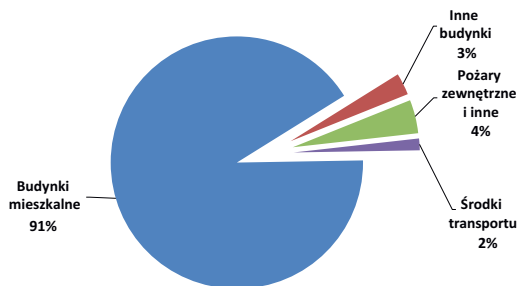
Tabela 2 ilustruje rozkład pożarów oraz ofiar w zależności od obiektu, gdzie pożar powstał. Należy w tym miejscu wspomnieć, że – odnosząc się do zasad gromadzenia danych pożarowych w Rosji – pożary śmieci, pożary krzewów i łąk nie są uwzględniane w statystykach. Pożary lasów są dokumentowane w specjalnych statystykach. Zatem pożary te również nie są uwzględniane w ogólnych statystykach pożarowych.

Z tabeli 2 wynika, że 69,5% (zarejestrowanych) pożarów, 92% pożarów śmiertelnych i 31,9% bezpośrednich materialnych zniszczeń dotyczy pożarów mieszkań. Pożary w innych budynkach (uwzględniając konstrukcje miejskie) osiągają 8%, skutkują 3% wszystkich ofiar pożarów i 52,9% bezpośrednich zniszczeń materialnych (ryc. 3 i 4).



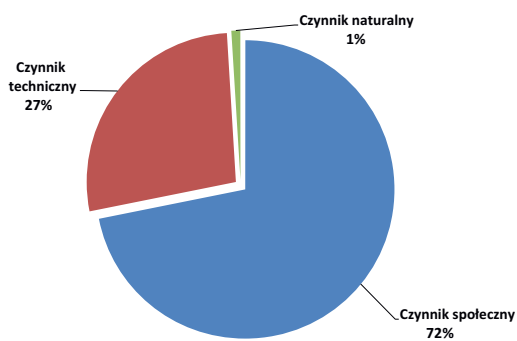
Ryc. 3. Rozkład pożarów w zależności od rodzaju obiektu w Rosji w 2012 r.

Źródło: Opracowanie własne.



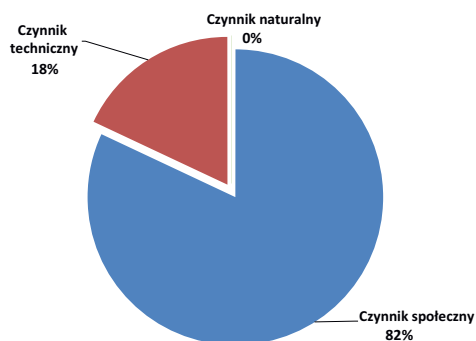
Ryc. 4. Rozkład ofiar pożarów w zależności od miejsca występowania pożarów w Rosji w 2012 r.

Źródło: Opracowanie własne.



Ryc. 5. Rozkład pożarów w zależności od czynników wywołujących pożar w Rosji w 2012 r.

Źródło: Opracowanie własne.

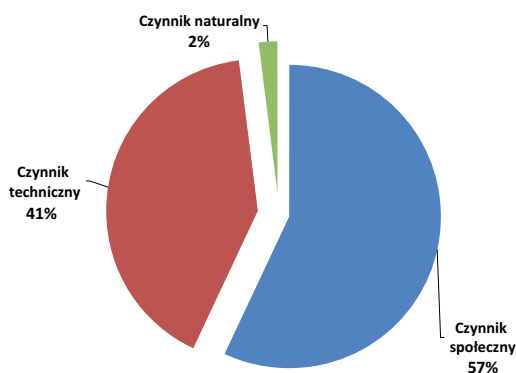


Ryc. 6. Rozkład ofiar pożarów w zależności od przyczyn powstania pożaru w Rosji w 2012 r.

Źródło: Opracowanie własne.

Zatem 77% wszystkich pożarów w 2012 r. miało miejsce w budynkach, powodując 94% wszystkich ofiar pożarów oraz bezpośrednie zniszczenia materiału na poziomie 70,6% wszystkich szkód powstałych w wyniku pożarów. Doliczając pożary w środkach transportu (prawie 92% wszystkich pożarów należy do tej kategorii), skutkowało 96% wszystkich zarejestrowanych ofiar śmiertelnych i 84% wszystkich bezpośrednich zniszczeń (Rosja, 2012 r.).

W tabeli 3 przedstawiono rozkład pożarów w zależności od przyczyn ich wystąpienia w Rosji w 2012 r. Do każdego wymienionego w tabeli pożaru przyporządkowano czynnik, który go wywołał. W tym kontekście nieostrożne obchodzenie się z otwartym ogniem wywołało więcej niż połowę wszystkich ofiar śmiertelnych pożarów (64,7%) i 34,8% pożarów. Bezpośrednie zniszczenia materialne powstałe wskutek tych pożarów osiągnęły 11,9% wszystkich zniszczeń powstałych wskutek pożarów. Wszystkie te pożary spowodowane zostały przez czynnik ludzki, co oznacza, że ich przyczyny były społeczne.



Ryc. 7. Rozkład pożarów w zależności od czynnika, który wywołał pożar w Rosji w 2012 r.

Źródło: Opracowanie własne.

Na rycinach 5–7 przedstawiono w formie graficznej dane zamieszczone w tabeli 3. Dane te wyraźnie pokazują, że 71% wszystkich pożarów w Rosji wywołanych zostało czynnikiem ludzkim (co oznacza, że zostały one spowodowane przez czynnik społeczny). 82% wszystkich ofiar pożarów i 57% całkowitych bezpośrednich zniszczeń spowodowanych zostało przez ten właśnie czynnik.

Zatem, podzieliliśmy wszystkie przyczyny pożarów na 3 kategorie: naturalne, technologiczne i społeczne. Naturalnymi przyczynami są energia słoneczna, wyładowania atmosferyczne, samozapalenia substancji i materiałów oraz inne. Przyczyny technologiczne, które skutkują występowaniem pożarów oraz powodują zniszczenia obejmują usterki i awarie linii energetycznych, wyposażenia, urządzeń i systemów ciepłych oraz innych systemów inżynierskich itd.

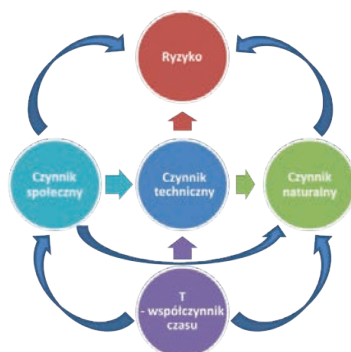
Do przyczyn społecznych pożarów należą działania człowieka powodujące występowanie pożarów, takie jak: podpalenia, nieumiejętne obchodzenie się z otwartym ogniem, palenie papierosów, zabawy dzieci z ogniem i nieprzestrzeganie przepisów przeciwpożarowych w domach oraz miejscach pracy.

Tabela 2. Występowanie pożarów i ofiar śmiertelnych pożarów w zależności od miejsca pożaru w Rosji w 2012 r.

LP.	MIEJSCA POŻARU	F [1000]			D [1000]			S [1 000 000]		
		N	[%]	K	N	[%]	K	N	[%]	K
1.	mieszkania	113,250	69,4	69,4	10,74	92	90,3	4933,67	31,9	31,9
2.	środki transportu	24,266	14,9	84,3	0,145	1,2	97	2035,43	13,1	45
3.	inne	6,151	3,8	88	0,278	2,4	100	2353,22	15,2	60,2
4.	zakłady produkcyjne	4,554	2,8	90,8	0,204	1,7	93,5	2538,42	16,4	76,6
5.	budynki handlowe	3,831	2,3	93,2	0,017	0,1	93,9	2289,23	14,8	91,4
6.	magazyny na otwartym powietrzu	3,738	2,3	95,5	0,019	0,2	97,4	173,45	1,1	92,5
7.	pustostany	2,328	1,4	96,9	0,135	1,2	94,2	56,13	0,4	92,9
8.	inne budynki	1,593	1	97,9	0,062	0,5	95,9	24,2	0,2	93,1
9.	budynki administracyjne	0,969	0,6	98,5	0,012	0,1	94,8	478,28	3,1	96,1
10.	budynki miejskie	0,952	0,6	99	0,038	0,3	95,2	101,87	0,7	96,8
11.	budynki gospodarcze	0,68	0,4	99,5	0,022	0,2	94,5	316,73	2	98,9
12.	placówki edukacyjne	0,333	0,2	99,7	0,001	0	94,9	59,62	0,4	99,2
13.	placówki kulturalne	0,323	0,2	99,9	0,001	0	95,6	99,33	0,6	99,9
14.	placówki zdrowia	0,217	0,1	100	0,003	0	100	29,82	0,2	100
razem		163,185	100	-	11,677	100	-	15 489,40	100	-

gdzie: n – liczba pożarów, k – liczba (%), F [1000] – pożary w 1000, D [1000] – ofiary śmiertelne w 1000, S [1 000 000] – bezpośrednie zniszczenia materialne w mln rubli.

Źródło: Opracowanie własne.



Ryc. 8. Ryzyko jako funkcja wielu zmiennych

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 3. Występowanie pożarów w zależności od przyczyn w Rosji w 2012 r.

LP.	PRZYCZYNY POŻARU	F [1000]	[%]	D [1000]	[%]	S [1 000 000]	[%]	CZYNNIK
1.	nieostrożne obchodzenie się z otwartym ogniem	56,724	34,8	7,538	64,6	1835,54	11,9	społ.
2.	niewłaściwa obsługa urządzeń elektrycznych	40,891	25,1	1,974	16,9	5366,72	34,6	techn., społ.
3.	niewłaściwa obsługa urządzeń grzewczych	24,401	15	1,208	10,3	775,71	5	techn., społ.
4.	podpalenia	17,513	10,7	0,276	2,4	4171,22	26,9	społ.
5.	niewłaściwa obsługa środków transportu/pojazdów	11,989	7,3	0,045	0,4	718,16	4,6	społ.
6.	niewłaściwa obsługa urządzeń gazowych	1,371	0,8	0,168	1,4	54,81	0,4	techn., społ.
7.	nieprzestrzeganie zasad ochrony przeciwpożarowej w czasie prac spawalniczych	1,17	0,7	0,003	0	173,89	1,1	społ.
8.	niedokładne serwis i konserwacja instalacji technicznych	0,649	0,4	0,014	0,1	296,29	1,9	techn., społ.
9.	nieprzestrzeganie zasad ochrony przeciwpożarowej podczas użytkowania urządzeń grzewczych	0,809	0,5	0,048	0,4	58,71	0,4	techn., społ.
10.	samozapalenia substancji i materiałów	0,542	0,3	0,003	0	222,2	1,4	nat.
11.	uderzenia piorunów	0,735	0,5	0,005	0	67,56	0,4	nat.
12.	wybuchy	0,18	0,1	0,039	0,3	52,4	0,3	techn., społ.
13.	nieznane przyczyny	1,406	0,9	0,161	1,4	1298,82	8,4	techn., społ.
14.	inne przyczyny	4,805	2,9	0,195	1,7	397,37	2,6	techn., społ.
	razem	163,185	100	11,677	100	15 489,4	100	-

gdzie: F [1000] – pożary w 1000, D [1000] – ofiary śmiertelne w 1000, S [1 000 000] – bezpośrednie szkody materialne w mln rubli.

Źródło: Opracowanie własne.

W tym miejscu należy podkreślić, że technologiczne przyczyny pożarów w znacznej mierze są powodowane przez czynnik ludzki, ponieważ ludzie często ponoszą odpowiedzialność za niewłaściwą instalację oraz użytkowanie wyposażenia, urządzeń czy konstrukcji technicznych.

W tabeli 4 przedstawiono różne przyczyny pożarów pogrupowane w kategorii w państwach: USA (2007), Nowa Zelandia (1998), Rosja (2012).

Wyraźnie widać z tej tabeli, że w wymienionych państwach ryzyko występowania pożarów jest głównie powodowane przez czynniki naturalne, technologiczne i społeczne. Inaczej mówiąc, czynniki te tworzą funkcję wypadkową z wieloma zmiennymi dla poszczególnych krajów, jak i dla całego świata. Do zmiennych tych należą m.in.:

- poziom zużycia energii,
- spożywanie tytoniu,
- spożywanie alkoholu,
- nadużywanie leków,
- lokalne warunki klimatyczne,
- narodowa specyfika dziedzictwa kultury,
- inne wpływy dotyczące poszczególnych krajów lub kontynentów.

Tabela 4. Klasyfikacja przyczyn pożarów oraz ich udział procentowy (%) w 3 państwach

PAŃSTWO	CZYNNIK NATURALNY	CZYNNIK TECHNICZNY	CZYNNIK SPOŁECZNY	Σ
USA	3	38	59	100
Nowa Zelandia	7	25	68	
Rosja	1	28	71	

Źródło: Opracowanie własne.

Analityczny opis tych czynników to zadanie na przyszłość. Dotychczas do zbadania odpowiedniego czynnika stosowana jest poniższa formuła:

$$R = \varphi(S, T, N) \quad (1)$$

gdzie:

S – symbolizuje czynnik społeczny i społeczne przyczyny pożarów,

T – symbolizuje przyczyny techniczne,

N – symbolizuje przyczyny naturalne.

Czynniki te zostały sklasyfikowane według ich wagi.

Oczywiście, większość tych czynników zależna jest od czasu. Odpowiednio wszystkie ryzyka pożarowe mogą być opisane w funkcji czasu τ :

$$R = \varphi[S(\tau), T(\tau), N(\tau)] = F(\tau) \quad (2)$$

Powyższe zostało zilustrowane w formie schematu na rycinie 8.

Zatem zarządzanie ryzykiem pożarowym oznacza zarządzanie wymienionymi powyżej czynnikami, przy czym głównym celem jest zmniejszanie ryzyka pożaru do poziomu akceptowalnego.

Zależność ryzyka pożaru od czasu pozwala badać dynamikę odpowiednich procesów mających nieodzowny wpływ na ryzyko pożarowe (w celu oceny efektywności zarządzania ochroną przeciwpożarową).

Teraz zbadamy czynniki wpływające na ryzyko pożarowe.

7. ZARZĄDZANIE RYZYKIEM POŻAROWYM

Rozdział ten poświęcony jest ogólnym aspektom zarządzania ryzykiem wszystkich rodzajów pożarów. Zasadniczo wszystkie środki oraz metody wykorzystywane do zapewnienia bezpieczeństwa pożarowego, wszystkie osiągnięcia naukowe w tym zakresie oraz wyposażenie, urządzenia i środki ochrony przeciwpożarowej stanowią element zarządzania ryzykiem pożarowym. Analizując ten problem bardziej szczegółowo, można zauważyć, że zarządzanie ryzykiem pożarowym jest przede wszystkim uzależnione od czynników naturalnych.

Przez ostatnie wieki (XX, XIX i możliwe, że jeszcze wcześniej) ludzi często dotykały pożary spowodowane wyładowaniami atmosferycznymi lub samozapaleniami substancji i materiałów. Ryzyko występowania takich rodzajów pożaru było względnie wysokie. Sytuacja zmieniła się znacząco, gdy tylko wdrożone zostały odpowiednie metody i środki ochrony przed wyładowaniami atmosferycznymi oraz szczegółowo przebadane zostały fizyczne i chemiczne aspekty procesów samozapalenia materiałów. W obu przypadkach sformułowane i zastosowane zostały odpowiednie rekomendacje dotyczące sposobów zapobiegania takim pożarom. W rezultacie zmniejszyła się liczba pożarów powodowanych przez uderzenia piorunów oraz samozapalenia.

Niemniej jednak te przyczyny pożarów są nadal aktualne w Rosji, co zobrazowane zostało w tabeli 3. W 2002 r. odnotowano 963 pożary (0,4% wszystkich zarejestrowanych pożarów) spowodowane samozapaleniem się substancji i materiałów i 668 pożarów (0,3% wszystkich odnotowanych pożarów) spowodowanych uderzeniami piorunów.

Latem 2004 r. miał miejsce pożar chińskiej rzeki na odcinku ok. 1,5 km spowodowany samozapaleniem nagromadzonych w jej korycie złóż fosforu (!). Takie nietypowe pożary zdarzają się bardzo rzadko. Ryzyko ich wystąpienia jest bliskie zeru, jednak jak pokazuje przykład, jest realne.

W dalszym ciągu będziemy przyglądać się zarządzaniu ryzykiem jako kwestii czynników technologicznych. W Rosji pożary spowodowane nieprzestrzeganiem instrukcji w zakresie funkcjonowania urządzeń elektrycznych i wyposażenia zajmują 2. miejsce w rankingach przyczyn pożarów badanych w długim przedziale czasu (patrz: tab. 3). W 2002 r. 20,6% wszystkich pożarów spowodowanych było nieprzestrzeganiem instrukcji dotyczących obchodzenia się z urządzeniami. W wyniku tych pożarów odnotowano 16,5% ofiar śmiertelnych, natomiast szkody materialne będące ich efektem stanowiły prawie 30% wszystkich szkód pożarowych. Sytuacja wygląda podobnie również

w innych krajach. Pomimo tego, że pożary te występowały w systemach i urządzeniach oraz innym wyposażeniu, ich przyczyną były niewłaściwa produkcja, instalacja i/lub obsługa. Dlatego też bardziej słuszne było zakwalifikowanie przyczyn tych pożarów do kategorii czynników socjotechnicznych.

Bez wątpienia można oddziaływać na ryzyko pożarowe związane z użytkowaniem wyposażenia i urządzeń elektrycznych, dlatego też jest ono jednym z problemów analizowanych w ujęciu zarządzania ryzykiem.

Pełen kompleks środków i metod, uwzględniając specjalne systemy przeznaczone do zabezpieczenia przed zwarciami w urządzeniach elektrycznych (powodujących znaczącą część wszystkich pożarów elektrycznych), może przyczynić się do minimalizowania ryzyka pożarowego dotyczącego wszystkich pożarów tej kategorii. Efekty te będą widoczne dopiero w następnych dekadach.

Podobnych tendencji można się spodziewać w odniesieniu do wszystkich innych technologicznych przyczyn pożarów (spowodowanych czynnikami socjotechnologicznymi). W związku z przewidywanym rozwojem cywilizacji w zakresie nauki i technologii przewiduje się, że ryzyko wystąpienia tych pożarów zmaleje już w XXI w.

Sytuacja związana z ryzykiem pożarowym spowodowanym czynnikami społecznymi jest znacznie trudniejsza. Szanse na zmniejszenie takiego rodzaju ryzyka są względnie małe, tak więc rozwiązanie tej kwestii w krótkim przedziale czasu nie jest możliwe. Sprawa ta związana jest z faktem, że ludzie sami, ludzkość z jej etycznymi niedoskonałościami, przyczyniają się do powstawania większości wszystkich pożarów. Ironizując, stale rosnąca populacja ludności inicjuje rozwój i wzrost zagrożenia pożarowego, podczas gdy pozostająca w mniejszości część tej populacji próbuje walczyć z zagrożeniem pożarowym (przeciwdziała występowaniu pożarów i ich rozprzestrzenianiu się). Imponującym przykładem tego zjawiska są – poza pożarami spowodowanymi nieostrożnym obchodzeniem się z ogniem – umyślne podpalenia. W Rosji 7–8% wszystkich zarejestrowanych pożarów powstaje wskutek podpałek (uwzględniając pożary, w których podpalenia są domniemane, nie zaś udowodnione). W Wielkiej Brytanii, Nowej Zelandii i Stanach Zjednoczonych Ameryki przeciętnie 25–30% wszystkich pożarów kwalifikowanych jest jako podpalenia. Pożary lasów (z zaledwie 12%, w którym przyczyną było uderzenie pioruna) nie są wliczone. Zatem można jedynie stwierdzić, że większość wszystkich pożarów lasów spowodowanych było aktywnością człowieka, z coraz większym udziałem podpałek – jako głównej przyczyny pożarów lasów.

Kiedy mówi się o dużej liczbie pożarów spowodowanych nieostrożnym obchodzeniem się z otwartym ogniem, bierze się również pod uwagę, że pożary te spowodowane są nie tylko przez brak ostrożności, ignorancję czy brak wiedzy związanej z obchodzeniem się z palnymi źródłami czy łatwopalnymi substancjami i materiałami, lecz także przez palenie, spożywanie alkoholu oraz nadużywanie narkotyków i inne podobne przyczyny. Zarządzanie takim ryzykiem pożarowym jest niezwykle złożone.

Aby rozwijać nową kulturę bezpieczeństwa na Ziemi (uwzględniającą bezpieczeństwo pożarowe) konieczne jest zaangażowanie szerokiego grona ludzi z udziałem pedagogów, psychologów, socjologów, przedstawicieli mediów i innych środowisk. W wielu krajach działania takie zostały już zainicjowane. W Stanach Zjednoczonych Ameryki ekspert Schaenman¹⁰ przez wiele lat skutecznie prowadził w ramach działalności CTIF wiele programów. Opracował programy dotyczące instrukcji ochrony przeciwpożarowej dla każdej grupy społecznej w różnych krajach – uwzględniając również społeczności międzynarodowe. Programy te zostały rozpowszechnione wśród wszystkich zainteresowanych instytucji i organizacji, takich jak przedszkola, szkoły, uczelnie oraz w szeregu innych instytucji publicznych.

Niestety jak pokazują światowe statystyki pożarowe tego typu działania, ważne dla budowy ochrony przeciwpożarowej, nie są jeszcze wystarczająco efektywne. Do wielu pożarów dochodzi w mieszkaniach. W Stanach Zjednoczonych domy mieszkalne wyposażone zostały w czujki dymu oraz systemy tryskaczowe. Skuteczność takich rozwiązań w zakresie redukcji ryzyka pożarowego jest wystarczająca, ale wiąże się ze znacznymi inwestycjami. Inny przykład również pochodzi ze Stanów Zjednoczonych, gdzie w celu zredukowania ryzyka pożarowego w mieszkaniach spowodowanego paleniem papierosów w łóżku zaczęto produkować niepalną pościel (papieros może w niej wypalić jedynie niewielką dziurę).

Inne metody zarządzania ryzykiem pożarowym w obszarze czynników społecznych polegają na produkcji ognioodpornych zabawek, urządzeń gospodarstwa domowego, mebli itd. Działania te przyczyniają się do postępu w walce z pożarami w gospodarstwach domowych i mieszkaniach. W każdym razie jasne jest, że ryzyko pożarowe wywołane czynnikami społecznymi jest dużo trudniejsze do zarządzania niż ryzyko spowodowane czynnikami naturalnymi i technologicznymi.

Oczywiście istnieje wiele innych – niewymienionych tu – środków i metod wpływających na ryzyko pożarowe: przepisy przeciwpożarowe w zakresie bezpieczeństwa konstrukcji, systemy detekcji pożaru i alarmy przeciwpożarowe, systemy gaszenia pożarów, wyposażenie jednostek straży pożarnej i inne. Nie będą one jednak omawiane szczegółowo w ramach niniejszego opracowania.

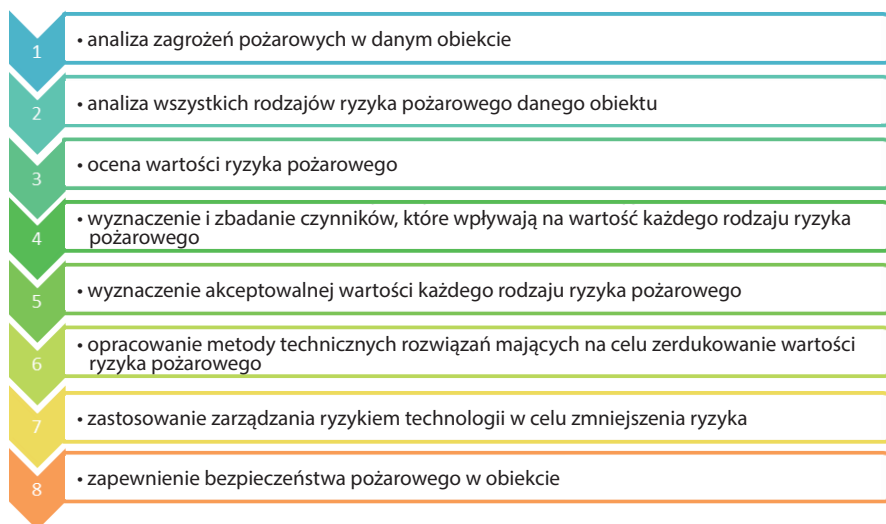
¹⁰ Philip Schaenman – członek grupy badawczej w Instytucie Urbanistyki oraz dyrektor prowadzonego w niej programu identyfikowania najlepszych praktyk efektywności władz lokalnych. Był przewodniczącym i założycielem TriData, przedsiębiorstwa zajmującego się doradztwem w zakresie bezpieczeństwa publicznego. Uznany na świecie ekspert w zakresie analizowania i oceny działalności służby medycznej, ochrony przeciwpożarowej i pomiaru wydajności usług dostarczanych przez administrację lokalną. Schaenman posiada ponad trzydziestoletnie doświadczenie w zakresie prowadzenia studiów efektywności, auditów oraz badań naukowych w obszarze pomiarów efektywności.

8. ALGORYTMY PRZECIWPOŻAROWE DLA KAŻDEGO RODZAJU OCHRONIANEGO OBIEKTU

Opierając się na podsumowaniu poprzedniego rozdziału, możemy teraz sformułować ogólny algorytm dotyczący bezpieczeństwa pożarowego dowolnego chronionego obiektu. Odpowiedni algorytm pokazany został na rycinie 9.

Na poniższej rycinie wyraźnie widać, że analiza ryzyka pożarowego dowolnego obiektu zaczyna się od identyfikacji i oszacowania wszystkich zagrożeń pożarowych właściwych dla tego obiektu. Zatem, określane są aktualne wartości ryzyka pożarowego. W następnym kroku wyznaczane są tolerowalne wartości ryzyka i porównywane są one z obecnymi wartościami ryzyka. Po tym następuje wybór metod i technologii odpowiednich dla danej sytuacji (lub ich opracowanie), które wdrożone zostaną w celu zredukowania ryzyka. Ostatecznie metody te oraz technologie są wdrażane w praktyce w danym obiekcie w celu zapewnienia akceptowalnego poziomu bezpieczeństwa pożarowego.

Opisana tu ogólna procedura może być w dalszym ciągu ulepszana i uszczegóławiana w zakresie poszczególnych jej etapów. W takim procesie często stosowana jest metoda drzewa zdarzeń. Nie będziemy w tym miejscu omawiać procesu zapewniania bezpieczeństwa pożarowego poszczególnych obiektów. Chcielibyśmy jedynie wspomnieć, że – nawiązując do ostatnich publikacji – wszystkie wypracowane dotychczas standardy szacowania ryzyka pożarowego oraz ich praktyczne zastosowanie są dalekie od zapewnienia perfekcyjnego rozwiązania, ponieważ uwzględniają one nadal wiele budzących wątpliwość lub niewłaściwie ocenianych zagadnień.



Ryc. 9. Algorytm bezpieczeństwa pożarowego w dowolnym rodzaju chronionego obiektu

Źródło: Opracowanie własne.

9. RYZYKO POŻAROWE W DUŻYCH AGLOMERACJACH MIEJSKICH

Opisana powyżej metodologia oceny ryzyka pożarowego pozwala nam przestudiować sytuację związaną z pożarami i ich dynamiką w miastach. Aby zilustrować ten punkt, zbadaliśmy dynamikę ryzyka pożaru R_1 , R_2 , R_3 w 18 miastach w różnych miejscach świata w latach 2000–2012. Do badania wybrane zostały miasta milionowe Azji (Tokio, Ho Chi Minh, Hongkong) i Europy (Moskwa, Ryga, Talin, Petersburg, Zagrzeb, Paryż, Berlin, Kijów, Rzym, Bukareszt, Belgrad, Budapeszt i Warszawa). Dla każdego z miast obliczone zostały wartości ryzyka pożarowego R_1 , R_2 , R_3 w każdym roku oraz średnia wartość każdego ryzyka na przestrzeni lat (tab. 5–7 oraz ryc. 10–15).

Największe średnie wartości ryzyka R_1 możemy zaobserwować w Talinie, Nowym Jorku, Rzymie i Wiedniu. W tych miastach każdego roku dochodzi do 4–8 pożarów na 1000 mieszkańców. Najmniejsze średnie wartości ryzyka R_1 możemy zaobserwować w miastach Azji ($R_1 = 0,1$ w m, $R_1 = 0,5$ w Tokio), patrz ryc. 10.

Interesujące jest, że wartość ryzyka R_1 w Tokio jest 12 razy mniejsza niż w Nowym Jorku. Jednocześnie w Tokio, w Nowym Jorku i wielu innych miastach (z wyjątkiem Rzymu, Wiednia i Belgradu) ryzyko R_1 w latach 2000–2012 stopniowo malało (tab. 5).

Inaczej wygląda sytuacja z ofiarami śmiertelnymi w tych miastach. Wartość ryzyka R_2 w 10 z 18 miast jest znacznie mniejsza od 1. Oznacza to, że na każde 100 pożarów w tych miastach przypada średnio mniej niż jedna ofiara śmiertelna. Dla przykładu w Nowym Jorku w ostatnich latach, $R_2 = 0,2$, co oznacza, że na 500 pożarów przypadała 1 ofiara śmiertelna, natomiast w Rzymie 1 ofiara śmiertelna przypadała na 1000 pożarów. Jednocześnie w Moskwie, Petersburgu oraz w Ho Chi Minh przypadały 3–4 ofiary śmiertelne na 100 pożarów.

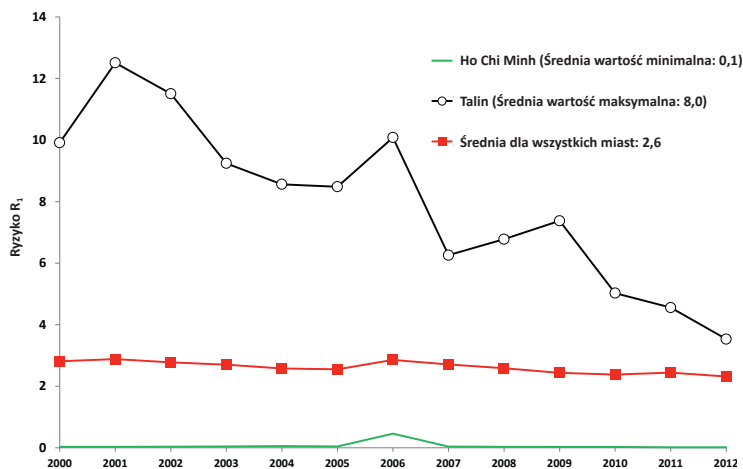
Tabela 5. Dynamika ryzyka pożarowego R_1 w wybranych dużych miastach w przedziale czasowym 2000–2012

Nr	Miasto	RYZIKO R_1														Średnia roczna
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012		
1.	Tokio	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,3	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	
2.	Moskwa	1,4	1,3	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	0,8	0,7	0,7	0,6	1,0	
3.	Nowy Jork	8,0	7,7	6,6	6,4	6,2	6,4	6,0	6,0	5,4	3,3	5,5	5,3	4,8	6,0	
4.	Ho Chi Minh	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	
5.	Hongkong	1,5	1,5	1,4	1,3	1,2	1,2	1,2	1,1	1,2	1,1	1,0	1,0	1,0	1,2	
6.	Paryż	1,5	1,5	1,4	1,3	1,2	1,2	1,2	1,1	1,2	1,1	1,0	1,0	1,0	1,2	
7.	St. Petersburg	2,0	2,0	2,0	1,8	1,7	1,8	1,6	1,5	1,3	1,0	0,9	0,8	0,7	1,5	
8.	Berlin	2,4	2,2	2,2	2,0	2,3	1,6	2,4	2,6	2,0	2,2	2,3	2,3	2,1	2,2	
9.	Kijów	1,8	1,5	1,6	1,8	1,3	1,4	1,8	1,7	1,4	1,2	1,7	1,6	1,5	1,6	
10.	Rzym	3,6	3,6	3,7	4,1	4,1	4,1	4,8	5,0	4,4	4,1	4,1	4,6	4,4	4,2	
11.	Bukareszt	0,7	0,7	0,5	0,5	0,7	0,5	1,1	1,0	0,9	0,8	2,5	1,0	1,0	0,9	
12.	Belgrad	1,9	1,5	1,6	1,5	1,7	1,6	1,8	2,3	2,3	2,1	2,0	3,0	2,7	2,0	
13.	Wiedeń	2,6	3,1	2,1	3,3	3,3	2,1	2,1	5,5	5,8	5,6	5,6	5,7	6,1	4,1	
14.	Budapeszt	2,1	1,5	2,0	1,9	1,8	1,9	1,9	2,1	1,6	1,8	1,2	1,8	2,1	1,8	
15.	Warszawa	4,2	4,1	3,9	4,5	3,7	4,1	3,7	3,3	3,3	2,9	2,6	2,8	2,6	3,5	
16.	Ryga	3,1	3,1	4,3	4,0	3,9	4,0	6,3	4,5	4,1	4,3	3,5	3,9	4,0	4,1	
17.	Zagrzeb	1,6	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,9	2,0	1,5	2,2	2,0	1,8	
18.	Talin	9,9	12,5	11,5	9,2	8,6	8,5	10,1	6,3	6,8	7,4	5,0	4,6	3,5	8,0	

Źródło: Opracowanie własne.

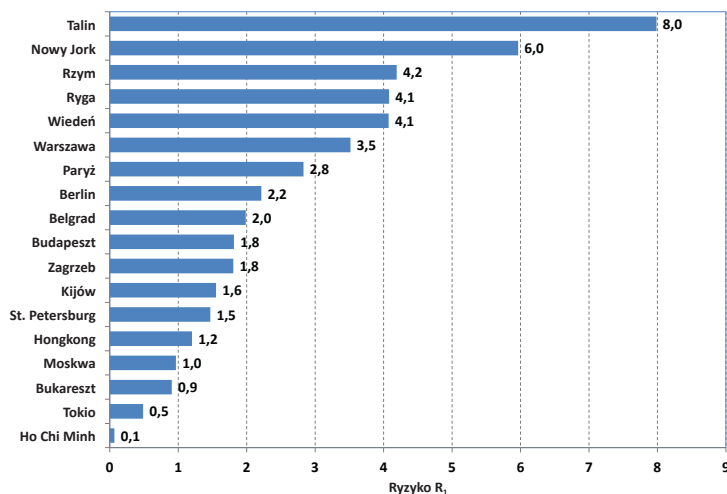
Wielkość ryzyka R_3 w miastach znajduje się w przedziale od 0,2 (w Ho Chi Minh, Hongkongu i Rzymie) do 5,8 (w Petersburgu). Dla przykładu w Petersburgu mamy 6 ofiar śmiertelnych na 100 000 mieszkańców, a w Rzymie, Hongkongu i w Ho Chi Minh ryzyko to wynosi 0,2. Oznacza to 1 ofiarę śmiertelną na 0,5 mln ludzi.

Ta statystyczna analiza pozwala nam ocenić sytuację związaną z występowaniem pożarów i ich dynamiką na całym świecie, ale wpływ czynników różnego rodzaju na ryzyko pożarowe wymaga osobnych badań.



Ryc. 10. Dynamika ryzyka pożaru R_1 w latach 2000-2012 w wybranych miastach

Źródło: Opracowanie własne.



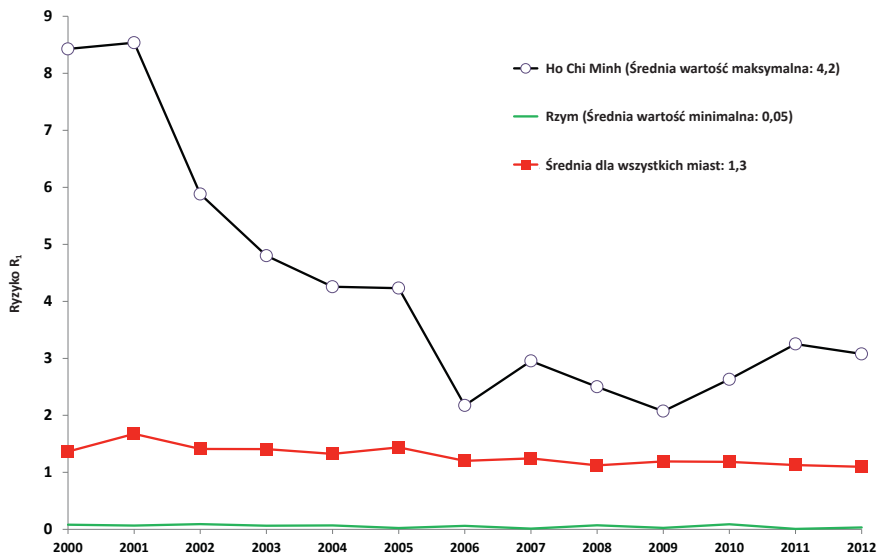
Ryc. 11. Średnie ryzyko pożarowe R_1 w wybranych miastach

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 6. Dynamika ryzyka pożarowego R_2 w wybranych dużych miastach w latach 2000–2012

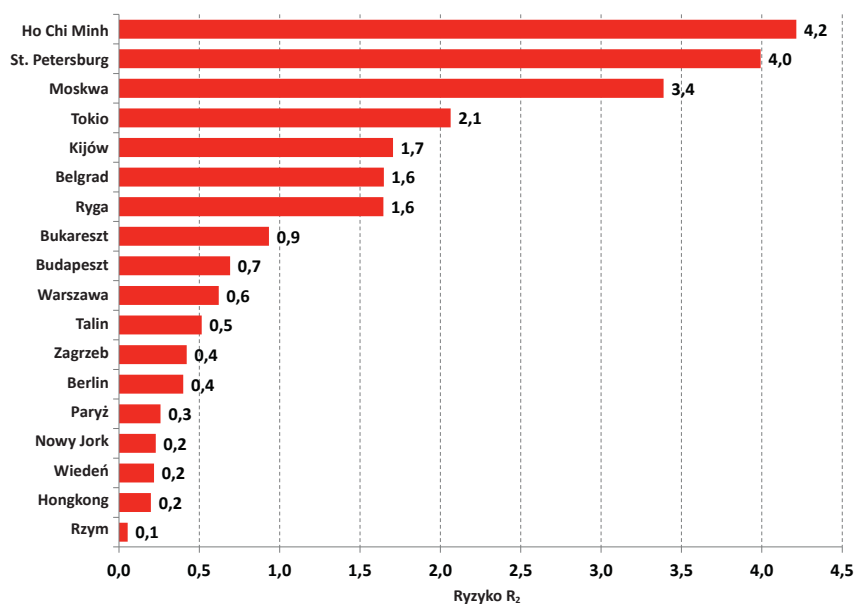
Nr	Miasto	RYZIKO R_2														Średnia roczna
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012		
1.	Tokio	1,8	2,2	2,0	1,9	1,9	2,1	2,0	2,6	2,2	2,3	2,1	1,6	2,3	2,1	
2.	Moskwa	2,4	3,1	3,7	4,6	4,2	3,9	4,2	3,8	3,2	2,7	2,9	2,5	2,9	3,4	
3.	Nowy Jork	0,2	0,6	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,1	0,2	0,2	0,2	
4.	Ho Chi Minh	8,4	8,5	5,9	4,8	4,3	4,2	2,2	3,0	2,5	2,1	2,6	3,3	3,1	4,2	
5.	Hongkong	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	
6.	Paryż	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	
7.	St. Petersburg	3,4	3,8	4,0	4,2	3,1	4,2	4,2	3,9	3,8	4,5	4,4	4,0	4,3	4,0	
8.	Berlin	0,2	0,4	0,6	0,6	0,6	0,8	0,4	0,3	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	
9.	Kijów	1,8	1,9	1,8	1,5	2,1	2,0	1,5	1,3	1,6	2,5	1,5	1,2	1,3	1,7	
10.	Rzym	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	
11.	Bukareszt	0,6	1,2	1,7	1,1	0,9	0,9	0,7	0,9	1,1	0,8	0,4	1,2	0,7	0,9	
12.	Belgrad	0,4	0,6	0,7	1,0	1,2	2,2	2,3	2,1	2,0	2,4	2,4	2,1	2,0	1,6	
13.	Wiedeń	0,7	0,3	0,3	0,2	0,2	0,4	0,3	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	
14.	Budapeszt	0,3	2,6	0,4	0,0	0,8	0,7	0,7	0,5	0,3	0,5	1,1	0,6	0,5	0,7	
15.	Warszawa	0,5	1,0	0,3	1,0	1,5	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,3	0,4	0,5	0,6	
16.	Ryga	1,9	1,8	1,9	2,6	1,4	2,3	1,4	1,7	1,3	1,3	1,7	1,5	0,5	1,6	
17.	Zagrzeb	0,7	0,7	0,8	0,5	0,6	0,4	0,1	0,3	0,2	0,2	0,3	0,4	0,3	0,4	
18.	Talin	0,7	0,6	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,9	0,4	0,4	0,5	0,4	0,5	0,5	

Źródło: Opracowanie własne.



Ryc. 12. Dynamika ryzyka pożaru R_2 w latach 2000–2012 w wybranych miastach

Źródło: Opracowanie własne.



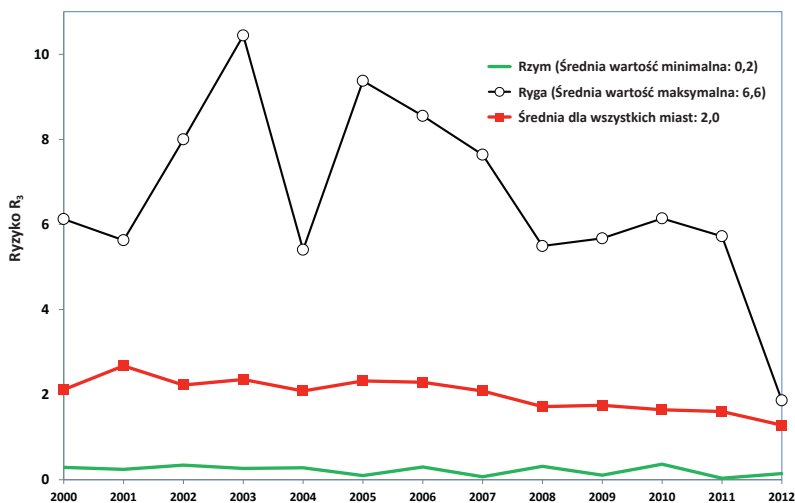
Ryc. 13. Średnie ryzyko pożarowe R_2 w wybranych miastach

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 7. Dynamika ryzyka pożarowego R_3 w wybranych miastach w latach 2000–2012

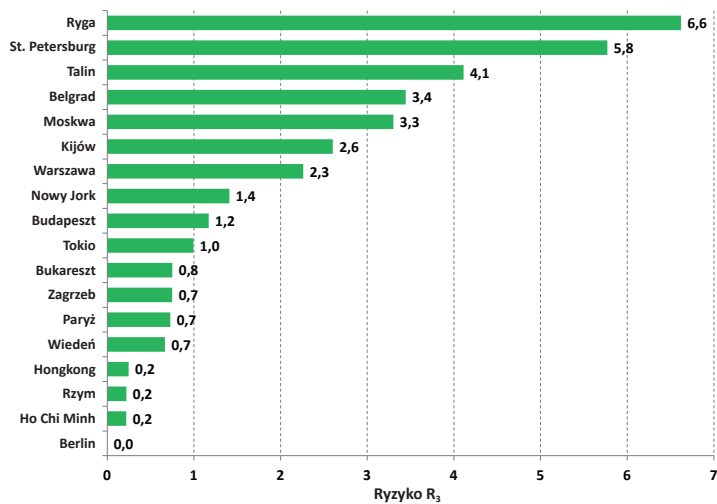
Nr	Miasto	RYZYKO R_3													Średnia roczna
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
1.	Tokio	1,0	1,3	1,1	1,1	1,0	1,1	1,0	0,8	1,1	1,1	0,9	0,7	0,9	1,0
2.	Moskwa	3,5	4,1	4,5	4,7	4,1	3,9	4,1	3,5	2,7	2,1	2,0	1,7	1,8	3,3
3.	Nowy Jork	1,7	4,6	1,4	1,4	1,3	1,1	1,2	1,1	1,0	1,0	0,8	0,8	0,8	1,4
4.	Ho Chi Minh	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	1,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
5.	Hongkong	0,3	0,5	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2
6.	Paryż	0,8	1,0	0,5	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9	0,8	0,7	0,8	0,6	0,6	0,7
7.	St. Petersburg	6,7	7,7	8,0	7,6	5,4	7,6	6,6	5,7	5,1	4,6	3,8	3,1	3,0	5,8
8.	Berlin	0,5	0,9	1,3	1,2	1,3	1,3	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,8	1,0
9.	Kijów	3,2	2,9	2,8	2,8	2,7	2,8	2,7	2,3	2,2	3,1	2,5	1,9	1,9	2,6
10.	Rzym	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,1	0,3	0,1	0,3	0,1	0,4	0,0	0,1	0,2
11.	Bukareszt	0,4	0,8	0,9	0,6	0,7	0,5	0,7	0,8	0,9	0,6	1,0	1,2	0,7	0,8
12.	Belgrad	0,9	0,9	1,2	1,5	2,0	3,6	4,3	4,6	4,6	5,2	4,7	6,2	5,3	3,4
13.	Wiedeń	1,8	0,9	0,7	0,7	0,7	0,8	0,7	0,0	0,2	0,6	0,4	0,6	0,5	0,7
14.	Budapeszt	0,6	3,8	0,9	0,0	1,4	1,3	1,3	1,1	0,5	1,0	1,3	1,1	1,0	1,2
15.	Warszawa	1,9	4,3	1,4	4,5	5,5	1,9	1,8	1,6	1,6	1,7	0,9	1,1	1,3	2,3
16.	Ryga	6,1	5,6	8,0	10,4	5,4	9,4	8,6	7,6	5,5	5,7	6,1	5,7	1,9	6,6
17.	Zagrzeb	1,0	1,2	1,4	0,9	1,0	0,8	0,3	0,6	0,4	0,4	0,4	0,9	0,5	0,7
18.	Talin	7,0	7,2	5,1	3,6	3,4	4,6	4,9	5,4	3,0	2,8	2,5	2,0	1,8	4,1

Źródło: Opracowanie własne.



Ryc. 14. Dynamika ryzyka pożarowego R_3 w wybranych miastach w latach 2000–2012

Źródło: Opracowanie własne.



Ryc. 15. Średnie ryzyko pożarowe R_3 w wybranych miastach

Źródło: Opracowanie własne.

10. ROZWÓJ ZAGROŻENIA POŻAROWEGO W WYBRANYCH NIEMIECKICH MIASTACH

Rozdział zawiera opis rozwoju zagrożeń pożarowych w wybranych niemieckich miastach w latach 1900–2009. Ten wybrany przedział czasu odzwierciedla większość zmian na tle historycznym, przemysłowym, politycznym i kulturalnym mających miejsce w czasie wybranego okresu 100 lat:

- 1901 odkurzacz (Wlk. Brytania),
- 1901 samolot z silnikiem nr 21 – G. Weisskopf (Niemcy, USA),
- 1906 witaminy – Ch. Eijkman (Holandia) i F.G. Hopkins (Wlk. Brytania),
- 1906 radiostacja – R.A. Fessenden,
- 1911 model atomu – E. Rutherford (Nowa Zelandia, Wlk. Brytania),
- 1913 taśma produkcyjna – H. Ford (USA),
- 1915 ogólna teoria względności – A. Einstein (Szwajcaria/Niemcy),
- 1916 czołg – W. Tritton i W.G. Wilson (Wlk. Brytania),
- 1921 autostrada Avus w Berlinie (Niemcy),
- 1924 telewizor – W.K. Zworykin (Rosja) / J.L. Baird (Wlk. Brytania),
- 1926 rakiety na paliwo ciekłe – R.H. Goddard (USA), W. von Braun (Niemcy),
- 1928 penicylina – A. Fleming (Wlk. Brytania),
- 1928 kolorowa telewizja – J.L. Baird (Wlk. Brytania),
- 1935 magnetofon – I.G. Farben i AEG Telefunken (Niemcy),
- 1936 helikopter – H. Focke (Niemcy),
- 1936 komputer binarny – K. Zuse (Niemcy),
- 1945 kuchenka mikrofalowa – P. LeBaron Spencer (USA),
- 1947 tranzystor – J. Bearden i W. Brattain (USA),
- 1947 aparat Polaroid – E.H. Land (USA),
- 1950 karta kredytowa – R. Schneider,
- 1954 radio tranzystorowe – Regency Electronics (USA),
- 1954 elektrownia atomowa – (Rosja),
- 1957 satelita Sputnik – (Rosja),
- 1961 pierwsza rakietka kosmiczna z człowiekiem na pokładzie – (Jury Gagarin, Rosja),
- 1969 załogowy lot na Księżyc – (N. Armstrong, E. Aldrin, M. Collins, Apollo 11, USA),
- 1972 telefon komórkowy – Deutsche Bundespost (Niemcy),
- 1977 komputer osobisty Apple II – S. Jobs i S. Woźniak (USA),
- 1981 kamera wideo – Sony Corporation (Japonia),
- 1981 system operacyjny MS-DOS – (Bill Gates, USA),
- 1986 stacja kosmiczna MIR – (Rosja),
- 1989 Nintendo Gameboy – (Japonia).

Wszystkie wymienione rozwiązania techniczne miały głęboki wpływ na życie ludzi, w szczególności mieszkańców dużych miast: sieci ulic pełne samochodów, środków transportu publicznego (tramwaje, autobusy, metro, pociągi i lotniska), infrastruktury elektrycznej, wodociągowej i gazowej, nowych przełączników telekomunikacyjnych (radio, telewizja, telefonia kablowa i komórkowa), supermarkety i domy towarowe, teatry kina itd. Życie w miastach stało się bardziej wygodne. Ale w tym samym czasie opracowano również kilka systemów i organizacji bezpieczeństwa.

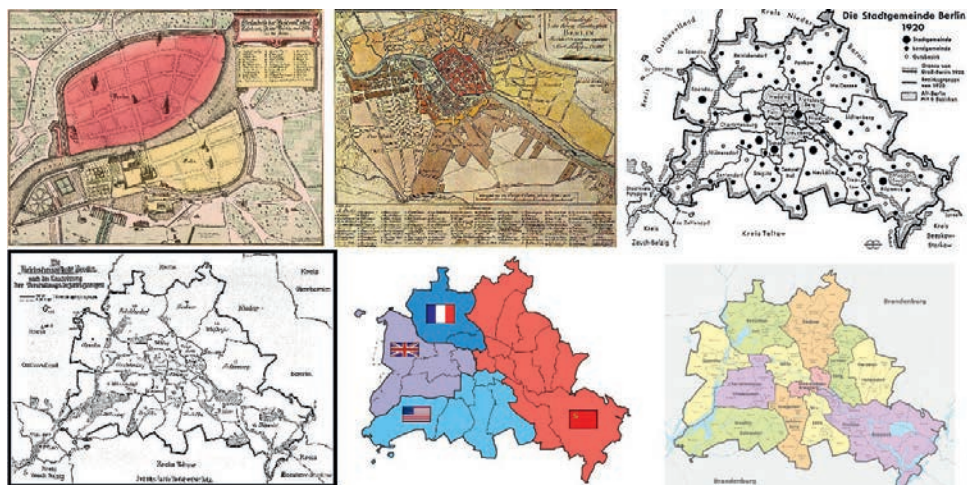
Już pod koniec XIX w. w niemal każdym dużym mieście funkcjonowała profesjonalna straż pożarna. Poniżej przedstawiono rozwój zagrożeń pożarowych w Berlinie (we wschodniej części Niemiec), Norymberdze (na południu) i w Düsseldorfie (w zachodniej części kraju).

Berlin położony jest we wschodniej części Niemiec, w odległości 100 km od granicy z Polską. Od Morza Bałtyckiego oddalony jest o ok. 200 km w kierunku południowym. Miasto podzielone jest na 12 dzielnic. Berlin jest największym (891 km²) oraz najludniejszym (ponad 3 mln mieszkańców) miastem Niemiec. Więcej niż 18% powierzchni jest zalesione; ponad 7% to obszary wodne (jeziora, rzeki); 41% powierzchni zajmują budynki. Kolejne 12% to ogrody, a 4% tereny uprawne. Istnieje wysoko rozwinięta infrastruktura transportowa: metro (146 km), pociągi podmiejskie (332 km), tramwaje (294 km), drogi wodne dla statków (186 km) i ponad 5000 km ulic. Przemysł skupia się głównie na usługach i produkcji. W sektorze bezpieczeństwa funkcjonują 2 najważniejsze organizacje:

- Berlińska Straż Pożarna (Berliner Feuerwehr) – (98 jednostek, ok. 5500 zawodowych i ochotniczych strażaków, 6800 pożarów, 17 700 wezwań do pomocy technicznej, 292 tys. wezwań w zakresie ratownictwa medycznego, 2800 fałszywych alarmów i 40 tys. wezwań do śledztwa lub obserwacji),
- Berlińska Policja – (17 tys. policjantów, 1,3 mln połączeń alarmowych, 700 tys. wyjazdów do wypadków)¹¹.

Miasto Berlin zostało założone w roku 1237. Pierwsza zawodowa straż pożarna w Niemczech powstała w Berlinie w 1851 r. Na rycinie 16 przedstawiono niektóre z głównych etapów rozwoju miasta, poczynając od małej wioski rybackiej, kończąc na jednym z większych miast Europy.

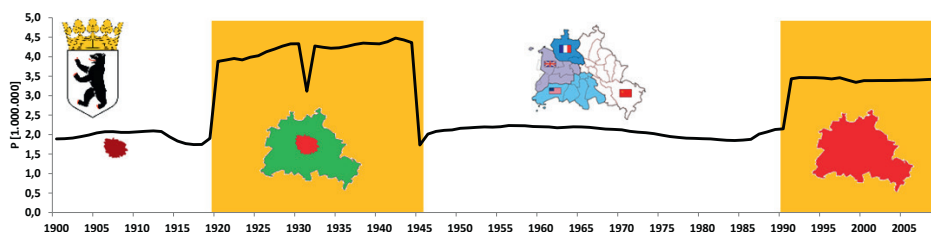
¹¹ Berliner Feuerwehr, *Jahresbericht 2010*, Berlin 2010; Amt für Statistik Berlin-Brandenburg, *Statistisches Jahrbuch Berlin 2012*, Berlin 2012.



Ryc. 16. Berlin na historycznych mapach. W górnym rzędzie od lewej – Berlin i Cölln w roku 1652 (6 tys. mieszkańców), Berlin w roku 1789 (149 875 mieszkańców), Duży Berlin w roku 1920 (3 879 409 mieszkańców). W dolnym rzędzie od lewej – Berlin w roku 1938 (4 347 875 mieszkańców), Berlin od 1945 r. do zjednoczenia po okresie zimnej wojny (ok. 2,1 mln mieszkańców w Berlinie Zachodnim oraz 1,1 mln mieszkańców w Berlinie) oraz Berlin w roku 2012 (3 375 000 mieszkańców)

Źródło: Opracowanie własne.

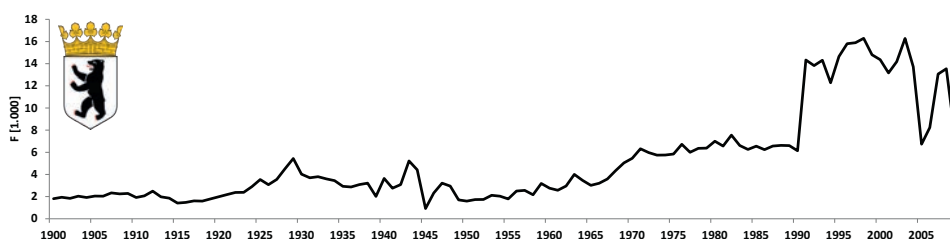
Obliczając rozwój zagrożeń pożarowych w mieście Berlin w przedziale czasowym 1900–2009, w pierwszej kolejności analizowano rozwój populacji (ryc. 17). W latach 1900–1920 w Berlinie mieszkało ok. 2 mln osób na powierzchni łącznej 66 km². W roku 1920 na podstawie ustawy połączono 50 wiosek i miast otaczających Berlin, tworząc Duży Berlin. Powierzchnia miasta wzrosła do 878 km². Od tego momentu Berlin stał się jednym z największych miast świata (3. miejsce po Londynie i Nowym Jorku). Po drugiej wojnie światowej w wyniku wydarzeń politycznych (podział miasta na 4 sektory) zachodnia część Berlina liczyła średnio 2,1 mln osób (475 km²), natomiast wschodnią część w tym samym czasie zamieszkiwało ponad 1 mln mieszkańców (403 km²). W rok po zakończeniu okresu zimnej wojny i procesu zjednoczenia dwóch państw niemieckich Berlin ponownie stał się największym niemieckim miastem: 3,4 mln mieszkańców (891 km²).



Ryc. 17. Rozwój zaludnienia oraz powierzchni Berlina w latach 1900–2009

Źródło: Opracowanie własne.

Następnie analizie poddano zmiany w liczbie pożarów w Berlinie w wyżej wymienionym przedziale czasu (ryc. 18)¹². W roku 1900 oficjalne statystyki pożarów wyglądały następująco: ugaszono ogółem 1809 pożarów, 80,5% pożarów zostało zaklasyfikowanych jako pożary małe, 9,6% stanowiły pożary średniej wielkości, natomiast 4,1% wszystkich pożarów zaklasyfikowano jako pożary kominowe. Tylko 5,7% zarejestrowanych pożarów sklasyfikowano jako duże pożary. Po powstaniu Dużego Berlina statystyki za rok 1923 wyglądały następująco: ugaszono ogółem 2381 pożarów, 73% pożarów zostało zaklasyfikowanych jako pożary małe, 15,3% stanowiły pożary średniej wielkości i 5% wszystkich pożarów stanowiły pożary kominowe. Tylko 6,7% zarejestrowanych pożarów zostało sklasyfikowanych jako duże pożary.



Ryc. 18. Rozwój liczby pożarów w Berlinie w latach 1900–2009

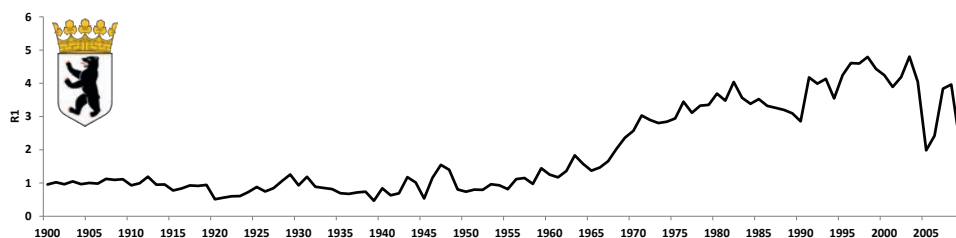
Źródło: Opracowanie własne.

25 lat później, po zakończeniu drugiej wojny światowej, zagrożenie pożarowe w Berlinie zilustrować można przy użyciu poniższych danych. W 1946 r. oficjalnie zanotowano 2330 pożarów. Analizując liczbę pożarów według ich wielkości: 53% pożarów sklasyfikowano jako małe pożary, 29,1% stanowiły pożary średniej wielkości, 0,4% – pożary kominowe, ok. 0,6% pożarów zaklasyfikowano jako powiązane z wybuchami, 16,9% zarejestrowanych pożarów zostało sklasyfikowanych jako pożary duże. Statystyki z lat 1945–1989 dotyczą jedynie zachodniej części Berlina. Więcej interesujących szczegółów na temat wschodniej i zachodniej części Berlina w wymienionym czasie można znaleźć w publikacji¹³.

Przytaczając dane z roczników statystycznych Berlińskiej Straży Pożarnej (Berlin Zachodni) zauważalna jest tendencja wzrostowa liczby pożarów na przestrzeni lat: 1596 (1950 r.), 2758 (1960 r.), 5455 (1970 r.), 7000 (1980 r.) i 6602 (1989 r.). Pierwszy rocznik statystyczny o działalności zjednoczonej Berlińskiej Straży Pożarnej odpowiedzialnej za całe miasto został opublikowany w roku 1991: ogólna liczba pożarów wyniosła 14 392, 95,6% pożarów zaklasyfikowano jako małe pożary, 3,6% stanowiły pożary średniej wielkości, tylko 0,8% zarejestrowanych pożarów zostało sklasyfikowanych jako duże pożary.

¹² Berliner Feuerwehr, *Jahresberichte 1900–2009*.

¹³ N.N. Bruschlinsky, S.V. Sokolov, P. Wagner, *Humanity...*, dz. cyt.



Ryc. 19. Rozwój wskaźnika ryzyka R_1 w Berlinie w latach 1900–2009

Źródło: Opracowanie własne.

Ryzyko pożaru R_1 definiuje się jako: ryzyko dotknięcia jednej osoby skutkami pożaru na przestrzeni jednego roku (ryc. 19). Współczynnik R_1 w roku 1900 wynosił

$$R_1^{1900} = 0.96 \left[\frac{F}{10^3 P \times a} \right]; \text{ 25 lat później jego wartość osiągnęła } R_1^{1925} = 0.88 \left[\frac{F}{10^3 P \times a} \right].$$

Od-
powiednio na przestrzeni tych lat ryzyko $R_1^{1900/1925} = \left[\frac{F}{10^3 P \times a} \right]$ uległo zmniejszeniu

o wartość 1,09. Oznacza to, że ryzyko było stabilne na przestrzeni 25 lat. W pierwszym roku po zakończeniu drugiej wojny światowej, w warunkach politycznej i fizycznej izolacji

Berlina Zachodniego, ryzyko R_1 wynosiło: $R_1^{1946} = 1.16 \left[\frac{F}{10^3 P \times a} \right]$; oznacza to, że porówny-

walnie ryzyko $R_1^{1946/1925} = \left[\frac{F}{10^3 P \times a} \right]$ wzrosło o 1,3.

Patrząc wstecz na początek XX w., można zauważyć, że rozwój wspomnianego czynnika ryzyka dotknięcia jednej osoby skutkami pożaru, na przestrzeni roku zmieniał się bardzo nieznacznie, przez co nie miał większego wpływu na bezpieczeństwo. Taki punkt widzenia jest jednak złudny, ponieważ następne dziesięciolecia pokazują coś zupełnie innego. W latach 50. i 60. ubiegłego wieku sytuacja finansowa mieszkańców Berlina Zachodniego znacznie się zmieniła: rosła liczba nowoczesnych urządzeń elektrycznych, samochodów, zwiększało się zapotrzebowanie na energię elektryczną oraz benzynę itd. Życie w wielkim mieście stawało się coraz bardziej komfortowe. Supermarkety oraz sklepy zapewniające zaopatrzenie we wszelkie towary, kina i teatry oferujące wysoki poziom kultury. Miasto zaczęło się stawać atrakcyjne również dla ludzi z zewnątrz: turystów, a także imigrantów z zagranicy. Pomijając inne kwestie, napływ ludności spowodował znaczny wzrost współczynnika ryzyka: $R_1^{1950} = 0.74$, $R_1^{1960} = 1.25$, $R_1^{1970} = 2.57$, $R_1^{1980} = 3.69$.

W roku 1990 warunki geopolityczne uległy istotnej zmianie. Zjednoczenie Niemiec doprowadziło do zderzenia odmiennego systemu pożarniczego z odmienną infra-

strukturą. W tym czasie poziom ryzyka wyrażony współczynnikiem osiągnął wartość:

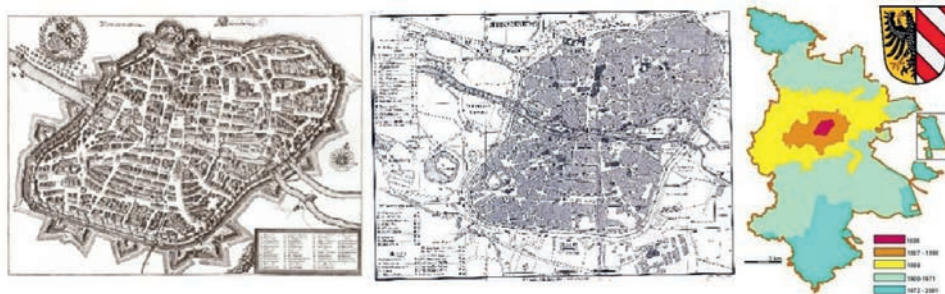
$$R_1^{1991} = \left[\frac{F}{10^3 P \times a} \right] = 4.18. \text{ Zaledwie 17 lat minęło zanim jego wartość powróciła do poziomu z lat 60. XX w.: } R_1^{2009} = \left[\frac{F}{10^3 P \times a} \right] = 2.23.$$

Drugim miastem poddanym obserwacji jest Norymberga. Jest to miasto w niemieckim kraju związkowym Bawaria, w regionie administracyjnym Środkowej Frankonii (południowe Niemcy). Położone nad rzeką Pegnitz i kanałem Ren-Men-Dunaj, znajduje się ok. 170 km na północ od Monachium. Liczba ludności na koniec 2011 r. wynosiła 510 602 osób, co stawiało Norymbergę na 14. miejscu pod tym względem. Norymberga była, według pierwszej udokumentowanej wzmianki o mieście z 1050, przedstawiana jako cesarski zamek leżący pomiędzy Frankonią Wschodnią i marchią Bawarii – Nordgau. Od 1050 r. do 1571 r. miasto powiększyło się i znacznie wzrosło na znaczeniu ze względu na swoje położenie na głównych szlakach handlowych.

Norymberga wielu ludziom wciąż kojarzy się z tradycyjnymi piernikami, kiełbasami i ręcznie robionymi zabawkami. Zegarki kieszonkowe wytwarzano tu już w XVI w. W XIX w. Norymberga stała się „przemysłowym sercem” Bawarii z takimi firmami jak Siemens i MAN, posiadającymi swoje bazy w mieście. Nadal jest ważnym ośrodkiem przemysłowym z silną pozycją na rynkach Europy Środkowej i Wschodniej. Wytwarza się tu produkty z takich obszarów jak: urządzenia elektryczne, produkty mechaniczne i optyczne, pojazdy silnikowe, przybory piśmiennicze i rysownicze oraz produkty drukowane. Mocno rozwinięte są również gałęzie automatyki, energetyki i technologii medycznej. Firma Siemens jest wciąż największym przemysłowym pracodawcą w regionie norymberskim. Tutaj znajduje się także 1/3 wszystkich agencji badających rynek niemiecki. Międzynarodowe Targi Zabawek w Norymberdze są największą tego rodzaju imprezą na świecie. W mieście każdego roku organizowanych jest również kilka specjalistycznych targów nowych technologii, przyciągających ekspertów z każdego zakątka globu.

Przepisy dotyczące bezpieczeństwa pożarowego są znane już od XIII–XIV w. Pierwsza znana regulacja prawna została opublikowana w 1449 r. W latach 1848–1875 powstały pierwsze organizacje samopomocy bezpieczeństwa przeciwpożarowego, działające na zasadzie wolontariatu. Dziś na początku 2. dekady XXI w. Norymberga posiada zastępy zawodowej straży pożarnej (5 jednostek, 542 strażaków i 128 pojazdów) oraz dobrze rozwinięty system ochotniczej straży pożarnej (18 jednostek, w sumie 619 strażaków ochotników i 46 pojazdów)¹⁴.

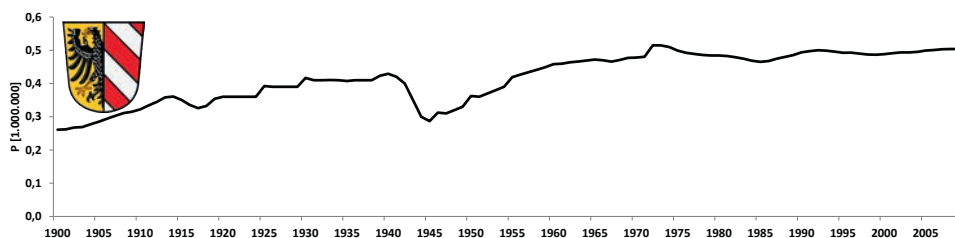
¹⁴ AGBF, *Handbuch der Berufsfeuerwehren Deutschlands*, 2010.



Ryc. 20. Norymberga na historycznych mapach. Od lewej do prawej – Norymberga w roku 1650 (ok. 40 tys. mieszkańców), Norymberga w roku 1858 (59 177 mieszkańców), Norymberga w roku 2001 (491 307 mieszkańców)

Źródło: Opracowanie własne.

W 1900 r. w Norymberdze mieszkało łącznie 261 081 osób (ryc. 21). Oficjalne dane pokazują, że w obrębie miasta miało miejsce w sumie 88 pożarów. 30,7% pożarów zaklasyfikowano jako małe pożary, 11,4% stanowiły pożary średniej wielkości, 15,9% zarejestrowanych pożarów zostało sklasyfikowanych jako duże pożary, 42% wszystkich pożarów zostało ugaszonych przed przyjazdem straży pożarnej.



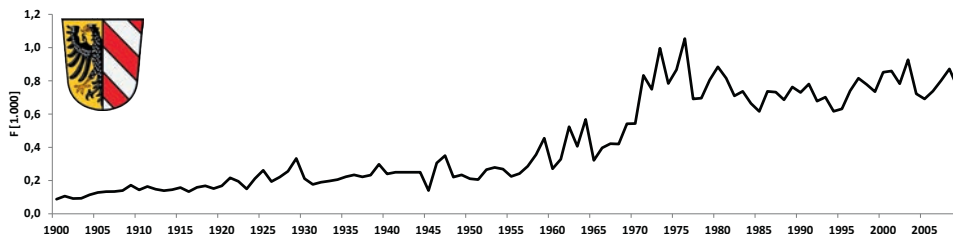
Ryc. 21. Zmiany liczby ludności w Norymberdze w latach 1900–2009

Źródło: Opracowanie własne.

W roku 1940 populacja Norymbergi wynosiła 429 400 mieszkańców. W tym roku oficjalnie odnotowano 240 pożarów. Wśród tej liczby 42,1% pożarów zaklasyfikowano jako małe pożary, 25% stanowiły pożary średniej wielkości, natomiast 11,3% zarejestrowanych pożarów zostało sklasyfikowanych jako pożary duże. 21,7% wszystkich pożarów zostało ugaszonych przed przyjazdem straży pożarnej.

Rok 1976 przyniósł największą liczbę pożarów w XX w.: w sumie 1054, z czego 82% zaklasyfikowano jako małe pożary, 13,3% stanowiły pożary średniej wielkości, a 4,7% zarejestrowanych pożarów zostało sklasyfikowanych jako duże pożary. Zaprzeszowano notowania liczby pożarów ugaszonych przed przyjazdem straży pożarnej. Dodatkowo wymienić należy ok. 270 tzw. fałszywych zgłoszeń (w dobrej wierze), 200 fałszywych połączeń przez automatyczne systemy wykrywania pożar oraz blisko 200 alarmów złośliwych (w złej

wierze). W 2009 r. w Norymberdze miało miejsce 758 pożarów. Wśród tej liczby 91,8% zostało zakwalifikowanych jako małe pożary, 4,7% jako pożary średniej wielkości, a 0,3% jako duże pożary, a 3,2% wszystkich pożarów zostało określonych jako inne pożary¹⁵.



Ryc. 22. Liczba pożarów w Norymberdze w latach 1900–2009

Źródło: Opracowanie własne.

Obliczone na podstawie tych danych wyjściowych (rozwoju liczby ludności oraz liczby pożarów) ryzyko, że jedna osoba zostanie dotknięta skutkami pożaru w okresie jednego roku (ryc. 23), można przedstawić następująco:

R_1 wyniósł w 1900 r.: $R_1^{1900} = 0.34 \left[\frac{F}{10^3 P \times a} \right]$. 25 lat później współczynnik ten osiągnął

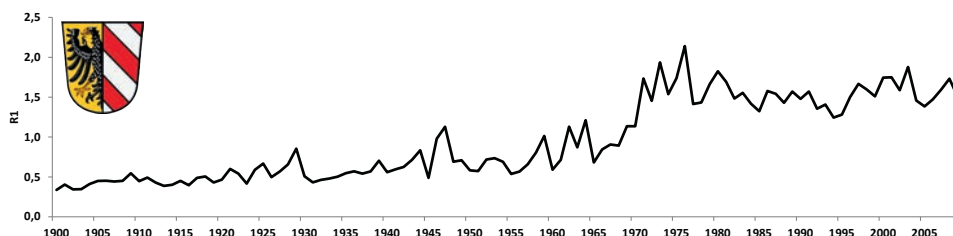
wartość $R_1^{1925} = 0.67 \left[\frac{F}{10^3 P \times a} \right]$. Odpowiednio ryzyko $R_1^{1900/1925} = \left[\frac{F}{10^3 P \times a} \right]$ zwiększyło się

1.97-krotnie. W pierwszym roku po zakończeniu drugiej wojny światowej ryzyko R_1 wyniosło:

$R_1^{1946} = 0.98 \left[\frac{F}{10^3 P \times a} \right]$. Na przestrzeni ostatnich dziesięcioleci współczynnik ryzyka systematycznie rósł:

$R_1^{1950} = 0.58$, $R_1^{1960} = 0.59$, $R_1^{1970} = 1.14$, $R_1^{1980} = 1.82$, $R_1^{1990} = 1.48$ i $R_1^{2000} = 1.74$.

Następnie analizie poddano rozwój ryzyka pożaru w mieście Düsseldorf.

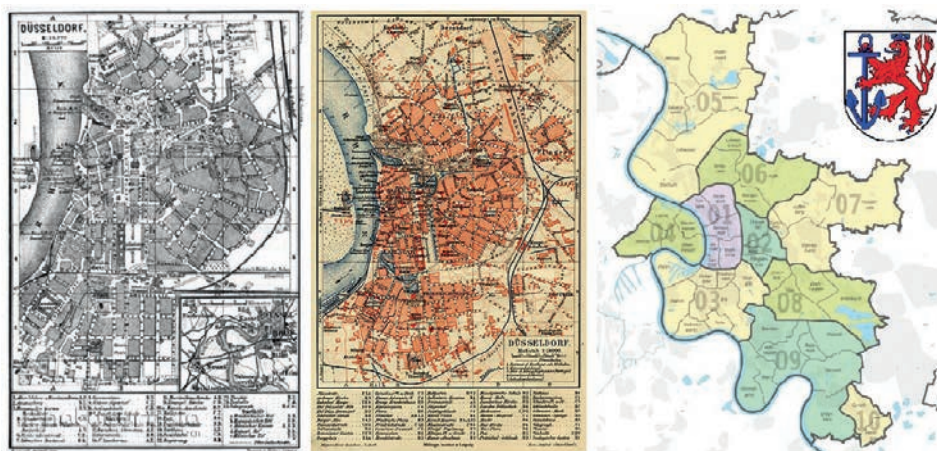


Ryc. 23. Rozwój wskaźnika ryzyka R_1 w Norymberdze w latach 1900–2009

Źródło: Opracowanie własne.

¹⁵ Feuerwehr Nürnberg, *Jahresberichte 1900–2009*; *Statistisches Jahrbuch Nürnbergs 1900–2009*; *Verwaltungsbericht der Stadt Nürnberg 1900–2009*.

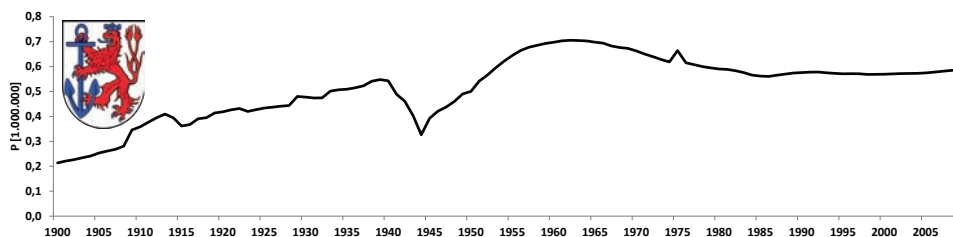
Pierwsza pisemna wzmianka o Düsseldorfie pochodzi z roku 1135. Miasto jest stolicą niemieckiego landu Nadrenia Północna-Westfalia oraz centrum aglomeracji Ren-Ruhr liczącej ponad 10 mln mieszkańców. W Düsseldorfie znajdują się krajowe i międzynarodowe instytucje finansowe i agencje ubezpieczeniowe oraz jedna z największych niemieckich giełd. Kilka innych dużych firm ma swoje siedziby w mieście (moda, kosmetyki i uroda, energetyka, hutnictwo, ubezpieczenia, transport lotniczy, przemysł chemiczny).



Ryc. 24. Düsseldorf na historycznych mapach. Od lewej do prawej: Düsseldorf w roku 1887 (123,8 tys. mieszkańców), w roku 1894 (166,5 tys. mieszkańców) oraz w 2010 r. (588 tys. mieszkańców)

Źródło: Opracowanie własne.

Na rycinie 25 przedstawiono rozwój liczby ludności Düsseldorfu w latach 1900–2009. Wykres przedstawia w gruncie rzeczy ten sam obraz, co w przypadku Norymbergi.

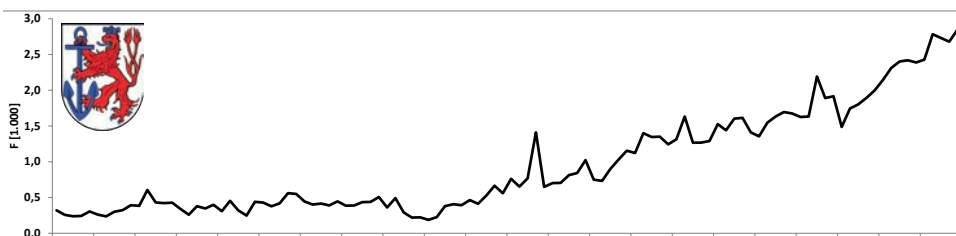


Ryc. 25. Zmiany liczby ludności w Düsseldorfie w latach 1900–2009

Źródło: Opracowanie własne.

W roku 1900 w mieście Düsseldorf mieszkało łącznie 213 711 osób (ryc. 25). Cytując oficjalne dane, w obrębie miasta miało miejsce łącznie 321 pożarów. Informacje o wielkości pożarów znane są od roku 1902, w którym 58,4% zaklasyfikowano jako małe pożary, 16% stanowiły pożary średniej wielkości, 4,2% zarejestrowanych pożarów.

rów zostało sklasyfikowanych jako duże pożary, a 21,4% wszystkich pożarów określono jako pożary kominowe.



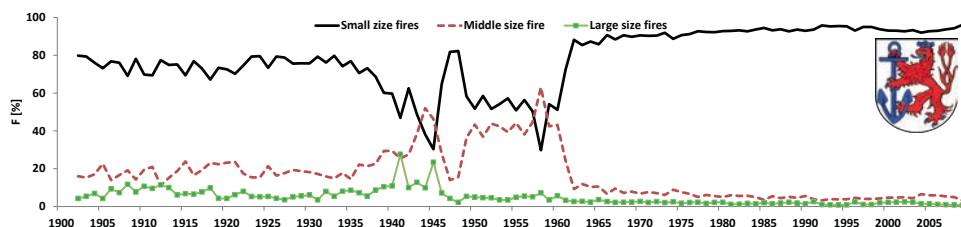
Ryc. 26. Zmiany liczby pożarów w Düsseldorfie w latach 1900–2009

Źródło: Opracowanie własne.

W roku 1940 populacja Düsseldorfu wynosiła 542,8 tys. mieszkańców. W tym samym roku zarejestrowano oficjalnie 360 pożarów. Wśród tej liczby 59,7% zaklasyfikowano jako małe pożary, 29,4% stanowiły pożary średniej wielkości i 10,8% zarejestrowanych pożarów zostało sklasyfikowanych jako duże pożary. Liczby pożarów kominowych w tym roku nie wskazano.

Rok 1976 przedstawia następujący podział pożarów według wielkości: 1632 pożarów ogółem, 89,6% pożarów sklasyfikowanych jako małe pożary, 6,7% stanowiły pożary średniej wielkości, a 2,1% zarejestrowanych pożarów zostało sklasyfikowanych jako duże. 21,4% wszystkich pożarów określono jako pożary kominowe. Dodatkowo należy wymienić ok. 371 tzw. fałszywych alarmów (w dobrej wierze) i 240 złośliwych (w złej wierze).

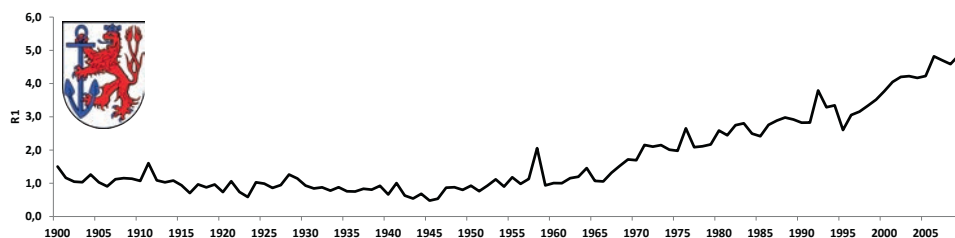
W 2009 r. w mieście Düsseldorf miało miejsce 2847 pożarów. Wśród tej liczby 96,1% określono jako małe pożary, 3,2% – jako pożary o średniej wielkości, natomiast 0,7% – jako duże pożary (ryc. 27)¹⁶.



Ryc. 27. Relacje wielkości pożarów w Düsseldorfie (1900–2009)

Źródło: Opracowanie własne.

¹⁶ Feuerwehr Düsseldorf, *Jahresberichte 1900–2009*; *Statistisches Jahrbuch Düsseldorf 1900–2009*; *Verwaltungsbericht der Stadt Düsseldorf 1900–2009*.

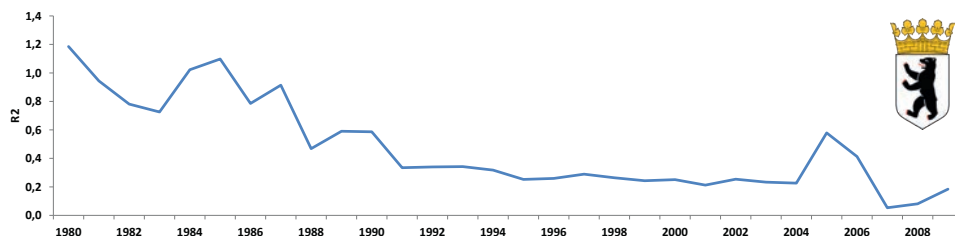


Ryc. 28. Rozwój wskaźnika ryzyka R_1 w Düsseldorfie w latach 1900–2009

Źródło: Opracowanie własne.

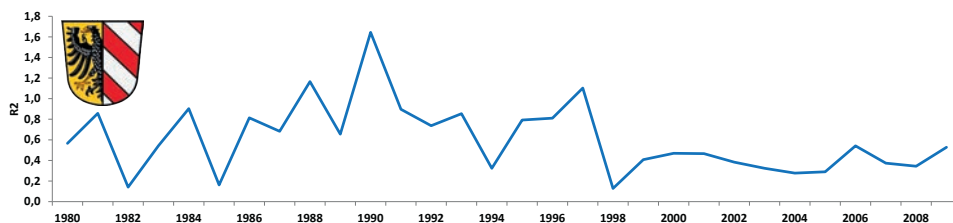
Obliczone na podstawie tych danych wyjściowych (rozwoju liczby ludności oraz liczby pożarów) ryzyko, że jedna osoba zostanie dotknięta skutkami pożaru w okresie jednego roku (ryc. 28), można przedstawić następująco. R_1 w roku 1900 osiągnął wartość $R_1^{1900} = 1.50 \left[\frac{F}{10^3 P \times a} \right]$. 25 lat później współczynnik osiągnął wartość $R_1^{1925} = 1.09 \left[\frac{F}{10^3 P \times a} \right]$. W pierwszym roku po zakończeniu drugiej wojny światowej ryzyko R_1 wyniosło: $R_1^{1946} = 0.53 \left[\frac{F}{10^3 P \times a} \right]$. Na przestrzeni ostatnich dziesięcioleci współczynnik ryzyka systematycznie rósł: $R_1^{1950} = 0.93$, $R_1^{1960} = 1.01$, $R_1^{1970} = 1.69$, $R_1^{1980} = 2.59$, $R_1^{1990} = 2.82$, $R_1^{2000} = 3.77$.

Następnym etapem naszych analiz będzie próba zilustrowania rozwoju ryzyka, poniesienia śmierci na skutek pożaru (ofiary śmiertelne pożarów). Zaznaczyć należy, że trudno było znaleźć wystarczającą ilość danych statystycznych o śmiertelnych ofiarach pożarów w miastach w przedziale czasowym 1900–2009. Niestety dostępne dane dotyczą tylko lat 1980–2009. Ryciny 29–31 odzwierciedlają rozwój zagrożenia pożarowego R_2 (jest to liczba zgonów na 100 pożarów) w danym okresie. Jako ogólne podsumowanie można założyć, że w tym czasie ryzyko R_2 zmniejszyło się znacznie.



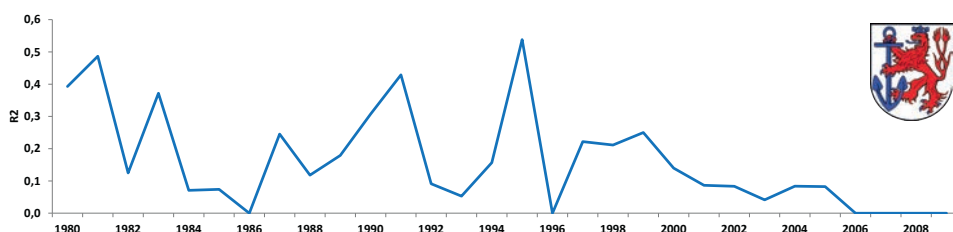
Ryc. 29. Zmiany współczynnika ryzyka R_2 w Berlinie w latach 1980–2009

Źródło: Opracowanie własne.



Ryc. 30. Zmiany współczynnika ryzyka R_2 w Norymberdze w latach 1980–2009

Źródło: Opracowanie własne.



Ryc. 31. Zmiany współczynnika ryzyka R_2 w Düsseldorfie latach 1980–2009

Źródło: Opracowanie własne.

Podsumowując, można wyciągnąć wnioski, że ryzyko odniesienia obrażeń przez jedną osobę w wyniku pożaru w okresie jednego roku zależy w dużym stopniu od czynników takich jak:

- gęstość zaludnienia w danym obszarze,
- sytuacja społeczna przeważającej części ludności,
- zużycie energii (energii elektrycznej, wody, gazu, paliwa itd.),
- tło kulturowe dotyczące stosowania używek (tytoń, alkohol, narkotyki),
- inne cechy społeczeństwa (niewystarczająco zbadane na obecnym etapie).

Niniejsza publikacja może być rozszerzona o bardziej szczegółowe informacje. W opracowaniu zaproponowano przeprowadzenie badań innych zagrożeń pożarowych z uwzględnieniem przyczyn pożarów w zależności od rodzaju obiektu objętego pożarem. Jednak z powodu braku krajowych baz danych statystycznych na temat pożarów w tym zakresie proponowane badanie zostało odłożone na przyszłe lata.

11. SYTUACJA POŻAROWA W CZASACH STAROŻYTNYCH

Specjaliści szacują, że w czasach Jezusa Chrystusa Ziemię zamieszkiwało ok. 230 mln ludzi (Kapitza¹⁷). Około 1–1,5% z nich stanowili mieszkańcy miast. Tylko w starożytnym Rzymie mieszkało ponad 1 mln ludzi. Pozostałe 98,5% populacji zasiedlało małe osady wiejskie.

Poniżej oszacowano ryzyko pożaru R_1^u i R_1^r . Jak wynika z zapisów rzymskiego prawnika i historyka Ulpianusa¹⁸, każdego dnia w starożytnym Rzymie dochodziło do kilku pożarów. Załóżmy, że średnio były to 2–3 pożary dziennie. Oznacza to, że co roku było ich ok. 1000.

W tym przypadku, wartość ryzyka pożaru (pożary na osobę na rok) dla starożytnego Rzymu byłaby równa:

$$R_1 = \frac{1,000}{1,000,000} = 0,001 \left[\frac{F}{P \times a} \right] = 1 \cdot 10^{-3} \left[\frac{F}{P \times a} \right] \quad (1)$$

Przyjmijmy tę wartość dla wszystkich miast starożytnego świata:

$$R_1^u = 1 \cdot 10^{-3} \left[\frac{F}{P \times a} \right] \quad (2)$$

Natomiast dla obszarów wiejskich zakłada się, że:

$$R_1^r = 0,3 \cdot 10^{-3} \left[\frac{F}{P \times a} \right] \quad (3)$$

To jest ok. 3 razy mniej niż w społecznościach miejskich, biorąc pod uwagę bardzo niską gęstość ludności wiejskiej i jej praktycznie zerowe zużycie energii na osobę.

Z powyższego wynika, że liczbę pożarów w starożytnym świecie można wstępnie obliczyć za pomocą następującego wzoru:

$$N_{CB}^f = 2,3 \cdot 10^8 \{ 0,015 \cdot 1 \cdot 10^{-3} + 0,985 \cdot 0,3 \cdot 10^{-3} \} = 71,415 \quad (4)$$

Tak więc należy wziąć pod uwagę, że oszacowanie wartości ryzyka pożaru i liczby ludzi żyjących na Ziemi w świecie starożytnym jest mocno przybliżone. Niemniej jednak można powiedzieć, że ogólna liczba pożarów na naszej planecie w starożytnym świecie wynosiła ok. 65–75 tys. na rok. Przyjmując wartość:

$$R_1^r = 0,5 \cdot 10^{-3} \left[\frac{F}{P \times a} \right] \quad (5)$$

dla obszarów wiejskich, liczba pożarów osiąga wartość ok. 117 tys. rocznie.

Przyjmijmy, że te szacunki są wiarygodne. Od tego czasu populacja ludzi na Ziemi wzrosła 30-krotnie, podczas gdy liczba pożarów na planecie wzrosła 100-krotnie, jednak istnieją

¹⁷ S.P. Kapitza (14.02.1928–14.08.2012) – rosyjski fizyk, wiceprezydent Akademii Nauk Przyrodniczych, syn laureata Nagrody Nobla Petera Kapitzy, twórca fenomenologicznego modelu hiperbolicznego wzrostu światowej populacji.

¹⁸ Gnaeus Domitius Annius Ulpianus, rzymski prawnik.

tego przyczyny. Jedną z nich jest ogromne zużycie energii. Co do zagrożenia pożarowego, to wzrosło ono zaledwie 3–4-krotnie!

Dodajmy do tego, że prawie 2,8 mln osób znajduje się w chwili obecnej w Rzymie, a rocznie występuje tu ok. 14–15 tysięcy pożarów, czyli na dzień dzisiejszy dla Rzymu mamy następujące wartości:

$$R_1 = 5 \cdot 10^{-3} \left[\frac{F}{P \times a} \right] \quad (6)$$

W związku z tym ryzyko pożaru wzrosło 5-krotnie w ciągu 2 tys. lat.

Tabela 8. Rozkład dni o określonej liczbie pożarów

LICZBA POŻARÓW NA DZIEŃ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	≥9	OGÓŁEM
liczba dni o określonej liczbie pożarów	24,5	66,2	89,4	80,5	54,3	29,3	13,2	5,1	1,7	0,8	365

Źródło: Opracowanie własne.

W odniesieniu do drugiego zagrożenia pożarowego dotyczącego szacowania ofiar śmiertelnych pożarów (liczba ofiar na pożar) można przyjąć, że na każde 100 pożarów przypadają średnio 1–2 ofiary:

$$R_2 = 1 \cdot 10^{-2} \div 2 \cdot 10^{-2} \left[\frac{V}{F} \right] \quad (7)$$

Ryzyko to ulegało nieznacznym zmianom w czasie. Oznacza to, że w starożytnym świecie rocznie pożary pochłaniały ok. 600 do 2000 ofiar, co również wydaje się całkiem prawdopodobne. Obecnie zbliżona liczba ludzi (średnio 1300) rocznie ginie w pożarach w Japonii, a populacja Japonii wynosi 128 mln ludzi.

Na zakończenie chcielibyśmy odnieść się do szacunków dokonanych przez rzymskiego historyka Ulpijusza odnośnie częstotliwości pożarów w starożytnym Rzymie. W tym celu będziemy korzystać z rozkładu Poissona¹⁹, który – jak wiemy – reguluje rozkład pożarów w każdym mieście.

Powyżej postawiliśmy hipotezę stwierdzającą, że co roku w starożytnym Rzymie miało miejsce tysiąc pożarów. Oznacza to, że średnia dzienna liczba pożarów w starożytnym Rzymie była równa 2,7 (parametr prawa Poissona):

$$\lambda = 2.7(f / d) \quad (8)$$

W tym przypadku rozkład Poissona liczby pożarów na dzień wygląda następująco. Tabela 8 pokazuje, że w starożytnym Rzymie jedynie w ok. 25 dniach w roku nie powstawał żaden pożar. W pozostałe dni powstało od 1 do 10 pożarów, przy czym 8 i więcej pożarów zdarzało się średnio 2–3 razy w roku. Najczęściej występowały 2–3 pożary dziennie.

¹⁹ Siméon Denis Poisson, 21.06.1781–25.04.1840, francuski matematyk i fizyk.

Zatem oszacowanie dokonane przez Ulpianusa wydaje się być poprawne i pomogło nam odtworzyć sytuację pożarową w starożytnym świecie.

A teraz, mając tak wygodny i prosty zestaw narzędzi, możemy spróbować ocenić rozkład pożarów na poszczególnych kontynentach naszej planety.

12. ROZKŁAD POŻARÓW NA POSZCZEGÓLNYCH KONTYNENTACH

Wspominaliśmy już wcześniej, jak przedstawiał się rozkład pożarów na kontynentach pod koniec XX w. Od tego czasu badania pozwoliły nam znacznie przybliżyć ten obraz. W chwili obecnej mamy dostęp do podstawowych statystyk pożarniczych z ponad 80 krajów świata, zaludnionych przez 3/4 ludzi żyjących na naszej planecie, praktycznie we wszystkich krajach Europy, Australii i Oceanii, większości krajów Ameryki Północnej (z wyjątkiem Meksyku i kilku mniejszych krajów), połowy z krajów azjatyckich (w tym tych największych – Chin i Indii). O wiele mniej informacji posiadamy z krajów Ameryki Południowej, a także krajów afrykańskich (w tym zakresie mamy stosunkowo wiarygodne statystyki pożarowych dla krajów Afryki Północnej i Południowej, natomiast nie wiemy prawie nic o sytuacji pożarowej w ubogich krajach Afryki Środkowej).

Niemniej jednak w oparciu o pewne dodatkowe informacje udało się ocenić sytuację pożarową w tych krajach i zauważyliśmy, że w poprzednim badaniu dokonaliśmy przeszacowania. Uznaliśmy również za konieczne wydzielenie krajów byłego Związku Radzieckiego (Rosja, Ukraina, Białoruś i Mołdawia), które mają własny wkład w sytuację pożarową na Ziemi. Wyniki naszych najnowszych badań przedstawiono w tabeli 9.

Jak wynika z tabeli 9, w 2004 r. na Ziemi żyło 6,45 mld ludzi. Odnotowano wtedy 6,9 mln pożarów, w których zginęło 72 tys. ludzi. Oznacza to, że rocznie jeden pożar przypada na około tysiąc osób, a średnio 1 ofiara śmiertelna przypada na każde 100 pożarów, czyli na 100 tys. osób przypada 1 ofiara śmiertelna pożaru.

W odniesieniu do powyższych danych należy zauważyć, co następuje. Po pierwsze pożary są zapisywane w różny sposób w różnych krajach. Większości krajów odnotowuje wypalanie odpadów, łąk, traw, krzaków itd., ale w niektórych krajach (np. niektóre państwa byłego ZSRR) na razie nie istnieje system rejestracji pożarów. Po drugie pożary lasów w wielu krajach nie są uwzględniane w ogólnych statystykach pożarowych, gdyż są rejestrowane oddzielnie. To znaczy, że liczba pożarów na Ziemi w rzeczywistości jest nieco wyższa niż 6,9 mln wskazane w tabeli 9. Szacujemy ją na ok. 7,5–8 mln pożarów.

Po trzecie w tabeli 9 dane dotyczące Europy, Ameryki Północnej, Australii i Oceanii, krajów byłego ZSRR (europejskich i azjatyckich) są wiarygodne, ponieważ oparte są na oficjalnych danych statystycznych z krajów z tych regionów. Margines błędu dla Azji wynosi ok. 15–20%, w Ameryce Południowej i Afryce jest to ok. 20–30%. Taki jest status obecnych statystyk pożarowych na całym świecie, jednakże są one ciągle doskonalone.

Tabela 9. Rozkład pożarów w państwach (2004)

LP.	OBSZAR	ŚREDNIA LICZBA POŻARÓW					
		P	F	D	R ₁	R ₂	R ₃
1.	Europa, bez byłego ZSRR	516	2	4,8	3,9	0,2	0,93
2.	Ameryka Północna	520	2,1	5,3	4,1	0,3	1,03
3.	Ameryka Południowa	375	0,6	2	1,5	0,4	0,53
4.	Azja, bez byłego ZSRR	3,84	1,5	30,9	0,4	2	0,8
5.	Afryka	907	0,3	4	0,3	1,5	0,44
6.	Australia, Oceania	33	0,1	0,2	3,9	0,2	0,61
7.	byłe ZSRR (Europa)	205	0,3	23,7	1,5	7,7	11,56
8.	byłe ZSRR (Azja)	74	0	1,2	0,5	3	1,62
	świat	6,450	6,9	72,1	1,1	1,1	1,12

gdzie:

P [1 000 000] – populacja w milionach, F [1000] – pożary w tysiącach, D [1000] – ofiary śmiertelne pożarów w tysiącach, R₁ – liczba pożarów na 1000 mieszkańców, R₂ – liczba ofiar śmiertelnych na 100 pożarów, R₃ – liczba ofiar śmiertelnych na 100 000 mieszkańców.

Źródło: Opracowanie własne.

Sytuacja pożarowa w europejskiej części krajów byłego ZSRR (Rosja, Ukraina, Białoruś i Mołdawia) mocno wyróżnia się na tym tle (dotyczy to przede wszystkim śmiertelnych ofiar pożarów). Liczba ofiar pożaru w tym regionie wynosi prawie 35% wszystkich ofiar pożarów na całym świecie. Nie będziemy analizować tutaj, dlaczego tak jest, ale wartości parametrów zagrożenia pożarowego na całym świecie, bez europejskiej części byłego ZSRR, prezentują się następująco: $R_1 = 1,05$; $R_2 = 0,72$; $R_3 = 0,73$ (wartości R_2 i R_3 znacznie zmniejszyły się). Zauważmy na zakończenie, że mogliśmy podzielić rosyjskie dane na części europejską i azjatycką, ale to nie miałyby większego znaczenia.

Weźmy pod uwagę komentarze. Będziemy ich używać w dalszej części, a na razie spróbujemy odtworzyć sytuację pożarową na Ziemi czasów starożytnych do dnia dzisiejszego.

13. HISTORYCZNA REKONSTRUKCJA SYTUACJI POŻAROWEJ NA ŚWIECIE

Aby dokonać tego odtworzenia, musimy przede wszystkim znać wielkość populacji naszej planety $Q(\tau)$ w różnych punktach w czasie τ , a także oszacować podstawowe współczynniki ryzyka pożarowego $R_1(\tau)$ i $R_2(\tau)$. Udział $\alpha(\tau)$ populacji miejskich w całej populacji Ziemi jest praktycznie pomijalny aż do połowy XVIII w. n.e. Wartość 3% ogólnej populacji przekroczył dopiero w pierwszej ćwierci XIX w. n.e. Ale począwszy od XIX w., współczynnik $\alpha(\tau)$ staje się bardzo istotny, a w wieku XX branie go pod uwagę stało się koniecznością.

W tym przypadku, opierając się na różnych źródłach literaturowych, możemy przedstawić wstępne dane niezbędne do rekonstrukcji sytuacji pożarowej na całym świecie wraz z jej konsekwencjami (tab. 10).

Tabela 10 wymaga jednak stosownego komentarza. Przede wszystkim dane w pierwszym wierszu tabeli są czysto hipotetycznie, ponieważ nie mamy żadnych informacji dotyczących liczby pożarów w tak odległej przeszłości. Jednak oczywistym dla nas jest, że z powodu niskiej gęstości zaludnienia oraz świadomości zagrożeń związanych z ogniem nie mogło być wielu pożarów w tamtym okresie.

Tabela 10. Odtworzenie sytuacji pożarowej na świecie wraz z konsekwencjami

LP.	Y	P_T	P_U	R_1	R_2	F	D
1.	-5000	30	0	$1 \cdot 10^{-4}$	$5 \cdot 10^{-3}$	3	15
2.	0 (C.B)	230	0,01	$3 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-2}$	75	1500
3.	1000	305	0,01	$3 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-2}$	100	2000
4.	1500	440	0,01	$4 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-2}$	180	4000
5.	1800	950	0,03	$4 \cdot 10^{-4}$	$1.5 \cdot 10^{-2}$	380	6000
6.	1900	1,65	0,14	$7 \cdot 10^{-4}$	$1.5 \cdot 10^{-2}$	1200	17 000
7.	1960	3,019	0,3	$12 \cdot 10^{-4}$	$1.2 \cdot 10^{-2}$	3600	43 000
8.	2000	6,055	0,47	$12 \cdot 10^{-4}$	$1.0 \cdot 10^{-2}$	7300	73 000

gdzie:

Y – rok, P_T – populacja w milionach, P_U – populacja miast w %, R_1 – liczba pożarów na jednego mieszkańca, R_2 – liczba zgonów na jeden pożar, F – liczba pożarów w tysiącach, D – zgony spowodowane pożarami.

Źródło: Opracowanie własne.

Nawiązując do drugiego wiersza w powyższej tabeli, przeprowadziliśmy dość szczegółowe badanie sytuacji pożarowej w świecie starożytnym, a otrzymany wynik wydaje się nam całkowicie wiarygodny. Chcielibyśmy zwrócić uwagę, że wszędzie mogliśmy użyć estymacji przedziałowej, ale ze względu na dogodność wizualizacji danych ograniczyliśmy się do przybliżonych estymacji punktowych.

W trzecim wierszu mamy zachowane te same wartości zagrożeń pożarowych co w starożytnym świecie, ponieważ niewiele się zmieniło w rozwoju naszej cywilizacji w ciągu pierwszego tysiąclecia naszej ery.

W średniowieczu zagrożenie pożarowe wzrosło nieco ze względu na dużą liczbę wojen, wzrost gęstości zaludnienia i rozwoju działalności gospodarczej. Historyczne dokumenty przedstawiają dowody ogromnych pożarów, gdy płonęły całe miasta zamieszkiwane przez dziesiątki tysięcy mieszkańców i nierzadko pożary te pociągały za sobą wiele ofiar – nawet do kilku tysięcy osób. Naszym zdaniem wszystkie te dane są w pełni zgodne z wynikami cytowanymi w czwartym wierszu tabeli 10, z którego wynika, że

w wiekach XIV–XVI n.e. co roku występowało ok. 200 tys. pożarów, w których ginęło przeciętnie 4 tys. osób rocznie (szacunki liczby pożarów mogą być zawyżone).

Sytuacja pożarowa zaczęła ulegać pogorszeniu na przełomie XVIII–XIX w., kiedy miała miejsce rewolucja przemysłowa, wielkość populacji eksplodowała, a w gospodarce zaczęły być wykorzystywane coraz bardziej zróżnicowane źródła energii. Sytuacja skomplikowała się jeszcze bardziej w XX w., kiedy populacja Ziemi wzrosła prawie 4-krotnie, a w powszechnym użytku znalazły się liczne łatwopalne substancje i materiały oraz technologie niebezpieczne z punktu widzenia pożarowego. Wtedy też pojawiają się pierwsze narodowe statystyki pożarów, znacznie ułatwiające tworzenie naszego zestawienia.

Dla przykładu w 1867 r. imperium rosyjskie zamieszkiwało 80 mln ludzi i wystąpiło w tym roku 20 tys. pożarów (czyli $R_1 = 2,5 \cdot 10^{-4}$). Na początku XX w. w Imperium Rosyjskim zamieszkanym przez 126 mln osób rocznie występowało ok. 65–70 tys. pożarów, które pochłaniały ok. 3 tys. ofiar śmiertelnych.

Na początku XX w. w Stanach Zjednoczonych żyło ok. 80 mln mieszkańców. Zanotowano tam ok. 0,5 mln pożarów, które pochłonęły ok. 5 tys. ofiar śmiertelnych.

Na przełomie XIX i XX w. Imperium Rosyjskie i Stany Zjednoczone zamieszkiwało łącznie ok. 200 mln mieszkańców. Miejsce miało ok. 600 tys. pożarów, które pochłonęły ok. 8 tys. ofiar śmiertelnych.

Dwa największe państwa pod względem liczby ludności – Chiny i Indie – w tym czasie zamieszkiwało ok. 450 mln mieszkańców, jednak na podstawie naszych szacunków liczba pożarów była relatywnie niska – nie więcej niż 70–90 tys., które mogły pochłonąć życie 2–3 tys. ludzi.

Byłe Imperium Rosyjskie, następnie ZSRR i Wspólnota Niepodległych Państw, Stany Zjednoczone, Chiny i Indie w XX w. zamieszkiwane były przez niemal połowę wszystkich ludzi na Ziemi. Tak więc na początku XX w., kiedy kraje te zamieszkiwało ok. 40% populacji, miało tam miejsce ok. 700 tys. pożarów, które pochłonęły ok. 10–11 tys. ofiar śmiertelnych. We wszystkich pozostałych państwach świata, zamieszkiwanych przez około miliard ludzi, doszło w tym czasie do ok. 0,5 mln pożarów, które pochłonęły ok. 6–7 tys. ofiar śmiertelnych. Być może w przyszłości będziemy w stanie bardziej uszczegółwić te dane.

Tabela 11. Sytuacja pożarowa wybranych państw w roku 1960

PAŃSTWO	CHINY	USA	ZSRR	WLK. BRYTANIA	FRANCJA	NIEMCY	JAPONIA	AUSTRIA	RAZEM
pożary [tys.]	98,6	2132,3	74,6	133,5	100	123,7	40	10	2712,8
ofiary śmiertelne [tys.]	9,8	11,4	2	0,5	0,4	0,4	1	0,05	24,1

Źródło: Opracowanie własne.

Dla roku 1960 mamy znacznie bardziej wiarygodne dane statystyczne służące potwierdzeniu naszych szacunków (tab. 11). We wszystkich pozostałych krajach świata (w tym: Indie, Brazylia, Pakistan, Bangladesz, Meksyk, RPA itd.) zanotowano około miliona pożarów i ok. 20 tys. ofiar śmiertelnych. Naszym zdaniem nie ma podstaw do tego, by wątpić w dokładność tych szacunków.

Mamy zatem nadzieję, że zaprezentowane dane dotyczące sytuacji pożarowej na naszej planecie w starożytności, średniowieczu, nowożytnej i współczesnej historii są wystarczająco dokładne. Podobne podejście pozwala nam patrzeć w przyszłość, uwzględniając dynamikę sytuacji pożarowej na Ziemi.

14. PROGNOZA EKSPERTÓW DOTYCZĄCA SYTUACJI POŻAROWEJ W PRZYSZŁOŚCI

W latach 1980–1990, gdy powaga problemu pożarów stała się widoczna dla całego świata, powstała pewna liczba publikacji mających na celu przedstawienie problemu pożarów w przyszłości. Krótko opiszemy 4 z pośród nich:

- H.W. Emmons – *The Further History of Fire Science*,
- D. Robins – *Global Fire Protection. Will International Standards Work?*,
- A.E. Cote – *Will Fire Safety Standards Survive The 21st Century?*,
- J.R. Hall – *Fire Protection and The Future*.

Najwcześniejsza z powyższych publikacji (w druku ukazała się na początku lat 80. ubiegłego wieku), która naszym zdaniem jest bardzo oryginalna w swej formie, a zarazem fundamentalna w swojej treści to artykuł profesora Howarda Wilsona Emmons²⁰. Profesor Emmons był najbardziej szanowanym specjalistą w kwestii bezpieczeństwa pożarowego na świecie w XX w. Artykuł *The Further History of Fire Science* napisał z perspektywy końca XXIII w., jak gdyby wszystkie dokonane postępy nauki z dziedziny pożarnictwa w poprzednich wiekach były mu znane. Zacytujemy podsumowanie tej wspaniałej pracy, a w następnym rozdziale postaramy się podać kilka uwag na temat tego artykułu (jak i innych wymienionych prac).

Po pierwsze powinniśmy przytoczyć cytat: „Rozpocząłem tę *Historię nauki pożarniczej* 300 lat temu, w połowie XX w. Wybrałem tę datę początkową, ponieważ była wtedy już dobrze rozwinięta świadomość społeczna odnośnie powagi zagrożeń pożarowych, a także szeroko rozpowszechnione normy i standardy w zakresie bezpieczeństwa. Oczywiście były one prawie wyłącznie empiryczne, ale rozwój technik informatycznych sprawił, że opracowanie teorii ilościowej stało się możliwe”.

Wyciągając wnioski z XX w., profesor Emmons napisał: „Możemy spojrzeć na lata 1950–2000 jak na okres, w którym opracowano podstawowe idee nauki pożarniczej, których zasadnicze części składowe zostały zidentyfikowane, podstawowy charakter wyjaśniony. Zauważono konieczność oparcia bezpieczeństwa pożarowego na symulacjach komputerowych, których pierwsze próby wdrażania miały miejsce właśnie w tym okresie. Opraco-

²⁰ Howard Wilson Emmons (1912–1998), profesor Harvard University (USA).

wano metody rozwiązywania problemów 3D, ale były one stosowane okazjonalnie, raczej w trakcie projektów badawczych. Głównym powodem tego były komputery, które były zbyt wolne, a duże maszyny obliczeniowe zwyczajnie zbyt drogie”.

Profesor Emmons widział rozwój nauk pożarniczych w XXI w. przede wszystkim w kontekście rozwoju i praktycznego stosowania na szeroką skalę mineralnych, niepalnych materiałów (do roku 2025), a także wiązał go z wynalezieniem ok. roku 2030 komputerów optycznych nowej generacji pozwalających całkowicie zreorganizować teoretyczne podstawy nauki pożarniczej w ciągu 50 lat, tj. od 2030 do 2080 r.

Zgodnie z przewidywaniami profesora Emmonsa na początku XXII w. nowe pomysły, nowe metody matematyczne, a także bardzo wydajne komputery ostatecznie umożliwią pełne zrozumienie problemu turbulencji, co z kolei pozwoli rozwiązać wszystkie problemy dynamiki spalania. W XXIII w. autor tego artykułu przewiduje ostateczny – czwarty – wielki przełom oparty na odkryciach i uproszczeniach w chemii kwantowej, który pozwoli nam stworzyć odpowiednie fizyczne i chemiczne modele pożaru.

Pod koniec XXIII w., kiedy „dynamika pożaru i chemia były tak zaawansowane, że nie stanowiły już ekscytujących kierunków badawczych” i „ostatecznie pod koniec XXIII w. stan wiedzy z dziedziny toksykologii osiągnął praktyczną granicę, chociaż wiele fizjologicznych problemów pozostaje w XXIV w. nierozwiązanych”, „dziedziczymy wielki rozwój inżynierii, który zapewnia nam życie w środowisku niemalże pozbawionym pożarów”. Tak podsumujemy streszczenie artykułu profesora H.W. Emmonsa.

W 1988 r. Brytyjcy specjaliści przedstawili na międzynarodowej konferencji w Australii raport wskazujący konieczność stworzenia międzynarodowych norm ochrony przeciwpożarowej. Poruszyli w nim problemy protoplasty systemu ochrony przeciwpożarowej istniejącego w starożytnych Chinach, pierwsze międzynarodowe standardy organizacji ochrony przeciwpożarowej na terenie Imperium Rzymskiego oraz zainteresowanie średniowiecznych firm ubezpieczeniowych racjonalną organizacją ochrony przeciwpożarowej, której celem jest zmniejszenie strat powodowanych przez pożary. Następnie przedstawiono historię utworzenia i organizacji usług ochrony przeciwpożarowej w Londynie, Paryżu i Nowym Jorku, obecne standardy i próby poprawy ich w USA, Kanadzie, Wielkiej Brytanii, Niemczech, Hiszpanii, Nowej Zelandii, Australii, Singapurze, Hongkongu, Chinach i Tokio.

D. Robins zajął się w swoich badaniach konkretnymi obszarami ryzyka, takimi jak:

- czas potrzebny jednostkom ochrony przeciwpożarowej do przyjazdu na miejsce pożaru,
- rozmieszczenie helikopterów,
- tworzenie jednostek szybkiego reagowania,
- liczby pracowników poszczególnych oddziałów,
- montaż czujników dymu i systemów tryskaczowych w budynkach (w tym w domach mieszkalnych),
- standardy świadczenia opieki medycznej w nagłych wypadkach itd.

D. Robins pod koniec swojego niewątpliwie skrupulatnego i ciekawego raportu doszedł do następującego wniosku: obecne polityczne, gospodarcze, klimatyczne i inne różnice pomiędzy krajami świata są tak wielkie, że „międzynarodowe standardy ochrony przeciwpożarowej, jeżeli nie są legendą, to co najmniej mitem, a jeśli są w ogóle możliwe, to nie są praktyczne”.

Przyjrzyjmy się w skrócie dwóm kolejnym publikacjom w tym samym obszarze.

3 kwietnia 1991 r. w Worcester Polytechnic Institute (USA) odbyła się konferencja Projektowanie bezpieczeństwa pożarowego w XXI w. A.E. Cote²¹ przedstawił tam raport, którego fragmenty opublikowano w „NFPA Journal”. Raport Cote’a szczegółowo opisuje system przepisów i standardów obowiązujących w USA w dziedzinie bezpieczeństwa pożarowego, proces ich opracowywania oraz ich efektywność. Ten kraj ma ok. 89 tys. przyjętych standardów bezpieczeństwa pożarowego, z czego 50 tys. to standardy państwowe do obowiązkowego przestrzegania, a pozostałe są dobrowolne. Lista składa się z sześciu organizacji odpowiedzialnych za ich rozwój i doskonalenie, z których najbardziej widoczną i uznaną jest National Fire Protection Association (NFPA). W dalszej części analizuje szczegółowo trendy w obszarze szkód spowodowanych przez pożary (1880–1987) i ofiar w ludziach (1913–1988). W raporcie przedstawił 10 pożarów, które spowodowały maksymalną liczbę ofiar śmiertelnych (od 1865 r.) i maksymalne szkody materialne (od 1835 r.). Celem zaprezentowania tych przykładów było – w opinii autora – wykazanie efektywności wynikającej z wdrażania ulepszonych przepisów przeciwpożarowych.

Ostatnia część raportu zawiera prognozy twierdzące, że normy bezpieczeństwa pożarowego bez wątpienia przetrwają również w XXI w.: „Mogą one [przepisy] znacznie różnić się od tych, które mamy teraz”, ale muszą być bardziej precyzyjne i doskonałe. Zdaniem autora można to osiągnąć tylko z wykorzystaniem komputerowych modeli rozwoju pożaru.

Tę samą prognozę, z nowymi rozwinięciami, potwierdza w swoim artykule J.R. Hall. Zauważył on jednocześnie, że „poprawa modelowania, metod badań czy innych danych wyjściowych będzie prowadzić do zmniejszenia kosztów systemów bezpieczeństwa pożarowego, a nie – zwiększania poziomu samego bezpieczeństwa pożarowego”.

Tutaj zakończymy podsumowanie prognoz dokonanych przez specjalistów, a następny rozdział zawierać będzie nasze komentarze do tych prognoz.

15. KOMENTARZE DO PROGNOZ ZAGROŻENIA POŻAROWEGO

Bardziej właściwym jest, aby rozpocząć nasze krótkie komentarze od powyższych prognoz dotyczących perspektyw pożarowych przedstawionych przez A.E. Cote’a oraz J.R. Halla. Nie ma wątpliwości, że przepisy ochrony przeciwpożarowej w XXI w. będą miały zupełnie inny charakter w porównaniu do tych z XX w. Profesor Emmons miał absolutną rację, kiedy zauważył, że przepisy ochrony przeciwpożarowej, które pojawiły się w połowie XX w., były całkowicie empiryczne i w rzeczywistości nie miały

²¹ Arthur Cote – wiceprezes i główny inżynier w National Fire Protection Association (NFPA, USA), były sekretarz NFPA, Standards Council.

poważnych podstaw naukowych. Jednak już pod koniec XX w. konserwatywne przepisy bezpieczeństwa przeciwpożarowego stawały się coraz bardziej elastyczne, dostosowując się do nowych koncepcji i zasad wdrażanych w budownictwie i przemyśle.

Zatem A.E. Cote i J.R. Hall mieli rację, twierdząc, że przepisy ochrony przeciwpożarowej w XX w. mogłyby być znacznie bardziej zindywidualizowane, elastyczne i znacznie bardziej zależące od wyników modelowania dla różnych obiektów. Jedyne, co należy mieć na uwadze, że do tej pory modelowanie matematyczne pożarów jest bardzo niedoskonałe (omówiliśmy to wystarczająco szczegółowo w rozdziale powyżej). Jego dokładność jest zbyt słaba dla poważnego praktycznego zastosowania i nie przewiduje się szybkich zmian w tym zakresie jeszcze przez długi czas (nie wcześniej niż w połowie XXI w.), co całkiem rozsądnie przewidział w swoim artykule profesor H.W. Emmons.

Naszym zdaniem profesor Emmons przeoczył dwa ważne aspekty w swoich dociekaniach. Po pierwsze praktycznie odniósł się do kwestii wielowymiarowości losowego charakteru procesu dynamiki pożaru, który – jeśli wziąć go pod uwagę – znacznie zwiększy poziom odpowiedniości modelu pożaru w odniesieniu do rzeczywistego procesu rozwoju pożaru. Po drugie – co naszym zdaniem jest najważniejsze – całkowicie zignorował przyczyny, z powodu których powstają pożary, nie postrzegając ich jako zagrożenia, z którym należy walczyć. To dlatego, że miał nadzieję i wierzył, że rozwój materiałów niepalnych, stworzenie solidnej teorii pożarowej, a tym samym „norm pożarniczych wysokiej dokładności”, mogłoby w czasie 300 lat uczynić życie ludzkości „niemalże pozbawionym pożarów”.

W większości z powyższych rozdziałów tego opracowania widzieliśmy ten sam wynik, co nie pozwala nam zgodzić się z konkluzją przedstawioną przez H.W. Emmonsa: ok. 75% wszystkich pożarów, które powstały, powstają i będą powstawać (przynajmniej w dającej się przewidzieć przyszłości), będą powstawać z winy kogoś, kto podpalił las, pole, dom, samochód czy spowodował wybuch – świadomie lub pod wpływem alkoholu, przez niedbalstwo podczas palenia lub przez zaniedbanie w wykonywaniu swojego zawodu itd.

Dlatego wszystkie przyszłe postępy naukowe i techniczne ludzkości w dziedzinie przeciwpożarowej, tak entuzjastycznie opisane przez profesora H.W. Emmonsa, nie mogą w istotny sposób wpłynąć na częstotliwość występowania pożarów, choć oczywiście mogą znacznie złagodzić ich skutki i ograniczyć ich rozwój. W celu rzeczywistego zmniejszenia liczby pożarów należy w znacznym stopniu poprawić poziom etyki i moralności gatunku ludzkiego.

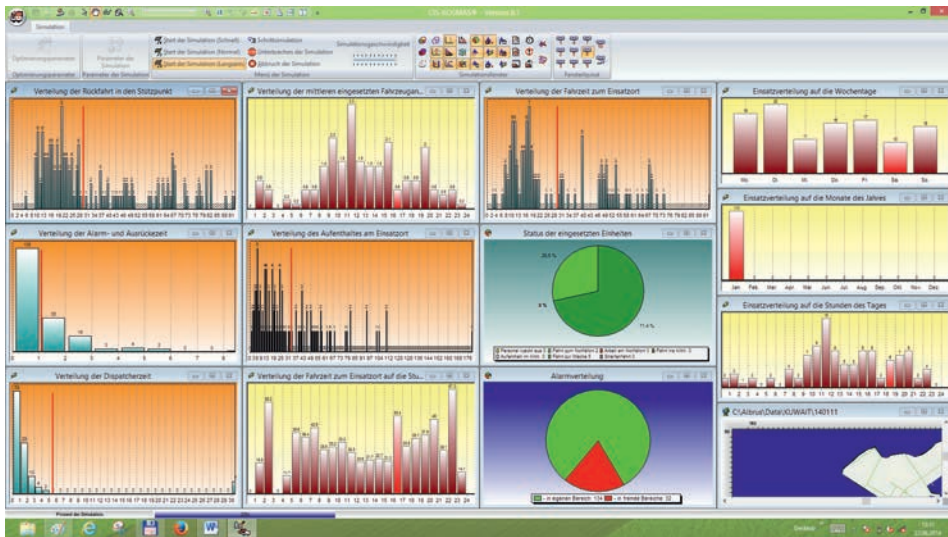
Ten problem został również poruszony przez D. Robinsa w jego raporcie opracowanym w Australii. Mówiąc o rzeczywistych trudnościach związanych ze zmniejszeniem czasu potrzebnego jednostkom straży pożarnej do przyjazdu na miejsce pożaru w nowoczesnych miastach, zauważa, co następuje: „W mojej opinii, znacznie większy efekt zostanie osiągnięty poprzez praktyki zapobiegania pożarom. Pewne kroki w tym kie-

runku zostały podjęte w Tokio. Zmniejszenie liczby wezwań alarmowych i tym samym pożarów to powód do dumy dla tokijskich strażaków. Prowadzą oni ogromną akcję propagandową mającą na celu zwiększenie świadomości społeczeństwa na temat zagrożeń pożarowych. Wykorzystują takie media jak: radio, telewizja, autobusy, metro, prasa itd. Chociaż poprzez zmniejszenie liczby wyjazdów alarmowych może dojść do zwolnień strażaków gaszących pożary, to w tym samym czasie poziom zatrudnienia w oddziałach prewencji będzie zwiększany w celu podejmowania skutecznych działań w zakresie minimalizowania szkód pożarowych”.

Co do zasadniczych elementów raportu przedstawionego przez Robinsa pragniemy potwierdzić, że naprawdę nie jest możliwe opracowanie globalnych standardów ochrony przeciwpożarowej. Jednak inna rzecz jest możliwa: opracowanie jednolitej teorii działań przeciwpożarowych, na podstawie których takie normy mogą być zaprojektowane dla każdego kraju, biorąc pod uwagę wszystkie jego polityczne, gospodarcze, geograficzne i inne aspekty.

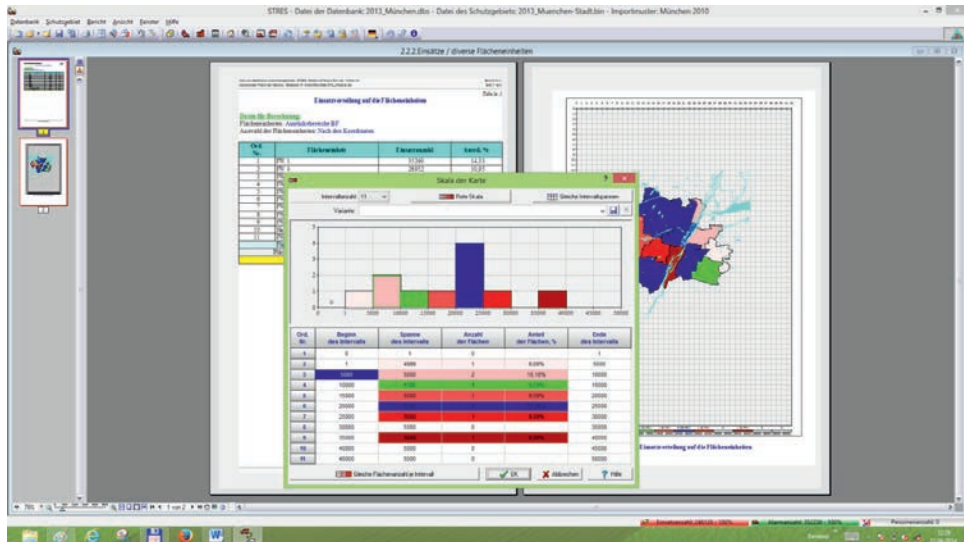
Teoria ta została rozwinięta przez autorów niniejszego opracowania. Jest dobrze znana i stosowana w Europie i Azji, gdzie wielokrotnie była nagradzana. Teoria opiera się na rzeczywistej probabilistyczno-statystycznej analizie wzorców związanych z działalnością wszelkich służb przeciwpożarowych na świecie. Wykorzystuje nie tylko analityczne i symulacyjne modele opracowane przez autorów, lecz także technologie informatyczne zwane STRES i KOSMAS. Technologie te stosowane są obecnie w ponad 30 miastach i regionach Rosji, Niemiec, Chorwacji, Estonii, Turcji i innych krajów (ryc. 32 i 33).

W związku z powyższym losowy charakter działalności każdej straży pożarnej i służby ratowniczej opisany jest przez te same modele matematyczne, jednakże wartości parametrów zawartych w tych modelach różnią się dla każdej z usług, dla każdego kraju i dla każdego miasta. Dlatego poprzez określenie wartości tych parametrów za pomocą metod statystycznych dla każdej służby i dla każdego regionu opartego na teorii zunifikowanej można opracować standardy działań dla każdej ze służb w dowolnym miejscu na Ziemi.



Ryc. 32. CIS-KOSMAS – system symulacji średnio- i długoterminowego planowania działalności jednostek ochrony przeciwpożarowej

Źródło: Opracowanie własne.



Ryc. 33. STRES – system do analizy danych statystycznych do średnio- i długoterminowego planowania działalności jednostek ochrony przeciwpożarowej

Źródło: Opracowanie własne.

16. PROGNOZA SYTUACJI POŻAROWEJ NA ŚWIECIE

Dopiero teraz, powołując się na wszystkie poprzednie fragmenty tej pracy, możemy spróbować dokonać prognozy dotyczącej sytuacji pożarowej na Ziemi w przewidywalnej przyszłości, postrzegając ją jako jeden społeczny i gospodarczy supersystem. W tym celu musimy przede wszystkim dysponować wiedzą o prognozach w zakresie dynamiki liczebności populacji $P(\tau)$ naszej planety i szacunkowej dynamiki głównych zagrożeń pożarowych $R_1(\tau)$, $R_2(\tau)$ i $R_3(\tau)$. Mając te dane, powinniśmy być w stanie oszacować liczbę pożarów $N^f(\tau)$, a także liczbę ofiar śmiertelnych pożarów $D(\tau)$ w dowolnym momencie.

Prognozę dynamiki wzrostu liczby ludności zaczerpnęliśmy z publikacji S.P. Kapitza, zaprezentowanej na rycinie 34 i w tabeli 13. Przyjmijmy wartość ryzyka $R_1(\tau)$ od czasów starożytnych do roku 2000 z tabeli 10 i dodajmy do tego prognozę obejmującą przedział czasowy do końca XXII w. włącznie (tab. 12).

Graficzne przedstawienie dynamiki wartości zagrożeń pożarowych pokazano na rycinie 35.

Najogólniej dynamikę ryzyka po 2000 r. skomentować można w następujący sposób. Do 2025 r. ryzyko pożaru będzie trudno obniżyć w związku z brakiem istotnych zmian cywilizacyjnych w życiu społeczności globalnej w pierwszych 25 latach XXI w. W połowie XXI w. wspólne wysiłki wszystkich ludzi mające na celu zapobieganie pożarom stopniowo zaczną mieć swój wpływ i zagrożenia pożarowe zostaną nieco złagodzone. Proces ten nasili się nieznacznie w 2. poł. XXI w., aby bezobjawowo osiągnąć pewien stały poziom pod koniec XXII w. Można wstępnie założyć, że do końca XXIII w. wartość ryzyka będzie w przybliżeniu równa wartości ryzyka notowanego w późnym średniowieczu. Jednak teraz mamy zarówno możliwości, jak i argumenty do szczegółowego przeprowadzenia analizy tego procesu.

Tabela 12. Dynamika współczynnika ryzyka $R_1 = \frac{\text{fires}}{\text{people}} * 10^{-4}$

LATA	5000 (P.N.E.)	0 (P.N.E.)	1000	1500	1800	1900	1960	2000	2025	2050	2100	2200
R_1	1	3	3	4	4	7	12	12	11	9	5	3

Źródło: Opracowanie własne.

Współczynnik ryzyka pożarowego R_1 , który charakteryzuje możliwość, że człowiek zostanie narażony na pożarowe zagrożenie w czasie (przedziale czasowym) τ , może być przedstawiony za pomocą poniższej sumy:

$$R_1(\tau) = R_1^N(\tau) + R_1^T(\tau) + R_1^S(\tau) \quad (1)$$

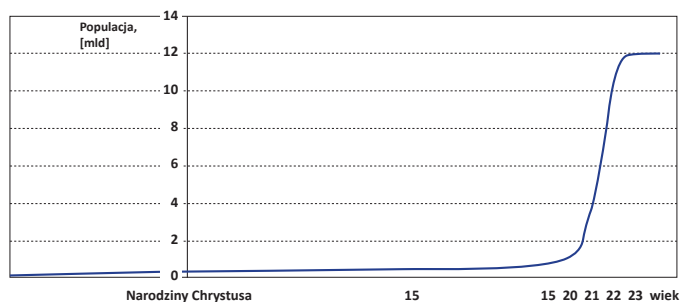
gdzie:

$R_1^N(\tau)$ – naturalne czynniki ryzyka $R_1(\tau)$,

$R_1^T(\tau)$ – technogeniczne czynniki ryzyka $R_1(\tau)$,

$R_1^S(\tau)$ – społeczne czynniki ryzyka $R_1(\tau)$.

Omówmy dynamikę każdego z czynników indywidualnie.



Ryc. 34. Dynamika zmian populacji (Kapitza)

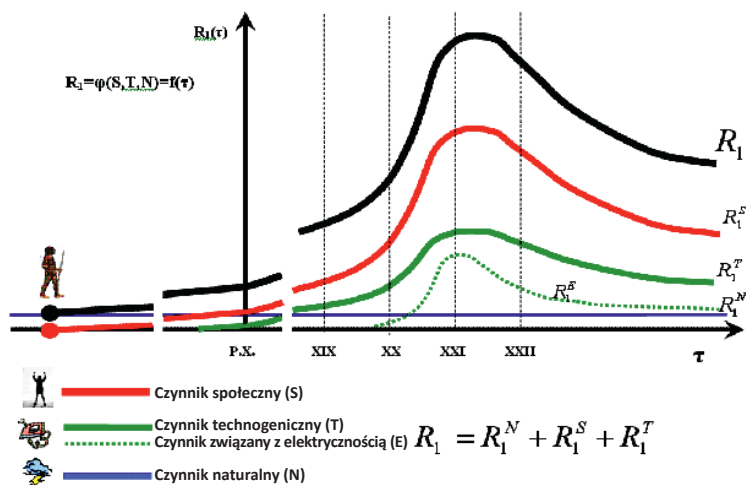
Źródło: Opracowanie własne.

Czynnik naturalny $R_1^N(\tau)$ w rzeczywistości charakteryzuje naturalny poziom zagrożenia pożarowego, który rozwinął się na naszej planecie na długo przed powstaniem ludzkości i który zależy od różnych naturalnych procesów fizycznych i chemicznych. Zasadniczo wartość $R_1^N(\tau)$ jest stała i jako taką należy ją traktować.

Po tym, jak ludzie zaludnili Ziemię, pożary zaczęły występować w ich społecznościach w wyniku ludzkich zachowań i prowadzonej działalności gospodarczej. Jednak ryzyko występowania pożaru było stosunkowo niskie, natomiast ryzyko rozprzestrzenienia się ognia (w przypadku występowania pożaru) z powodu historycznych praktyk budowlanych (bez wydzielonych stref pożarowych, bez mediów gaśniczych itd.) było wysokie. W rzeczywistości sytuacja taka miała miejsce do XVIII w.

Zatem w starożytności i średniowieczu, kiedy na Ziemi żyło niewielu ludzi (około kilkuset milionów), liczba pożarów była również niewielka, jednak kiedy już występowały, osiągały ogromne rozmiary i powodowały ogromne straty w ludziach (nierzadko całe osiedla gęsto położonych, chaotycznie rozmieszczonych budynków były trawione przez ogień). Tutaj należy również wziąć pod uwagę pożary miejskie spowodowane działaniami wojennymi. Nie występowały one bardzo często, ale zawsze były wyjątkowo destrukcyjne. Przez cały ten czas naturalne N i społeczne S czynniki zagrożenia pożarowego odgrywały największą rolę. Technogeniczny czynnik T w tym czasie jeszcze nie był istotny i nie przekraczał poziomu naturalnego.

Sytuacja pożarowa zaczęła się radykalnie zmieniać na całym świecie (w szczególności w krajach rozwiniętych) w XIX w., a zwłaszcza w wieku XX. Było to spowodowane określonymi procesami społecznymi i gospodarczymi. Po pierwsze tempo wzrostu liczby ludności na Ziemi gwałtownie zwiększyło się. Tylko w XX w. wzrosło 4-krotnie. Po drugie rewolucja naukowo-techniczna doprowadziła do wzrostu znaczenia wszystkich branż, które wymagają ogromnych ilości energii, ze wszelkich rodzajów źródeł. Po trzecie na planecie nastąpił intensywny proces urbanizacji połączony z rosnącą konsumpcją alkoholu. Po czwarte palenie tytoniu stało się epidemią ogarniającą całą planetę.



Ryc. 35. Dynamika zmian poszczególnych czynników ryzyka

Źródło: Opracowanie własne.

Wszystkie te czynniki spowodowały gwałtowny wzrost ryzyka wystąpienia pożaru wraz ze wzrostem liczby pożarów na całym świecie, a także coraz poważniejsze skutki pożarów (ofiary śmiertelne i ranni, zniszczenia mienia itd.). Na tym etapie czynniki społeczne i technogeniczne zaczęły przeważać. Na rycinie 35 wyróżniono powstanie i dynamikę wartości nowego zagrożenia pożarowego – zagrożenia związanego z urządzeniami elektrycznymi i elektrycznymi sieciami zasilającymi.

Dalszy przebieg wydarzeń może być prognozowany w następujący sposób. W nadchodzących wiekach wzrost populacji Ziemi będzie kontynuowany (jednak ze znacznie mniejszą prędkością). Zużycie energii ze wszystkich źródeł (tradycyjnych i nowoczesnych) utrzyma tendencję wzrostową, podczas gdy liczba systemów i technologii nastawionych na oszczędzanie energii będzie rosła. Niemniej jednak zagrożenia pożarowe w gospodarce światowej mogą wzrastać. Wszystko to doprowadzi do zwiększenia ryzyka pożarowego i w konsekwencji wzrostu liczby pożarów i skali ich skutków na całym świecie. Z drugiej strony nauka i inżynieria bezpieczeństwa pożarowego i techniczne rozwiązania, które pojawiły się i zostały opracowane w tym zakresie w XX w., przyczynią się w dużym stopniu do stabilizacji sytuacji pożarowej oraz zmniejszenia liczby zagrożeń pożarowych w wieku XXI i następujących stuleciach.

Jednocześnie ważne jest, aby zdawać sobie sprawę z faktu, że wszystkie czynniki zagrożenia pożarowego można podzielić na stałe i zmienne.

Zarówno naturalne, jak i społeczne czynniki (podpalenia, nieostrożność podczas palenia papierosów, zabawy z ogniem itd.) mogą być określane jako stałe ważne czynniki. Czynniki technogeniczne należy przypisać do zmiennych czynników i przyczyny powodujących nagłe

pojawianie się nowych zagrożeń. Ponadto niektóre z nich zanikają z czasem i stają się nieaktualne, a na ich miejsce pojawiają się nowe. Na przykład pożary lasów na świecie, które powstają przede wszystkim na skutek nieostrożności człowieka w obchodzeniu się z ogniem w lesie (ogniska, palenie tytoniu), to 65% wszystkich pożarów, z powodu podpalenia – 29%, a ze względu na zjawiska naturalne (głównie wyładowania atmosferyczne) – 6%. Rocznie powstaje ok. 150 tys. pożarów lasów w Rosji, USA, Kanadzie i Brazylii. Średnia powierzchnia takiego pożaru wynosi ok. 1,5 tys. ha.

Jest praktycznie niemożliwe, aby wyeliminować wszystkie te czynniki w dającej się przewidzieć przyszłości, gdyż są one na stałym poziomie, pomimo prowadzenia ogromnych kampanii prewencyjnych.

Pożary powodowane przez używanie łuczywa do oświetlenia pomieszczeń, palników gazowych do ogrzewania czy grzejniki naftowe są już przeważnie przeszłością, choć tego typu urządzenia nadal są w użyciu w krajach Azji i Afryki. Pożary nadal są powodowane przez używanie kuchenek, piecyków i innych systemów grzewczych, chociaż te zagrożenia pożarowe mogą (i muszą) być efektywnie zmniejszone do poziomu dopuszczalnego.

Jednocześnie od końca XIX w. powstały i nadal powstają nowe źródła energii (energia elektryczna, atomowa, jądrowa itd.), procesy techniczne (spawanie gazowe, spawanie elektryczne itd.) czy obiekty, które wymagają ochrony (centra komputerowe, elektrownie atomowe, rurociągi, zakłady petrochemiczne, pojazdy kosmicznych, stacje orbitalne itd.). Wszystkie z nich są bardzo niebezpieczne pod względem pożarowym. Postęp naukowy i techniczny ciągle będzie generować nowe źródła zagrożeń pożarowych, a w konsekwencji nowe rodzaje ryzyka.

Tak więc system monitorowania wszystkich zagrożeń pożarowych staje się najważniejszym, ponieważ umożliwia wykrywanie, analizę, ocenę i opracowanie sposobów oraz środków do zarządzania każdym z nich (jeśli to możliwe).

Zatem na razie jest praktycznie niemożliwe, aby wpłynąć na naturalny czynnik zagrożenia pożarowego. Chociaż systemy monitorowania z Kosmosu i nowe osiągnięcia w dziedzinie ochrony odgromowej mogą niewątpliwie dać pewien pozytywny efekt w przyszłości.

Technogeniczny czynnik i powiązane z nim technogeniczne ryzyko (w tym np. zagrożenia pożarowe w odniesieniu do urządzeń elektrycznych) bez wątpienia staną się coraz łatwiejsze w zarządzaniu w najbliższych dekadach, dzięki osiągnięciom naukowym i technicznym, a ludzkość osiągnie największy sukces w zakresie walki z ogniem w tej dziedzinie. W związku z tym prognoza autorstwa profesora H.W. Emmonsa wzbudza zaufanie i szacunek (patrz: rozdział *Prognoza ekspertów dotycząca sytuacji pożarowej w przyszłości*).

Najtrudniejszym w ocenie jest czynnik społeczny, czyli jedyny czynnik związany z zachowaniem ludzi w przyszłych wiekach. Dla przypomnienia, zgodnie z prognozami i modelami opracowanymi przez S.P. Kapitę liczba ludności w okresie najbliższych 3 stuleci podwoi się.

Badaliśmy wpływ alkoholu i palenia tytoniu na ryzyko powstania pożaru. Wiadomym jest, że aktywna kampania antynikotynowa ruszyła w krajach rozwiniętych na początku XXI w. (w USA, we Francji, w Wielkiej Brytanii i in.). Załóżmy, że liczba osób palących na świecie znacząco obniży się. Możemy również założyć, że nadużywanie alkoholu na Ziemi będzie również stopniowo spadać.

Procesy te muszą mieć pozytywny wpływ na dynamikę ryzyka pożaru. Jak widzimy, ryzyko pożarowe może zmniejszyć się 3–4 razy w porównaniu z początkiem XXI w. (co znajduje odzwierciedlenie w tabeli 12), ale mało prawdopodobnym jest, że może się ono zmniejszyć jeszcze bardziej, czyli że poziom ryzyka pożaru powróci do wartości z XV–XVIII w.

Faktem jest, że moralne i etyczne cechy ludzi żyjących w dającej się przewidzieć przyszłości (jeśli mamy jakąkolwiek przyszłość) raczej nie ulegną istotnym zmianom (podobnie jak w całej historii ludzkości). Nie wydaje się, by podpalenia, akty terrorystyczne i nadużywanie różnych środków odurzających mogły całkowicie zniknąć z powierzchni Ziemi. Do tych argumentów należy dodać interesujące dane z raportu wykonanego przez zespół ekspertów Instytutu Antropologii i Ewolucji Rosyjskiej Akademii Nauk mówiące, że już w roku 2050 średnia długość życia na Ziemi może wzrosnąć do 95 lat (i do 106 lat w Japonii!). Już w roku 2015 starzy ludzie będą stanowić 12% populacji światowej. Statystyki pokazują, że ta szczególna grupa ludności znajduje się w specjalnej strefie ryzyka pod względem zagrożenia pożarowego.

Wszystkie te fakty nie mogą być zlekceważone przy dokonywaniu prognoz dotyczących przyszłej sytuacji pożarowej na Ziemi. Jedyne, co naszym zdaniem nie znajduje zastosowania do wykorzystania w badaniu, to po pierwsze prognozy dokonane przez niektórych naukowców w oparciu o teorię ewolucji Darwina, według których w najbliższej przyszłości ludzkość czekają mutacje na ogromną skalę, a po drugie prognozy futurologów „stwierdzające, że ludzie zaczną zmieniać się w cyborgi, czyli istoty, które mają organizmy cybernetyczne”. Uwzględnienie wszystkich tych okoliczności jest naprawdę poza naszymi zainteresowaniami i możliwościami.

Biorąc pod uwagę wszystkie uwagi, wnioski i zastrzeżenia dokonane powyżej, możemy przejść do końcowej części opracowania i wszystkich naszych badań ogólnych.

W tabeli 13 zamieszczono przewidywania dynamiki zmian populacji na Ziemi $Q(\tau)$ aż do roku 2200 (Kapitza).

W tym przypadku korzystamy ze wzoru:

$$N^f(\tau) = R_1(\tau) Q(\tau) \quad (2)$$

i danych z tabeli 12 i 13 zawierających prognostyczne wartości liczby pożarów na Ziemi w dającej się przewidzieć przyszłości (tab. 13).

Ustaliliśmy liczbę ofiar śmiertelnych spowodowanych przez pożary w 1. poł. XXI w. (3. kolumna w tabeli 12) przy pomocy odpowiedniej korelacji $R_2(\tau) = 1 \cdot 10^{-2}$ (1 ofiara śmiertelna na 100 pożarów), jako że wartość ta była dość stabilna na przestrzeni ostatnich 150 lat.

Tabela 13. Prognoza sytuacji pożarowej na Ziemi do roku 2200

LATA	POPULACJA ZIEMI, [mln mieszkańców]	LICZBA POŻARÓW [x 1000]	LICZBA ZGONÓW W WYNIKU POŻARU [x 1000 osób]
2000	6150	7400	74
2025	8000	8800	88
2050	10 000	8100	81
2100	11 200	5600	56
2200	12 000	4800	48

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 14. Prognoza sytuacji pożarowej na świecie do 2050

LP.	KONTYNET	P	R_1	R_2	F	D
1.	Europa	700	$2,5 \cdot 10^{-3}$	$0,7 \cdot 10^{-2}$	1750	12 000
2.	Ameryka Północna	850	$2 \cdot 10^{-3}$	$0,4 \cdot 10^{-2}$	1700	7000
3.	Ameryka Południowa	850	$2 \cdot 10^{-3}$	$0,4 \cdot 10^{-2}$	1700	7000
4.	Azja	5750	$0,4 \cdot 10^{-3}$	$1,5 \cdot 10^{-2}$	2300	34 000
5.	Afryka	1813	$0,3 \cdot 10^{-3}$	$1,5 \cdot 10^{-2}$	544	5000
6.	Australia i Oceania	37	$2,5 \cdot 10^{-3}$	$0,2 \cdot 10^{-2}$	93	200
Razem		10 000	$0,8 \cdot 10^{-3}$	$0,8 \cdot 10^{-2}$	8087	65 200

Źródło: Opracowanie własne.

Możemy podejść do kwestii średniookresowej prognozowania światowej sytuacji pożarowej (do 2050 r.) bardziej rygorystycznie, biorąc pod uwagę potencjalną dynamikę populacji i zagrożenie pożarowe kluczowe na każdym kontynencie planety (tab. 14).

Tak więc w 2050 r. na Ziemi będzie powstawało ok. 8,1 mln pożarów, w których zginie ok. 81 tys. ludzi (czyli liczba pożarów i ich ofiar będzie w przybliżeniu taka sama jak na początku XXI w.). Jednak należy wziąć pod uwagę, że liczba ludności planety wzrośnie 1,5 razy, przy założeniach przyjętych w opracowaniach Kapitzky i innych źródeł dotyczących dynamiki zmian liczby ludności. Poza tym mamy przyjmując, że ryzyko R_1 zmniejszy się w Europie, Ameryce Północnej i Australii 1,5–1,6 razy, które mogą być zasługą zarówno czynnej walki z paleniem tytoniu, pićem alkoholu i zażywaniem narkotyków, jak i technicznych osiągnięć ludzkości. Przyjmuje się również, że wartość R_1 nieco zwiększy się w Ameryce Południowej i pozostanie bez zmian w Azji i Afryce.

Niektóre zmiany zostały dokonane po ekstrapolacji wartości ryzyka R_2 . Przyjmując je, braliśmy pod uwagę dynamikę tego ryzyka w USA, krajach Europy i Azji, a także rozwijającą się sytuację demograficzną w Rosji i innych krajach byłego ZSRR.

Wszystko to, w naszej opinii, pozwala traktować tę prognozę z pewnym zaufaniem (na podstawie całego szeregu różnych argumentów).

Założmy zatem, że $R_1^{2200}(\tau) = 3 \cdot 10^{-4}$ i $R_2^{2200}(\tau) = 0.5 \cdot 10^{-2}$. Wartości te odpowiadają wartościom osiąganym w pierwszych wiekach naszej ery. Wówczas otrzymamy jak poniżej:

$$N_f^{2200} = 3600000 \text{ fires i } D^{2200} = 18\ 000 \text{ osób.}$$

Wartości te odpowiadają światowej sytuacji pożarowej w połowie ubiegłego wieku.

W każdym razie, „życie prawie bez pożarów” w przyszłości, które profesor Emmons przewidywał, niestety nie jest ludzkości gwarantowane tak długo, jak wartości kluczowych ryzyk pożarowych będą pozostawać nawet na najbardziej minimalnym poziomie. Powodem, dla którego ta prognoza jest nieprawidłowa, jak już wspomniano wcześniej jest to, że nie wzięto pod uwagę dynamiki zmian populacji ludności na Ziemi, a także moralnych i etycznych niedoskonałości ludzkości.

17. PODSUMOWANIE

Rozwój ludzkiej cywilizacji powiązany jest z dużą liczbą zagrożeń. Pożary odgrywają ogromną rolę we wszystkich dziedzinach życia. Obecne rozdziały bardzo krótko przypominają historyczny punkt rozpoczęcia badań. Autorzy przedstawili nowe podejście w określaniu zagrożeń pożarowych. Opisując triadę zagrożenie–ryzyko–bezpieczeństwo, omówili metody szacowania ryzyka. Główny nacisk położony został na ryzyko pożarowe i jego rodzaje, co pozwoliło ukazać charakter zagrożeń pożarowych w funkcji wielu zmiennych. Na podstawie danych z różnych przykładów wykazano, że największe znaczenie w analizie ryzyka odgrywają czynniki społeczne, technogeniczne i naturalne. W opracowaniu przedstawiono logiczny algorytm bezpieczeństwa przeciwpożarowego możliwy do zastosowania w różnego rodzaju obiektach.

Znając metodologię obliczania głównego ryzyka pożarowego, eksperci są w stanie określić zagrożenie pożarowe na każdym poziomie. Autorzy opracowania przedstawili badania pożarów i dynamiki pożarów w wielu miastach naszego globu. Inny przykład ukazał rozwój zagrożeń pożarowych w dużych miastach na przestrzeni 100 lat. Patrząc wstecz, autorzy przedstawili rekonstrukcję sytuacji pożarowej w świecie starożytnym. Opierając się na wynikach rekonstrukcji sytuacji pożarowej na całym świecie wraz z jej konsekwencjami, autorzy omówili prognozy zagrożeń pożarowych do XXII w.

Podsumowując treść opracowania, należy stwierdzić, że ryzyko pożarowe może być analizowane i obliczane przez zastosowanie solidnej metodologii i może być pomocne w rozwoju lokalnych, regionalnych i krajowych strategii w zakresie bezpieczeństwa pożarowego.

BIBLIOGRAFIA

- AGBF, *Handbuch der Berufsfeuerwehren Deutschlands*, 2010.
- Amt für Statistik Berlin-Brandenburg, *Statistisches Jahrbuch Berlin 2012*, Potsdam 2012.
- Berliner Feuerwehr, *Jahresbericht 2010*, Berlin 2010.
- Berliner Feuerwehr, *Jahresberichte 1900–2009*.
- Braidwood J., *Fire Prevention and Fire Extinction*, Bell and Dally, London 1866.
- Bruschlinsky N.N., Sokolov S.V., Wagner P., Hall J. Jr., *World Fire Statistics*, Report 1 (1995) – Report 17 (2012), Centre of Fire Statistics of CTIF.
- Bruschlinsky N.N., Sokolov S.V., Wagner P., *Humanity and Fires*, Fundacja Edukacja i Technika Ratownictwa, Warszawa 2010.
- Effenberger G., *Die Welt in Flammen*, Hannover 1913.
- Feuerwehr Düsseldorf, *Jahresberichte 1900–2009*.
- Feuerwehr Nürnberg, *Jahresberichte 1900–2009*.
- Kernmayer H.G., *Der Goldene Helm – Werden, Wachsen, und Wirken der Feuerwehren*, 3rd edition, Landsberg/Lech 2000.
- Magirus C.D., *Alle Theile des Feuerlöschwesens*, Ulm 1850.
- Statistisches Jahrbuch Berlins 1900–2009*.
- Statistisches Jahrbuch Düsseldorfs 1900–2009*.
- Statistisches Jahrbuch Nürnbergs 1900–2009*.
- Verwaltungsbericht der Stadt Berlin 1900–2009*.
- Verwaltungsbericht der Stadt Düsseldorf 1900–2009*.
- Verwaltungsbericht der Stadt Nürnberg 1900–2009*.
- Wilmot T., *European Fire Costs – The Wasteful Statistical Gap*, The University of Sussex, Centre for Contemporary European Studies, Brighton 1979.



CZEŚĆ IV

dr inż. Piotr Guzewski

Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej
Państwowy Instytut Badawczy

■ POŻARY W ŚWIEŹLE STATYSTYK ŚWIATOWYCH

1. Wstęp	281
2. Pożary w świetle badań Światowego Centrum Statystyki Pożarowej.....	283
3. Pożary w świetle badań Centrum Statystyki Pożarowej CTIF	288
4. Podsumowanie	290
Bibliografia	300

1. WSTĘP

Statystyka jest nauką zajmującą się ilościową i jakościową analizą otaczających nas zjawisk i rzeczy. Termin „statystyka” pochodzi od łacińskiego słowa *status*, oznaczającego: państwo, stan. Rodowód statystyki wywodzi się natomiast z czasów starożytnych i prowadzonych wówczas powszechnych spisów ludności. To właśnie z tym okresem wiąże się początki statystyki i badań statystycznych.

Dzisiaj statystyka, choć również zajmuje się ogólnie rozumianymi gromadzeniem i analizą danych, ma o wiele szersze znaczenie i przede wszystkim większe zastosowanie w praktyce życia społeczności. W połączeniu z rachunkiem prawdopodobieństwa w ostatnim stuleciu statystyka stała się jedną z najważniejszych nauk współczesnego świata.

Badania statystyczne na ogół prowadzone są w określonych czasie oraz przestrzeni i kończą się sporządzeniem opracowania analitycznego zgromadzonych danych. Statystyka zasadniczo dzieli się na 2 główne działy: statystykę opisową zajmującą się gromadzeniem i opracowaniem danych oraz statystykę matematyczną zajmującą się badaniem zależności i prawidłowości w zbiorze analizowanych danych. Współcześnie, w dobie powszechnej informatyzacji, statystyka i badania w ramach niej prowadzone stanowią podstawę do podejmowania decyzji, określania strategii działań oraz planowania praktycznie we wszystkich sferach życia społeczeństw.

W dzisiejszych czasach analizy statystyczne prowadzone są we wszystkich dziedzinach życia i obszarach funkcjonowania każdego państwa. Są podstawą planowania rozwoju gospodarki oraz poznawania i wyjaśniania mechanizmów odpowiedzialnych za szeroko pojmowany rozwój społeczny. W statystyce wyróżnia się 3 podstawowe obszary działań obejmujące:

- pozyskiwanie informacji statystycznej,
- analizę informacji statystycznej,
- prognozy statystyczne.

Realizacja tych 3 podstawowych zadań daje możliwość zrozumienia natury zachodzących zjawisk oraz świadomego kierowania procesami gospodarczymi i społecznymi, a także umożliwia analizowanie bezpieczeństwa w różnych obszarach funkcjonowania państwa i społeczeństwa oraz planowanie działań w tym obszarze.

Również w sferze ochrony przeciwpożarowej badania statystyczne stanowią podstawę analizowania sytuacji, rozwiązywania problemów w zakresie bezpieczeństwa, optymalizacji działalności systemów ratowniczych, strategicznego planowania itd.

Analizy statystyczne w ramach ochrony przeciwpożarowej dotyczą takich obszarów jak:

- organizacja i funkcjonowanie jednostek ochrony przeciwpożarowej,
- funkcjonowanie państwowego – krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego,
- gospodarka finansowa,
- gospodarka sprzętowa,

- zatrudnienie,
- wykształcenie,
- działania operacyjne,
- prewencja pożarowa,
- straty pożarowe,
- przyczyny zdarzeń,
- przestępstwa z użyciem ognia itd.

W ostatnich dziesięcioleciach zrodziły się inicjatywy gromadzenia i porównywania danych dotyczących problematyki pożarowej wybranych państw. Po raz pierwszy dane takie były zbierane w latach 70. ubiegłego wieku przez National Fire Protection Association (NFPA) w Stanach Zjednoczonych Ameryki. W tamtych latach obejmowały one swym zasięgiem dane statystyczne z 5 państw: Stanów Zjednoczonych Ameryki, Wielkiej Brytanii, Kanady, Japonii i Szwecji¹.

W latach 80. i 90. XX w. zbieraniem i analizą danych na poziomie międzynarodowym zajęły się również takie instytucje jak: Światowe Centrum Statystyki Pożarowej w Genewie (World Fire Statistics Centre) oraz Centrum Statystyki Pożarowej przy Międzynarodowym Komitecie Technicznym Prewencji i Zwalczania Pożarów CTIF (Centre of Fire Statistics, CTIF)². Informacje statystyczne dotyczące pożarów przekazywane są przez poszczególne państwa do wyżej wymienionych ośrodków na zasadzie dobrowolności i bez żadnych zobowiązań. Opracowane analizy statystyczne są również dostępne bezpłatnie dla zainteresowanych osób i instytucji na całym świecie. Daje to możliwość w miarę obiektywnego porównania sytuacji pożarowej, zagrożeń związanych z pożarami czy też skuteczności podejmowanych działań na rzecz redukcji zagrożeń pożarowych i tym samym poprawy bezpieczeństwa zarówno na poziomie lokalnym, jak i w skali globalnej – na poziomie państwa.

Do prowadzenia ocen porównawczych doskonale nadają się różnego rodzaju wskaźniki, takie jak: ilości pożarów na tysiąc mieszkańców, liczby ofiar śmiertelnych pożarów na 100 tys. mieszkańców czy liczby ofiar śmiertelnych na 1000 pożarów. Poniżej zostaną przedstawione wybrane dane statystyczne oraz wskaźniki z opracowań statystycznych sporządzonych przez Światowe Centrum Statystyki Pożarowej w Genewie oraz Centrum Statystyki Pożarowej przy Międzynarodowym Komitecie Technicznym Prewencji i Zwalczania Pożarów CTIF³.

¹ N. Brushlinsky, S. Sokolov, P. Wagner, J. Hall, *World Fire Statistics*, nr 10, Center of Fire Statistics of CTIF, 2015, s. 17.

² Tamże.

³ Tamże.

2. POŻARY W ŚWIELE BADAŃ ŚWIATOWEGO CENTRUM STATYSTYKI POŻAROWEJ

Światowe Centrum Statystyki Pożarowej powstało w Genewie w roku 1981⁴. Jego utworzenie było poprzedzone badaniami przeprowadzonymi w latach 1975–1978 przez Toma Wilmota z Uniwersytetu w Sussex w Wielkiej Brytanii, których celem była analiza kosztów ponoszonych w związku z pożarami w wybranych 12 państwach europejskich⁵. Badania były finansowane przez Association for The Study of Insurance Economics. Jest to stowarzyszenie powszechnie znane pod nazwą Geneva Association, które wspiera m.in. wszelkie prace badawcze w obszarze zależności występujących pomiędzy ubezpieczeniami a ich ekonomicznymi skutkami.

Wynikiem przeprowadzonych badań był dokument *European Fire Costs – The Wasteful Statistical Gap*⁶, w którym po raz pierwszy zaprezentowana została metodyka szacowania strat pożarowych i kosztów z tym związanych, jakie ponoszą wybrane państwa. Według autora powyższego opracowania w wielu krajach rozwiniętych koszt pożarów został oszacowany przeciętnie na poziomie ok. 1% PKB. Innym ciekawym wnioskiem z przeprowadzonych badań było zwrócenie uwagi na niski poziom zaangażowania polityków i władz w tych państwach w podejmowaniu działaniach na rzecz ograniczenia strat pożarowych.

Zestawienia statystyczne publikowane przez Geneva Association prezentują dane statystyczne w następujących obszarach:

- straty bezpośrednie w pożarach,
- straty pośrednie w pożarach,
- ofiary śmiertelne w pożarach,
- koszty utrzymania straży pożarnej,
- koszty administracyjne towarzystw ubezpieczeniowych,
- koszty ochrony przeciwpożarowej obiektów.

W tabelach 1 do 7 przedstawiono wybrane zestawienia statyczne w grupie państw współpracujących z Geneva Association, publikowane corocznie w biuletynie statystycznym „World Fire Statistics – Information Bulletin of The World Fire Statistics Centre”.

⁴ T. Wilmot, T. Paish, *The World Fire Statistics Centre*, „International Association for Fire Safety Science Newsletter” 2005, nr 18, s. 3.

⁵ Wielka Brytania, Belgia, Dania, Finlandia, Francja, Republika Federalna Niemiec, Holandia, Włochy, Luksemburg, Norwegia, Szwecja, Szwajcaria.

⁶ T. Wilmot, *European Fire Costs – The Wasteful Statistical Gap*, The University of Sussex, Centre for Contemporary European Studies, Brighton 1979.

Tabela 1. Straty bezpośrednie w pożarach w milionach^a

LP.	PAŃSTWO	WALUTA	STRATY BEZPOŚREDNIE			KOSZT JAKO ODSETEK PKB	UWAGI
			2007	2008	2009		
1.	Singapur	SGD	110	110	115	0,04	-
2.	Słowenia	SIT	-	-	-	0,07	[2002-2004]
3.	Australia	AUD	905	1000	945	0,08	-
4.	Republika Czeska	CZK	2450	3700	2450	0,08	-
5.	Hiszpania	EUR	-	910	-	0,08	[2008]
6.	Polska	PLN	900	1450	1150	0,09	
7.	USA	USD	16 500	17 500	14 000	0,11	-
8.	Nowa Zelandia	NZD	180	240	-	0,12	-
9.	Japonia	JPY	600	615	605	0,12	-
10.	Niemcy	EUR	2950	2850	3050	0,12	-
11.	Wielka Brytania	GBP	1700	1950	1800	0,13	-
12.	Holandia	EUR	900	1050	925	0,17	-
13.	Finlandia	EUR	315	305	295	0,17	-
14.	Szwecja	SEK	5400	5950	5550	0,18	-
15.	Włochy	EUR	2500	3150	3750	0,20	-
16.	Dania	DKK	4050	-	-	0,20	[2005-2007]
17.	Francja	EUR	3400	4550	-	0,20	-
18.	Norwegia	NOK	-	-	-	0,22	[2003-2005]

^a dla Japonii w miliardach

Źródło: The Geneva Association – Risk & Insurance Economics, „World Fire Statistics Bulletin” 2012, nr 28, s. 3.

Tabela 2. Straty pośrednie w pożarach liczone jako odsetek PKB (Polska – brak danych)

LP.	PAŃSTWO	KOSZT JAKO ODSETEK PKB 2007-2009	UWAGI
1.	Norwegia	0,002	[2003-2005]
2.	Republika Czeska	0,005	[2000-2002]
3.	Japonia	0,006	-
4.	Nowa Zelandia	0,007	[2004]
5.	USA	0,007	-
6.	Szwecja	0,009	-
7.	Finlandia	0,010	[1995-1996]

8.	Francja	0,010	[2005–2007]
9.	Wielka Brytania	0,010	–
10.	Niemcy	0,014	–
11.	Włochy	0,014	[1993–1994]
12.	Słowenia	0,021	[2002–2004]
13.	Holandia	0,027	–
14.	Dania	0,029	[1993–1995]

Źródło: The Geneva Association – Risk & Insurance Economics, „World Fire Statistics Bulletin” 2012, dz. cyt.

Tabela 3. Ofiary śmiertelne pożarów

LP.	PAŃSTWO	LICZBA OFIAR		
		2007	2008	2009
1.	Barbados	5	5	–
2.	Singapur	5	1	1
3.	Słowenia	15	10	10
4.	Szwajcaria	15	30	25
5.	Austria	30	55	40
6.	Nowa Zelandia	35	35	35
7.	Irlandia	55	45	55
8.	Dania	70	90	70
9.	Holandia	70	100	60
10.	Norwegia	70	70	55
11.	Portugalia	75	65	55
12.	Finlandia	95	110	110
13.	Szwecja	110	130	140
14.	Australia	115	120	175
15.	Węgry	175	180	150
16.	Grecja	240	130	110
17.	Włochy	250	285	285
18.	Hiszpania	255	270	205
19.	Niemcy	435	500	540
20.	Rumunia	440	410	355
21.	Wielka Brytania	465	475	460
22.	Polska	600	585	565

23.	Francja	605	595	595
24.	Japonia	2050	2000	1900
25.	USA	3750	3650	3300

Źródło: The Geneva Association – Risk & Insurance Economics, „World Fire Statistics Bulletin” 2012, dz. cyt.

Tabela 4. Ofiary śmiertelne pożarów w przeliczeniu na 100 tys. ludności

LP.	PAŃSTWO	LICZBA OFIAR ŚMIERTELNYCH W LATACH 2007–2009	UWAGA
1.	Singapur	0,05	–
2.	Szwajcaria	0,33	–
3.	Włochy	0,46	–
4.	Holandia	0,46	–
5.	Austria	0,47	–
6.	Hiszpania	0,54	–
7.	Słowenia	0,59	–
8.	Niemcy	0,60	–
9.	Portugalia	0,61	–
10.	Wielka Brytania	0,76	–
11.	Kanada	0,77	–
12.	Australia	0,79	–
13.	Nowa Zelandia	0,82	–
14.	Francja	0,96	–
15.	USA	1,17	–
16.	Irlandia	1,19	–
17.	Belgia	1,21	[2004]
18.	Norwegia	1,33	–
19.	Szwecja	1,37	–
20.	Dania	1,41	–
21.	Grecja	1,41	–
22.	Polska	1,53	–
23.	Japonia	1,57	–
24.	Barbados	1,65	[2007–2008]
25.	Węgry	1,68	–
26.	Rumunia	1,86	–
27.	Finlandia	1,98	–

Źródło: The Geneva Association – Risk & Insurance Economics, „World Fire Statistics Bulletin” 2012, dz. cyt.

Tabela 5. Koszty utrzymania straży pożarnej liczone jako odsetek PKB

LP.	PAŃSTWO	KOSZT JAKO ODSETEK PKB 2007–2009	UWAGI
2.	Singapur	0,03	–
4.	Słowenia	0,05	[2002–2004]
7.	Dania	0,07	[2006–2007]
8.	Norwegia	0,11	[2003–2005]
9.	Węgry	0,13	[2007–2008]
10.	Szwecja	0,13	–
11.	Nowa Zelandia	0,16	–
12.	Polska	0,16	–
13.	Australia	0,17	–
14.	Finlandia	0,19	–
15.	Portugalia	0,19	[2006–2008]
16.	Holandia	0,20	–
17.	Wielka Brytania	0,20	–
18.	USA	0,28	–
19.	Japonia	0,29	–

Źródło: The Geneva Association – Risk & Insurance Economics, „World Fire Statistics Bulletin” 2012, dz. cyt.

Tabela 6. Koszty administracyjne towarzystw ubezpieczeniowych liczone jako odsetek PKB (Polska – brak danych)

LP.	PAŃSTWO	KOSZT JAKO ODSETEK PKB 2007–2009	UWAGI
1.	Singapur	0,02	–
2.	Finlandia	0,03	–
3.	Niemcy	0,04	[2005–2007]
4.	Włochy	0,04	–
5.	Szwecja	0,05	–
6.	Słowenia	0,06	[2002–2004]
7.	Francja	0,07	[2006–2008]
8.	Nowa Zelandia	0,08	[2004]
9.	Dania	0,09	[2005–2007]
10.	Japonia	0,09	–
11.	Norwegia	0,10	[2003–2005]
12.	Wielka Brytania	0,10	–
13.	USA	0,12	–

Źródło: The Geneva Association – Risk & Insurance Economics, „World Fire Statistics Bulletin” 2012, dz. cyt.

Tabela 7. Koszty ochrony przeciwpożarowej obiektów liczone jako odsetek PKB (Polska – brak danych)

LP.	PAŃSTWO	KOSZT JAKO ODSETEK PKB 2007–2009	UWAGI
1.	Japonia	0,13	-
2.	Słowenia	0,16	[2002–2004]
3.	Francja	0,18	[2006–2008]
4.	Republika Czeska	0,18	-
5.	Szwecja	0,2	-
6.	Nowa Zelandia	0,24	-
7.	Wielka Brytania	0,25	-
8.	Dania	0,26	[2005–2007]
9.	Kanada	0,32	[2006–2008]
10.	Holandia	0,32	-
11.	USA	0,33	-
12.	Włochy	0,35	[2006–2008]
13.	Australia	0,35	[2006]
14.	Norwegia	0,36	[2003–2005]
15.	Singapur	0,41	-

Źródło: The Geneva Association – Risk & Insurance Economics, „World Fire Statistics Bulletin” 2012, dz. cyt.

3. POŻARY W ŚWIETLE BADAŃ CENTRUM STATYSTYKI POŻAROWEJ CTIF

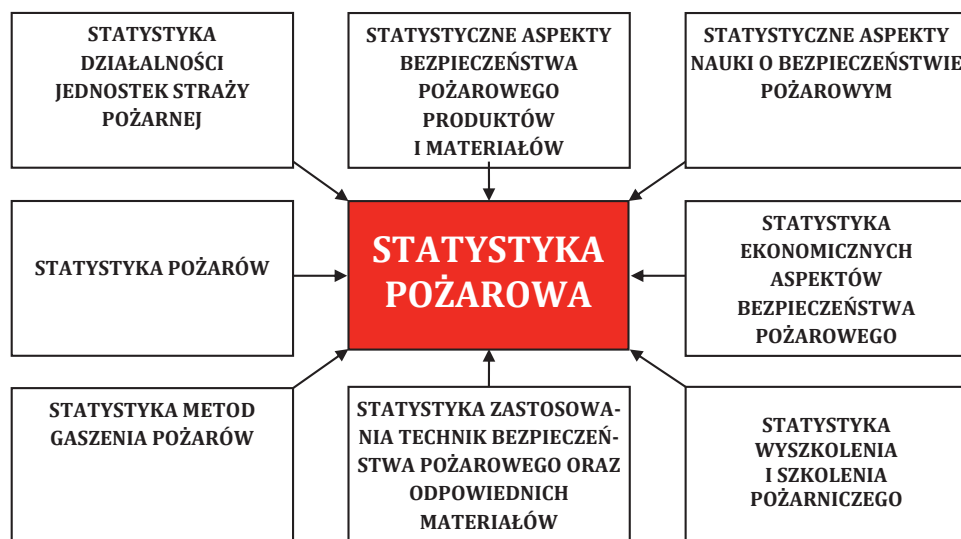
Biuletyny statystyczne *World Fire Statistics* są opracowywane przez Centrum Statystyczne Międzynarodowego Komitetu Technicznego Prewencji i Zwalczania Pożarów CTIF⁷. Zakres prowadzonych analiz statystycznych obejmuje wymienione poniżej działy (ryc. 1):

- statystyka działalności jednostek straży pożarnej (Statistics of Fire Service Activities),
- statystyka pożarów (Statistics of Fires),
- statystyka metod gaszenia pożarów (Statistics of The Methods of Fire Suppression),
- statystyka zastosowania technik bezpieczeństwa pożarowego oraz odpowiednich materiałów (Statistics of Use and Production of Fire Safety Technologies and Related Materials),
- statystyka wyszkolenia i szkolenia pożarniczego (Statistics of Fire Education and Training),
- statystyka ekonomicznych aspektów bezpieczeństwa pożarowego (Statistics of Economic Aspects of Fire Safety),

⁷ CTIF – Comité Technique International de Prévention et D’Extinction du Feu.

- statystyczne aspekty nauki o bezpieczeństwie pożarowym (Statistical Aspects of Fire Safety Science),
- statystyczne aspekty bezpieczeństwa pożarowego produktów i materiałów (Statistical Aspects of Fire Safety of Products and Materials)⁸.

W tabelach od 8 do 11 pokazano zestawienia liczbowe dotyczące pożarów oraz ich skutków w wybranych państwach świata, w tym również dla Polski.



Ryc. 1. Główne działy statystyki pożarowej

Źródło: N. Brushlinsky, S. Sokolov, P. Wagner, J. Hall, *World Fire Statistics*, nr 10, dz. cyt., s. 15.

Jak można zauważyć, w przeliczeniu na tysiąc mieszkańców w Polsce odnotowujemy rocznie ok. 4,05 pożarów, co jest wartością blisko dwukrotnie wyższą od średniej dla grupy 40 państw respondentów, która wynosi 2,46. W pożarach w przeliczeniu na 100 tys. mieszkańców w latach 2006–2010 ginęło w Polsce przeciętnie 1,52 osób, przy średniej 2,31 dla grupy 40 państw respondentów (tab. 9).

W przypadku ofiar rannych w Polsce w ostatnich latach przeciętny wskaźnik liczby ofiar w przeliczeniu na 100 tys. mieszkańców w latach 2007–2010 wyniósł 8,87 i jest on porównywalny ze wskaźnikiem dla 40 państw respondentów, który w tym samym okresie wyniósł 7,73 (tab. 11).

Średnio każdego roku koszty pożarów w przeliczeniu na PKB w grupie 18 analizowanych państw świata według *World Fire Statistics* w latach 2006–2008 wyniosły:

⁸ N. Brushlinsky, S. Sokolov, P. Wagner, J. Hall, *World Fire Statistics*, nr 10, dz. cyt., 2005, s. 15.

- koszty bezpośrednie pożarów – 0,13,
- koszty pośrednie – 0,01,
- koszt utrzymania straży pożarnej – 0,17,
- koszty ochrony przeciwpożarowej obiektów – 0,26,
- koszty administracyjne towarzystw ubezpieczeniowych – 0,07⁹.

4. PODSUMOWANIE

Dane statystyczne publikowane przez Światowe Centrum Statystyki Pożarowej w Genewie oraz Centrum Statystyki Pożarowej przy Międzynarodowym Komitecie Technicznym Prewencji i Zwalczania Pożarów CTIF pokazują, że pożary nadal są jednym z głównych źródeł zagrożeń naszej cywilizacji. U progu XXI w. szacuje się, że każdego roku powstaje ok. 7–8 mln pożarów, w których ginie ok. 85–90 tys. ludzi, a kolejnych ok. 1 mln doznaje różnorodnych obrażeń¹⁰.

Pomimo niezwyklej dynamiki rozwoju naukowego oraz technologicznego, jaki obserwujemy w okresie ostatnich 200 lat, nadal pożary zbierają potężne żniwo ofiar rannych i śmiertelnych oraz są źródłem zauważalnych strat ekonomicznych w gospodarkach wielu państw świata. Co więcej, liczne technologie oraz nowe materiały są przyczyną zagrożeń pożarowych, które wcześniej nie były obserwowane. Jako przykład można tu podać chociażby problemy współczesnego świata z technologią izolowania obiektów mieszkalnych i przemysłowych z zastosowaniem polistyrenu spienionego i poliuretanu spienionego.¹¹ Wymienione materiały izolacyjne mają wiele zalet. Są tanie, lekkie, charakteryzują się dobrymi parametrami izolacyjności, można im nadać dowolny kształt. Mają jednak jedną cechę niepożądaną z punktu widzenia bezpieczeństwa pożarowego – są palne i pomimo dodatków uodparniających ogniowo w pożarach rozwiniętych są często przyczyną nieoczekiwanego rozprzestrzenienia się ognia w strukturze obiektów.

Straty bezpośrednie w pożarach liczone jako odsetek dochodu narodowego brutto dla badanej grupy państw świata mieszczą się w przedziale od 0,04% do 0,22% PKB¹². Należy jednak zauważyć, że do chwili obecnej nie opracowano jednolitej definicji strat bezpośrednich oraz jednolitej metodyki ich naliczania.

⁹ N. Brushlinsky, S. Sokolov, P. Wagner, J. Hall, *World Fire Statistics*, nr 17, Center of Fire Statistics of CTIF, 2012, s. 57.

¹⁰ N. Brushlinsky, S. Sokolov, P. Wagner, *Humanity and Fires*, Fundacja Edukacja i Technika Ratownictwa, Warszawa 2010, s. 285.

¹¹ P. Guzewski, *Pożary elewacji oraz ociepleń wykonanych na bazie styropianu oraz poliuretanu w budownictwie mieszkalnym i przemysłowym – studium przypadku [w:] Badanie przyczyn powstawania pożarów – zbiór referatów z II międzynarodowej konferencji*, Guzewski P. (red.), Izba Rzeczników SITP, Poznań 2005; Guzewski P., *Podpalenie elewacji ze styropianu samogasnącego w budynku zamieszkania zbiorowego [w:] Problemy ustalania przyczyn pożarów. Analiza przypadków*. Sawicki T. (red.), *Zeszyt nr 1*, Polskie Towarzystwo Ekspertów Dochodzeń Popożarowych, Poznań 2012; Guzewski P., *Bezpieczeństwo w budynkach mieszkalnych ocieplonych styropianem*, „Materiały Budowlane” 2002, nr 10.

¹² The Geneva Association – Risk & Insurance Economics, „World Fire Statistics Bulletin” 2012, dz. cyt., s. 3.

Tabela 8. Dynamika pożarów w wybranych państwach świata w latach 2006-2010

LP.	PAŃSTWO	LICZBA LUDNOŚCI [tys.]	LICZBA POŻARÓW					ŚREDNIO	
			2006	2007	2008	2009	2010	ROZNIENIE	NA 1 TYS. MIESZKAŃCÓW ROZNIENIE
1	USA	311 537	1 642 500	1 557 500	1 451 500	1 348 500	1 331 500	1 466 300	4,71
2	Bangladesz	156 000	-	9 196	9310	12 182	-	10 229	0,07
3	Rosja	141 900	220 400	212 600	201 706	187 600	179 500	200 361	1,41
4	Wietnam	86 000	2124	2668	-	1948	2231	2243	0,03
5	Niemcy	82 218	187 604	186 254	196 713	-	-	190 190	2,31
6	Francja	65 027	359 300	330 600	312 100	343 300	336 867	336 433	5,17
7	Wielka Brytania	60 776	436 047	384 000	327 448	-	285 500	358 249	5,89
8	Włochy	58 500	227 014	246 392	236 731	210 548	197 166	223 570	3,82
9	Hiszpania	47 021	-	-	-	-	115 267	115 267	2,45
10	Ukraina	45 871	49 114	50 583	49 838	44 015	62 207	51 151	1,12
11	Polska	38 167	165 353	151 069	161 744	159 122	135 555	154 569	4,05
12	Malezja	24 500	18 913	20 226	-	-	-	19 570	0,8
13	Rumunia	21 504	12 926	21 784	15 530	15 760	13 167	15 833	0,74
14	Holandia	16 306	-	-	47 327	-	-	47 327	2,9
15	Kazachstan	15 819	18 973	19 111	19 098	17 184	19 058	18 685	1,18
16	Grecja	11 283	-	32 593	33 976	37 779	-	34 783	3,08
17	Portugalia	11 000	-	-	41 624	44 849	26 800	37 758	3,43
18	Belgia	10 667	-	-	27 095	-	-	27 095	2,54
19	Republika Czeska	10 517	19 665	21 835	20 406	20 177	17 937	20 004	1,9
20	Węgry	9999	21 829	25 543	19 828	26 357	16 756	22 063	2,21
21	Białoruś	9500	11 031	9498	8654	-	10 023	9802	1,03

22	Szwecja	9341	27 106	30 005	28 693	29 493	-	28 824	3,09
23	Austria	8388	30 297	36 756	36 031	36 427	34 363	34 775	4,15
24	Szwajcaria	7786	16 307	13 408	15 503	15 094	-	15 078	1,94
25	Serbia	7566	5712	6948	6673	6168	17 304	8561	1,13
26	Bulgaria	7364	29 090	38 187	38 099	30 219	25 030	32 125	4,36
27	Dania	5500	16 965	-	20 786	18 946	16 723	18 355	3,34
28	Słowacja	5435	10 422	14 366	11 267	11 991	9979	11 605	2,14
29	Finlandia	5375	17 800	14 156	-	15 057	15 208	15 555	2,89
30	Kirgistan	5100	2739	3264	3104	3278	6145	3706	0,73
31	Singapur	4987	-	-	-	5236	4600	4918	0,99
32	Norwegia	4858	13 499	15 272	-	-	9480	12 750	2,62
33	Chorwacja	4290	7117	7416	8008	7549	5036	7025	1,64
34	Nowa Zelandia	4271	24 405	24 802	24 315	21 060	18 622	22 641	5,3
35	Irlandia	4109	33 460	34 669	35 386	-	-	34 505	8,4
36	Litwa	3245	24 030	16 650	15 760	16 195	13 411	17 209	5,3
37	Łotwa	2230	17 720	10 179	8967	9317	8175	10 872	4,88
38	Słowenia	2050	-	-	4504	7110	3770	5128	2,5
39	Estonia	1340	14 900	10 400	9170	8421	6439	9866	7,36
40	Cypr	803	-	5993	6505	5716	7160	6344	7,9
	razem	1 328 150	3 684 362	3 563 923	3 453 399	2 716 598	2 950 979	3 273 852	2,46

Źródło: N. Brushlinsky, J. Hall, S. Sokolov, P. Wagner, *World Fire Statistics*, nr 17, Center of Fire Statistics of CTIF, 2012, s. 25.

Tabela 9. Ofiary śmiertelne w pożarach w wybranych państwach świata w latach 2006-2010

LP.	PAŃSTWO	LICZBA LUDNOŚCI [tys.]	LICZBA OFIAR ŚMIERTELNYCH POŻARÓW W WYBRANYCH PAŃSTWACH ŚWIATA					ŚREDNIO		
			2006	2007	2008	2009	2010	ROZCZNIE	ROZCZNIE NA 100 TYS. MIESZK.	ROZCZNIE NA 100 POŻA-RÓW
-	1	2	3	4	5	6	7	5	6	7
1	USA	311 537	3245	3430	3320	3010	3120	3225	1,04	0,22
2	Rosja	141 900	17 223	16 066	15 165	13 946	13 061	15 092	10,64	7,53
3	Japonia	128 056	1509	1455	1452	-	-	1472	1,15	-
4	Wietnam	86 000	53	50	-	62	60	56	0,07	2,51
5	Niemcy	82 218	424	346	398	-	-	389	0,47	0,2
6	Francja	65 027	341	378	402	394	438	391	0,6	0,12
7	Wielka Brytania	60 776	504	443	453	416	388	441	0,73	0,12
8	Włochy	58 500	112	67	80	109	74	88	0,15	0,04
9	Hiszpania	47 021	245	2325	270	196	192	646	1,37	0,56
10	Ukraina	45 871	4035	4005	3896	3209	2819	3593	7,83	3,12
11	Polska	38 167	608	605	574	584	525	579	1,52	1,13
12	Malezja	24 500	71	80	-	-	-	76	0,31	0,05
13	Rumunia	21 504	220	252	225	234	247	236	1,1	1,2
14	Holandia	16 306	80	-	68	-	-	74	0	0,47
15	Kazachstan	15 819	667	602	501	558	528	571	3,61	1,21
16	Grecja	11 283	72	70	63	55	-	65	0,58	0,35
17	Portugalia	11 000	65	75	-	0	0	35	0,32	0,1
18	Republika Czeska	10 517	150	130	142	-	131	138	1	0,37
19	Węgry	9999	154	133	140	125	112	133	1	0,66
20	Białoruś	9500	1149	1084	1064	-	1120	1104	11,62	5,01

21	Szwecja	9341	83	96	115	124	-	105	1,12	1,07
22	Austria	8388	33	-	50	36	39	40	0,47	0,14
23	Szwajcaria	7786	21	-	-	-	0	11	0,13	0,03
24	Serbia	7566	89	86	93	86	81	87	1,15	0,32
25	Bułgaria	7364	96	105	112	122	79	103	1,4	0,68
26	Dania	5500	71	-	90	71	74	77	1,39	0,24
27	Słowacja	5435	49	53	68	56	41	53	0,98	0,29
28	Finlandia	5375	119	84	-	107	80	98	1,81	0,84
29	Norwegia	4858	62	74	-	-	65	67	1,38	0,43
30	Chorwacja	4290	33	68	37	28	26	38	0,9	1,04
31	Nowa Zelandia	4271	25	33	34	36	34	32	0,76	0,66
32	Singapur	4250	3	4	0	0	0	1	0,03	-
33	Irlandia	4109	42	41	35	-	38	39	0,95	0,31
34	Litwa	3245	307	297	270	203	233	262	8,07	3,73
35	Łotwa	2230	235	207	163	145	144	179	8,02	0,79
36	Słowenia	2050	7	-	19	-	16	14	0,68	0,04
37	Estonia	1340	164	134	89	63	69	104	7,75	0,6
38	Cypr	803	-	0	0	3	6	2	0,27	0,04
	razem	1 283 699	32 366	32 878	29 388	23 978	23 840	29 715	2,31	0,91

Źródło: N. Brushlinsky, J. Hall, S. Sokolov, P. Wagner, *World Fire Statistics*, nr 17, Center of Fire Statistics of CTIF, 2012, s. 26

Tabela 10. Ofiary śmiertelne pożarów w państwach sąsiadujących z Polską (wg wskaźnika liczby ofiar na 100 tys. mieszkańców)

LP.	PAŃSTWO	LICZBA LUDNOŚCI [tys.]	LICZBA OFIAR ŚMIERTELNYCH POŻARÓW W WYBRANYCH PAŃSTWACH ŚWIATA							ŚREDNIO		
			2006	2007	2008	2009	2010	ROCZNIE	ROCZNIE NA 100 TYS. MIESZK.	ROCZNIE NA 100 POŻARÓW		
	1	2	3	4	5	6	7	5	6	7		
1	Rosja	141 900	17 223	16 066	15 165	13 946	13 061	15 092	10,64	7,53		
2	Niemcy	82 218	424	346	398	-	-	389	0,47	0,2		
3	Ukraina	45 871	4035	4005	3896	3209	2819	3593	7,83	3,12		
4	Polska	38 167	608	605	574	584	525	579	1,52	1,13		
5	Republika Czeska	10 517	150	130	142	-	131	138	1	0,37		
6	Białoruś	9500	1149	1084	1064	-	1120	1104	11,62	5,01		
7	Słowacja	5435	49	53	68	56	41	53	0,98	0,29		
8	Litwa	3245	307	297	270	203	233	262	8,07	3,73		

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: N. Brushlinsky, J. Hall, S. Sokolov, P. Wagner, *World Fire Statistics*, nr 17, Center of Fire Statistics of CTIF, 2012, s. 26

Tabela 11. Ofiary ramne w pożarach w wybranych państwach świata w latach 2007–2010

LP.	PAŃSTWO	LICZBA LUDNOŚCI [tys.]	LICZBA OFIAR RANNYCH W POŻARACH W WYBRANYCH PAŃSTWACH ŚWIATA					ŚREDNIO		
			2007	2008	2009	2010	ROZNIENIE NA 100 TYS. MIESZK.	ROZNIENIE NA 100 TYS. POŻARÓW		
-	1	2	4	5	6	7	5	6	7	
1	USA	311 537	17 675	16 705	17 050	17 720	17 143	5,5	1,17	
2	Rosja	141 900	13 688	12 887	13 269	13 117	13 281	9,36	6,63	
3	Francja	65 027	12 439	14 159	13 637	13 513	13 412	20,62	3,99	
4	Wielka Brytania	60 776	13 200	12 200	-	-	12 700	20,9	3,55	
5	Włochy	58 500	375	299	85	101	253	0,43	0,11	
6	Ukraina	45 871	-	1817	-	-	1817	3,96	1,58	
7	Polska	38 167	-	3383	-	-	3383	8,87	6,61	
8	Malezja	24 500	67	-	-	-	77	0,31	0,05	
9	Rumunia	21 504	381	499	563	442	481	2,24	2,46	
10	Holandia	16 306	-	843	-	-	843	5,17	5,32	
11	Grecja	11 283	146	118	40	-	101	0,9	0,54	
12	Portugalia	11 000	-	8	106	250	57	0,52	0,15	
13	Republika Czeska	10 517	1023	1109	980	1060	1037	9,86	3,83	
14	Węgry	9999	583	492	609	455	561	5,61	2,81	
15	Białoruś	9500	382	-	473	481	428	4,5	1,94	
16	Szwecja	9341	1352	1158	1235	-	1248	13,36	12,74	
17	Austria	8388	106	-	-	-	106	1,27	0,37	
18	Serbia	7566	316	307	262	311	295	3,9	3,45	
19	Bułgaria	7364	306	320	298	292	308	4,18	2,04	
20	Słowacja	5435	234	232	245	244	237	4,36	1,29	

21	Fimlandia	5375	563	-	729	639	646	12,02	5,57
22	Chorwacja	4290	147	98	99	92	115	2,67	3,09
23	Nowa Zelandia	4271	371	361	380	276	371	8,68	7,54
24	Singapur	4250	96	122	127	143	103	2,42	-
25	Litwa	3245	270	242	211	215	241	7,43	3,43
26	Łotwa	2230	271	245	194	242	237	10,61	1,05
27	Estonia	1340	133	102	110	102	115	8,58	0,67
28	Cypr	839	0	-	32	20	16	1,91	0,09
	razem	900 213	64 124	67 706	50 734	49 715	69 612	7,73	2,13

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: N. Brushlinsky, J. Hall, S. Sokolov, P. Wagner, *World Fire Statistics*, nr 17, Center of Fire Statistics of CTIF, 2012, s. 27.

Najczęściej przyjmuje się, że koszty pożarów obejmują:

- straty bezpośrednie,
- koszt utrzymania służb ratowniczych,
- koszt ubezpieczeń obiektów,
- koszt technicznych środków ochrony biernej i czynnej obiektów oraz
- wydatki ponoszone na badania naukowe w zakresie ochrony przed pożarami¹³.

Tym samym dane te są danymi szacunkowymi. Niemniej jednak naukowcy przyjmują je do analiz związanych z oceną globalnego bezpieczeństwa pożarowego na świecie i prognozowania rozwoju zagrożeń pożarowych w najbliższej przyszłości. Jeśli już wspomina się o błędzie, to raczej w kontekście niedoszacowania tych kosztów. Według Brushlinsky'ego, Sokolova, Wagnera i Halla koszty pożarów oraz wydatki ponoszone na utrzymanie straży pożarnej przeciętnie wynoszą obecnie ok. 1% PKB i będą rosnąć, osiągając w połowie XXI w. poziom ok. 1,5–1,7% PKB¹⁴.

Wskaźnik ofiar rannych w pożarach w przeliczeniu na 100 tys. mieszkańców w grupie 40 badanych państw w latach 2007–2010 mieści się w przedziale od 0,09 do 17,74, z wartością średnią w tym okresie wynoszącą 2,13. Wskaźnik ofiar śmiertelnych w przeliczeniu na 100 tys. mieszkańców w grupie badanych 37 państw mieści się w przedziale od 0,05 do 1,98. Średniorocznie w latach 2007–2010 w badanej grupie państw świata wskaźnik ofiar śmiertelnych wynosił ok. 0,91. Oznacza to, że przeciętnie w populacji liczącej 100 tys. ludności każdego roku na skutek zaistniałych pożarów 2 osoby odniosły obrażenia, a 1 osoba poniosła śmierć. Dla porównania w Polsce w tym samym czasie aż 6 osób na 100 tys. odnosiło obrażenia i 1 osoba ginęła w pożarze.

Współcześnie w wielu państwach świata podejmuje się próby oszacowania wartości ekonomicznej życia człowieka, oszacowania wartości jego życia. Posługując się techniką analizy kosztów i korzyści CBA (ang. Cost Benefit Analysis), naukowcy szacują, że śmierć człowieka w wieku produkcyjnym obciąża budżet państwa (rozwinętego) kwotą kilku milionów dolarów w zależności od przyjętych założeń. Niektóre szacunki są nawet wyższe. W warunkach Polski wartość statystycznego życia człowieka VSL (ang. Value of a Statistical Life) po raz pierwszy oszacowano w badaniach przeprowadzonych na Uniwersytecie Warszawskim na kwotę od 0,79 do 2,41 mln dolarów¹⁵. Obecnie do szacowania strat pożarowych nie przyjmuje się jeszcze strat z tytułu śmierci człowieka. Jednak problem ten został już zauważony i jest przedmiotem dyskusji. W związku z tym można oczekiwać, że w niedalekiej przyszłości i ten parametr strat może być uwzględniany w szacowaniu ogólnych strat w związku z zaistniałymi pożarami.

¹³ N. Brushlinsky, S. Sokolov, P. Wagner, *Humanity and Fires*, dz. cyt., s. 285.

¹⁴ N. Brushlinsky, S. Sokolov, P. Wagner, J. Hall, *World Fire Statistics*, nr 10, dz. cyt., s. 152.

¹⁵ M. Giergiczny, *Value of a Statistical Life – The Case of Poland*, „Environmental and Resource Economics” 2008, nr 41, s. 209.

Podsumowując, należy również zauważyć, że – podobnie jak w przeszłości – dzisiaj człowiek jest głównym czynnikiem zagrożenia pożarowego. Zgodnie z badaniami statystycznymi 5% pożarów powstaje z przyczyn naturalnych, takich jak wyładowania atmosferyczne, promieniowanie słoneczne, samozapalenia. 30% wszystkich pożarów powstaje z przyczyn technogenicznych. Za pozostałe 65% odpowiedzialny jest bezpośrednio człowiek¹⁶. W ostatniej grupie wymienionych przyczyn pożarów w wielu państwach świata, niezależnie od poziomu ich rozwoju, najczęściej wymienianymi przyczynami pożarów są w kolejności: podpalenia, nieostrożność w obchodzeniu się z ogniem otwartym, zabawa dzieci z ogniem, przyrządzanie posiłków. Uwzględniając taki rozkład przyczyn pożarów, w celu zredukowania ogólnej liczby pożarów oraz poprawy bezpieczeństwa pożarowego na poziomie lokalnych społeczności podejmowane są działania w kierunku budowania tzw. prewencji społecznej. Działania realizowane w jej ramach ukierunkowane są na budowaniu świadomości o zagrożeniach oraz pokazywaniu właściwych (pożądanych) zasad zachowania się w ich obliczu, czyli reguł właściwego reagowania. Doświadczenia państw, które „zainwestowały” w budowę bezpieczeństwa społecznego – określanego też 3. filarem bezpieczeństwa pożarowego – pokazały, że jest to droga właściwa i przy tym niewymagająca wielkich nakładów finansowych.

¹⁶ N. Brushlinsky, S. Sokolov, P. Wagner, *Humanity and Fires*, dz. cyt., s. 289.

BIBLIOGRAFIA

- Brushlinsky N., Sokolov S., Wagner P., Hall J., *World Fire Statistics*, nr 10, Center of Fire Statistics of CTIF, 2005.
- Brushlinsky N., Sokolov S., Wagner P., Hall J., *World Fire Statistics*, nr 17, Center of Fire Statistics of CTIF, 2012.
- Brushlinsky N., Sokolov S., Wagner P., *Humanity and Fires*, Fundacja Edukacja i Technika Ratownictwa, Warszawa 2010.
- Giergiczny M., *Value of a Statistical Life – The Case of Poland*, „Environmental and Resource Economics” 2008, nr 41.
- Guzewski P., *Bezpieczeństwo w budynkach mieszkalnych ocieplonych styropianem*, „Materiały Budowlane” 2002, nr 10.
- Guzewski P., *Podpalenie elewacji ze styropianu samogasnącego w budynku zamieszkania zbiorowego [w:] Problemy ustalania przyczyn pożarów. Analiza przypadków*. Sawicki T. (red.), *Zeszyt nr 1*, Polskie Towarzystwo Ekspertów Dochodzeń Popożarowych, Poznań 2012.
- Guzewski P., *Požary elewacji oraz ociepleń wykonanych na bazie styropianu oraz poliuretanu w budownictwie mieszkalnym i przemysłowym – studium przypadku [w:] Badanie przyczyn powstawania pożarów – zbiór referatów z II międzynarodowej konferencji*, Guzewski P. (red.), Izba Rzeczoznawców SITP, Poznań 2005.
- The Geneva Association – Risk & Insurance Economics, „World Fire Statistics Bulletin” 2012, nr 28.
- Wilmot T., *European Fire Costs – The Wasteful Statistical Gap*, The University of Sussex, Centre for Contemporary European Studies, Brighton 1979.
- Wilmot T., Paish T., *The World Fire Statistics Centre*, „International Association for Fire Safety Science Newsletter” 2005, nr 18.

Robert Mazur

Komenda Główna Państwowej Straży Pożarnej

■ ANALIZA STATYSTYCZNA POŻARÓW W POLSCE

1. Wstęp	303
2. Statystyka pożarów w Polsce.....	305
2.1. Klasyfikacja pożarów	305
2.2. Struktura interwencji.....	309
3. Pożary w świetle badań statystycznych	311
3.1. Liczba, miejsce i wielkość pożarów	311
3.1.1. Liczba pożarów	311
3.1.2. Pożary według rodzaju obiektów	318
3.1.3. Wielkość pożarów	348
3.2. Poszkodowani w pożarach.....	356
3.2.1. Ogólna liczba rannych, ofiar śmiertelnych pożarów.....	356
3.2.2. Wskaźniki rannych, ofiar śmiertelnych w przeliczeniu na liczbę pożarów.....	361
3.2.3. Wskaźniki rannych, ofiar śmiertelnych w przeliczeniu na liczbę mieszkańców.....	363
3.2.4. Liczba rannych, ofiar śmiertelnych pożarów według rodzaju obiektu.....	365
3.2.5. Liczba rannych, ofiar śmiertelnych pożarów według wielkości pożarów.....	383
3.2.6. Wiek rannych, ofiar śmiertelnych pożarów.....	388
3.3. Przypuszczalne przyczyny pożarów.....	397
3.3.1. Struktura przypuszczalnych przyczyn pożarów	400
3.3.2. Przypuszczalne przyczyny według wielkości pożarów.....	407

3.3.3. Przypuszczalne przyczyny pożarów według rodzaju obiektu	430
3.3.4. Poszkodowani według przypuszczalnych przyczyn pożarów.....	476
3.4. Potencjał ratowniczy zaangażowany w usuwanie skutków pożarów.....	483
3.4.1. Potencjał ratowniczy ogólnie.....	484
3.4.2. Potencjał ratowniczy według rodzaju obiektu.....	487
3.4.3. Potencjał ratowniczy według wielkości pożarów.....	496
3.4.4. Potencjał ratowniczy według grup statystycznych przypuszczalnych przyczyn pożaru	501
3.5. Szacunkowe straty pożarowe	511
3.5.1. Szacunkowe straty pożarowe w ujęciu ogólnym	511
3.5.2. Straty pożarowe według rodzaju obiektu	513
3.5.3. Straty pożarowe według wielkości pożarów	525
3.5.4. Straty pożarowe według grup statystycznych przypuszczalnych przyczyn pożaru	531
4. Podsumowanie.....	540
Bibliografia	543
Załączniki	545

1. WSTĘP

Analiza statystyczna pożarów, będąca przedmiotem rozważań w rozdziale, jest wynikiem jednej z wielu prac realizowanych w ramach projektu naukowo-badawczego „Opracowanie systemowych rozwiązań wspomagających prowadzenie dochodzeń popożarowych wykorzystujących nowoczesne technologie, w tym narzędzia techniczne i informatyczne”, finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (DOBR-BIO4/050/13009/2013). Prezentowany materiał analityczny jest oparty o badania informacji ze zdarzeń Państwowej Straży Pożarnej (PSP), których bezpośrednim źródłem jest baza danych systemu SWD-ST (modułu EWID)¹ Komendy Głównej PSP. Opracowanie to jest również podsumowaniem wieloletnich prac autora w obszarze analityczno-statystycznym związanym z działalnością operacyjną PSP. Inspiracją do przeprowadzenia badań była między innymi pozycja Głównego Urzędu Statystycznego z serii *Studia i prace statystyczne nr 21* zatytułowana *Pożary w Polsce w latach 1958–1968*. Autorzy tego opracowania, wśród których byli m.in. nestorzy polskiego pożarnictwa Władysław Piławski oraz Paweł Borowski, przedstawili fenomen pożarów w ujęciu krajowym i wojewódzkim, m.in. w kontekście: danych ogólnych o pożarach, ich wielkości, przyczyn, miejsca wystąpienia (patrz: indywidualne gospodarstwa rolne) czy też strat pożarowych. Opracowanie zawiera również miary ogólne, przeciętne, wzbogacone tabelami statystycznymi, wykresami i rycinami². Niektóre z danych statystycznych w opracowaniu można porównać do danych z lat 1958-1968, co może stanowić inspirację i nieocenione źródło do analiz porównawczych sytuacji pożarowej w latach 50. i 60. ubiegłego stulecia z sytuacją obecną.

Statystyka pożarów w Polsce w latach 2004–2013 przeznaczona jest dla środowisk stykających się na co dzień z problematyką pożarów, zarówno w aspekcie zapobiegania im, jak i likwidacji ich skutków, ubezpieczenia od następstw, a także wykrywania i karania sprawców pożarów. Główni adresaci opracowania to komendy policji lub PSP, wydziały zarządzania kryzysowego urzędów wojewódzkich, towarzystwa ubezpieczeniowe, sądy, prokuratury oraz środowisko naukowe zajmujące się problematyką analiz statystycznych. Prezentowany materiał z pewnością może stanowić podstawę do dalszych badań i rozważań naukowych, zwłaszcza w aspekcie marginalnie poruszanych zagadnień dotyczących

¹ SWD-ST – System Wspomagania Decyzji – System Teleinformatyczny – to dziedzinowy system PSP współpracujący z wieloma programami i modułami, takimi jak: Zestawienia-ST, Mapa-ST, Abakus NAVI, SMS, TAPI, Recorder, Message, DWA. Na system składają się wersja 2.5 (komendy powiatowe/miejskie) i wersja 3.0 (komendy wojewódzkie, Komenda Główna PSP). SWD-ST wspomaga duży obszar działalności PSP, ze szczególnym uwzględnieniem zadań realizowanych przez wydziały operacyjne. Zaliczamy do nich m.in.: moduł Rejestr Wyjazdów – wspomaganie służby dyżurnej w obsłudze zgłoszeń alarmowych, koordynacja działań; moduł EWID – sporządzanie informacji ze zdarzenia; czy też program Zestawienia-ST wspomagający wykonywanie operacji analityczno-statystycznych, zob. Abakus Systemy Teleinformatyczne, Podręcznik użytkownika systemu SWD-ST 2.5 http://swdst.pl/wp-content/uploads/pliki/instrukcja_swdst_2.5.pdf [dostęp:]; Portal Abakus Systemy Teleinformatyczne <http://abakus.net.pl/produkty.html>, <http://abakus.net.pl/products/swdst25.html>, <http://abakus.net.pl/products/swdst30.html> [dostęp: 07.11.2014].

² Główny Urząd Statystyczny Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej, *Pożary w latach 1958–1968*, seria *Studia i prace statystyczne nr 21*, Warszawa 1969.

analiz ekonomicznych i kosztów społecznych pożarów. Może być również ciekawym uzupełnieniem literatury dla studentów szkół pożarniczych PSP, jak również uczelni prowadzących nauczanie na kierunkach związanych z szeroko rozumianym bezpieczeństwem.

Opracowanie składa się ze wstępu, dwóch głównych rozdziałów, podsumowania oraz wykazu literaturowego i bazy załączników. W rozdziale drugim zamieszczono ogólną klasyfikację pożarów zgodnie z obowiązującymi normami i wytycznymi w zakresie zasad ewidencjonowania zdarzeń (interwencji) jednostek ochrony przeciwpożarowej (JOP) oraz ogólną charakterystykę (strukturę) interwencji jako procesu przesyłu informacji ze zdarzenia z poziomu jednostki ratowniczo-gaśniczej do krajowej bazy danych o zdarzeniach Komendy Głównej PSP.

W przyjętej metodyce badań założono analizę pożarów w ujęciu krajowym i wojewódzkim w okresie dziesięciu kolejnych lat, tj. od 2004 do 2013 r. W celu ujawnienia ewentualnych struktur i prawidłowości dane zagregowano do przedziałów rocznych i sezonowych, które w dalszej kolejności w rozdziale trzecim poddano analizie pod kątem ogólnej liczby:

- miejsca i wielkości pożarów,
- uszkodzowanych (rannych, ofiar śmiertelnych) wraz ze wskaźnikami przeliczającymi ich odsetek na liczbę pożarów, mieszkańców,
- wieku uszkodzowanych,
- przypuszczalnych przyczyn pożarów,
- szacunkowych strat i zaangażowanego potencjału według ogólnej liczby pożarów,
- wielkości i miejsca prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych oraz przypuszczalnych przyczyn pożarów ujętych w grupy statystyczne.

Do opracowania dołączono również 35 załączników przedstawiających ogólne rozkłady wybranych cech statystycznych w agregacji rocznej, średniej z badanego okresu, w ujęciu krajowym i wojewódzkim. W ramach opracowania przygotowano w sumie 205 rycin, w tym 46 rycin w formie map.

**ANI KOMPUTER, ANI SYSTEM TELEINFORMATYCZNY,
ANI ŻADNE INNE DZIEŁO CZŁOWIEKA NIE PRZEŻYJE KSIĄŻKI**

(AUTOR NIEZNANY)

2. STATYSTYKA POŻARÓW W POLSCE

2.1. Klasyfikacja pożarów

Pod pojęciem klasyfikacji pożarów należy w opracowaniu rozumieć wybrany zakres informacyjny informacji ze zdarzenia (IZ) sporządzanej przez kierującego działaniami ratowniczo-gaśniczymi (KDR) JOP w kontekście pożarów. Systematyka podrozdziału zakłada opis podstaw prawnych funkcjonowania IZ jako źródła danych statystycznych PSP, jak również metodykę klasyfikacji pożarów Lasów Państwowych. Opracowanie podrozdziału kończy komentarz na temat normy ISO *Bezpieczeństwo pożarowe – Przegląd krajowych praktyk w zakresie statystyki pożarowej* (ang. *Fire Safety – Overview of National Fire Statistics Practices*) z lipca 2013 r.

W polskich normach prawnych IZ, potocznie nazywana również meldunkiem, znajduje umocowanie w rozporządzeniach Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie szczegółowych zasad organizacji krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego z 29 grudnia 1999 r.³ (przepis nieobowiązujący) i 18 lutego 2011 r.⁴ W rozporządzeniu⁵ zakres IZ określał wzór 2, natomiast w rozporządzeniu⁶ – załącznik 6. Zarówno w pierwszym, jak i w drugim przepisie do wzorów meldunków dołączono objaśnienia do ich sporządzania. Począwszy od 2011 r. sposób sporządzania IZ, poszerzony o szczegółowe zasady dokumentacji zdarzeń, sposób sporządzania karty zdarzenia (karta sporządzana na etapie przyjęcia i obsługi zgłoszenia alarmowego) oraz wybrane problemy dotyczące sporządzania IZ wydawane są w formie *Zasad ewidencjonowania zdarzeń* komendanta głównego PSP i aktualizowane w systemie rocznym⁷. Podstawową zasadą aktualizacji dokumentu jest zachowanie minimalnego zakresu informacyjnego i semantycznego rozporządzenia. To właśnie dzięki zachowaniu w miarę stałej struktury informacyjnej istnieje możliwość porównywania ze sobą informacji zebranych na przestrzeni lat 2000–2014.

Poniżej przedstawiono elementy klasyfikacji pożarów wynikające z zakresu informacyjnego IZ, przygotowane w oparciu o publikację⁸. Przyjęty sposób opisu zakłada zgrupowa-

³ Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 29 grudnia 1999 r. w sprawie szczegółowych zasad organizacji krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego (Dz.U. 99.111.1311).

⁴ Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 18 lutego 2011 r. w sprawie szczegółowych zasad organizacji krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego (Dz.U. 11.46.239).

⁵ Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 29 grudnia 1999 r. w sprawie szczegółowych zasad organizacji krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego (Dz.U. 99.111.1311).

⁶ Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 18 lutego 2011 r. w sprawie szczegółowych zasad organizacji krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego (Dz.U. 11.46.239).

⁷ KG PSP, *Zasady ewidencjonowania zdarzeń w Systemie Wspomagania Decyzji – ST 3*, Warszawa 2012; KG PSP, *Zasady ewidencjonowania zdarzeń w Systemie Wspomagania Decyzji – ST 3*, Warszawa 2013, KG PSP, *Zasady ewidencjonowania zdarzeń w Systemie Wspomagania Decyzji – ST 3*, Warszawa 2014.

⁸ Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 18 lutego 2011 r. w sprawie szczegółowych zasad organizacji krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego (Dz.U. 11.46.239); KG PSP, *Zasady ewidencjonowania zdarzeń w Systemie Wspomagania Decyzji – ST 3*, Warszawa 2012; KG PSP, *Zasady ewidencjonowania zdarzeń w Systemie Wspomagania Decyzji – ST 3*, Warszawa 2013; KG PSP, *Zasady ewidencjonowania zdarzeń w Systemie Wspomagania Decyzji – ST 3*, Warszawa 2014.

nie elementów raportu najistotniejszych dla oceny pożaru, wraz z krótkim komentarzem, a w odniesieniu do wybranych punktów odesłanie do dalszej części opracowania, gdzie zamieszczono ich bardziej szczegółowy opis. Klasyfikacja pożarów wyrażona jest poprzez:

- lokalizację przestrzenną pożaru, jako odniesienie bezpośrednie (długość, szerokość geograficzna) i pośrednie (województwo, powiat, gmina, miejscowość, ulica, numery domu i lokalu),
- przypadki ugaszenia lub zlikwidowania pożaru bez udziału jednostek ochrony przeciwpożarowej,
- wielkość pożaru, klasyfikowaną za pomocą powierzchni (m^2) lub – w przypadku braku możliwości jej określenia – kubatury (m^3), lub – w przypadku braku możliwości jej określenia – liczby prądów gaśniczych podawanych jednocześnie (szczegóły: rozdział *Wielkość pożarów*),
- kod obiektu, a jeśli konieczne – dodatkowy kod obiektu, rozumiane jako miejsce prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych wyrażone systemem kodowym: (1) obiekty użyteczności publicznej, (2) mieszkalne, (3) produkcyjne, (4) magazynowe, (5) środki transportu, (6) lasy prywatne i państwowe, (7) uprawy i rolnictwo, (8) inne obiekty (szczegóły: rozdział *Požary według rodzaju obiektu*),
- kod właściciela, a jeśli konieczne – dodatkowy kod właściciela, rozumiane jako numer kodowy rodzaju własności obiektu lub jego części, np. 100 – własność Skarbu Państwa, 310 – własność gminy⁹,
- czas powstania pożaru wyrażony w postaci daty, godziny, minuty: zauważenia pożaru, zgłoszenia, przybycia pierwszego podmiotu ratowniczego, lokalizacji pożaru (oprowadzenie rozprzestrzeniania się pożaru) oraz powrotu ostatniego podmiotu ratowniczego i zakończenia działań ratowniczo-gaśniczych,
- sposób zauważenia pożaru (przez instalację wykrywania, pracowników/mieszkańców, samoloty, nadzór w obiekcie, osoby postronne) i zgłoszenia pożaru (telefonicznie, przez radio, monitoring, w inny sposób),
- liczbę sił i środków JOP, jak również pozostałych podmiotów zaangażowanych w usuwanie skutków pożarów, w podziale na osoby i pojazdy¹⁰,
- rodzaj pojazdów JOP w podziale na samochody gaśnicze, specjalne, inne, jak również innych podmiotów biorących udział w pożarze¹¹,
- rodzaj prowadzonych działań ratowniczo-gaśniczych z wyszczególnieniem kategorii użytego sprzętu¹²,
- miejsce prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych (piwnice, parter, piętra 1–3, 4–7, > 7, dachy, poddasza),
- rodzaj, wielkość użytych środków gaśniczych (woda, środki pianotwórcze, neutralizatory, sorbenty, proszki, piana) i zaopatrzenia wodnego (hydranty zewnętrzne, zbiorniki sztuczne, naturalne),

⁹ Tamże.

¹⁰ Tamże.

¹¹ Tamże.

¹² Tamże.

- numer ONZ substancji, rozumiany jako numer UN substancji (towarów) niebezpiecznych występujących w pożarze,
- rodzaj wybuchów podczas pożarów (gazy, pary, ciecz, pyły, materiały wybuchowe);
- liczbę osób, w stosunku do których przeprowadzono medyczne działania ratownicze (na terenie akcji, w tym przez strażaków, przekazano jednostkom ochrony zdrowia, ewakuowano ze strefy zagrożenia),
- liczbę poszkodowanych (ranni, ofiary śmiertelne wśród ratowników, w tym strażaków, inne osoby, w tym dzieci),
- wielkość pożaru (m^2 lub m^3) i wielkość obiektu, w którym prowadzono działania (długość, szerokość, wysokość),
- szacunkowe straty pożarowe ogółem, z uwzględnieniem budynków (szczegóły: rozdział *Szacunkowe straty pożarowe*) oraz wartości uratowanego mienia (w tys. zł),
- przypuszczalną przyczynę pożaru, rozumianą jako subiektywna ocena KDR nt. przyczyny powstania pożaru, zgodnie z wykazem kodowym (szczegóły: rozdział *Przypuszczalne przyczyny pożarów*) wraz z krótkim opisem,
- dane o budynku (pomieszczeniu), w którym powstał pożar (wolnostojący, kompleks budynków, jednokondygnacyjny, zabytek, w kategorii niski, średnio wysoki, wysoki, wysokościowy) z wyszczególnieniem rodzajów instalacji ochronnych (do wykrywania pożarów, automatycznej transmisji alarmu, stałej/półstałej instalacji gaśniczej, urządzeń oddymiających, hydrantów wewnętrznych), ich stanu (istnieje, jest sprawna, zadziałała) oraz dostępu do budynku.

Do wszystkich pożarów występujących na terenie Polski zgłoszonych do stanowiska kierownika komendanta powiatowego/miejskiego PSP (SK KP/M PSP) lub Centrum Powiadamiania Ratunkowego dysponowane są siły i środki JOP, a co za tym idzie – KDR sporządza IZ.

Oprócz *Zasad ewidencjonowania zdarzeń* PSP istnieje odrębny system klasyfikacji pożarów w ramach działalności Lasów Państwowych. Sposób klasyfikacji pożarów opisuje część druga *Instrukcji ochrony przeciwpożarowej lasów* (IOPL), *Rodzaje pożarów lasów, ogólne zasady ich gaszenia oraz postępowania przy pożarze*. Zauważone różnice w sposobie klasyfikacji dotyczą wielkości oraz przypuszczalnych przyczyn pożarów lasów.

Zgodnie z *Zasadami...* PSP wielkości pożaru lasu określona jest wielkością spalonej lub zniszczonej powierzchni (w ha). Zakres pożaru małego obejmuje do 1 ha, średniego – pow. 1 do 10 ha, dużego – pow. 10 do 100 ha i bardzo dużego – pow. 100 ha. W przypadku IOPL w zależności od powierzchni objętej przez ogień wyróżnia się następujące grupy pożarów: ugaszone w zarodku – do 0,05 ha, małe – od 0,06 ha do 1 ha, średnie – od 1,01 ha do 10 ha, duże – od 10,01 ha do 100 ha, bardzo duże – od 100,01 ha do 500 ha, katastrofalne – ponad 500 ha. Jak wynika z powyższego, różnica występuje w zakresie wielkości, tzn. *Zasady...* PSP nie uwzględniają wielkości pożaru lasu ugaszonego w zarodku i katastrofalnego. Poza tym górna granica pożaru małego, granice pożaru, średniego, dużego i dolna granica bardzo dużego pokrywają się ze sobą¹³.

¹³ *Instrukcja ochrony przeciwpożarowej lasu*, http://www.lasy.gov.pl/publikacje/copy_of_gospodarka-lesna/ochrona_lasu/instrukcja-ochrony-przeciwpozarowej/at_download/file [dostęp: 07.11.2014].

Niezależnie od zaalarmowania SK KP/M PSP, zgodnie z pkt 9.5.1 IOPL, nadleśnictwo zobowiązane jest zgłosić każdy powstały na jego terenie pożar policji oraz do regionalnych punktów alarmowo-dyspozycyjnych. W terminie 5 dni od daty powstania pożaru nadleśnictwo zobowiązane jest wprowadzić dane o pożarze (meldunek) do ewidencji pożarów Systemu Informacji Lasów Państwowych. Następnie meldunki przesyłane są do Krajowego Systemu Informacji o Pożarach Lasów (KSIPL). KSIPL utworzony w 2007 r., administrowany przez Laboratorium Ochrony Przeciwożarowej Lasu Instytutu Badawczego Leśnictwa (LOPL IBL), jest częścią Europejskiego Systemu Informacji o Pożarach Lasu (European Forest Fire Information System) przeznaczonego do monitorowania pożarów lasów. W systemie gromadzone są dane o wszystkich pożarach lasów powstałych na terenie Polski, bez względu na rodzaj własności¹⁴. Należy podkreślić, że co miesiąc dane z systemu SWD-ST PSP z poziomu KG PSP przesyłane są do KSIPL za pośrednictwem LOPL IBL. Istotnym elementem systemu KSIPL jest wdrożenie nowej unijnej klasyfikacji przyczyn pożarów lasów, która nie pokrywa się w całości z *Zasadami...* PSP w części dotyczącej pożarów lasów. W tym celu przypuszczalne przyczyny pożarów systemu SWD-ST PSP mapowane są do systemu KSIPL, docelowo zaś w SWD-ST PSP ma być wprowadzona klasyfikacja przyczyn pożarów lasów, która będzie zgodna z systematyką europejską.

Kończąc podrozdział, należy wspomnieć o istnieniu normy ISO DTR 17755 z lipca 2013 r., zatytułowanej *Bezpieczeństwo pożarowe – Przegląd krajowych praktyk w zakresie statystyki pożarowej*. Norma ma postać raportu technicznego (analizy) opracowanego na podstawie badań przeprowadzonych w 10 państwach (Australii, Kanadzie, Chinach, Francji, Japonii, Kenii, Republice Korei, Rosji, Wielkiej Brytanii, USA). W kontekście tego podrozdziału najistotniejszym elementem wymienionego opracowania jest przegląd metod zbierania i analizy danych. Poruszone w nim aspekty metod klasyfikacji pożarów dotyczą m.in.:

- ofiar śmiertelnych pożarów,
- ofiar rannych w pożarach,
- charakterystyki uszkodzonych z uwzględnieniem ich wieku, płci, stopnia uszkodzenia, przypuszczalnej przyczyny uszkodzenia, stanu uszkodzonego podczas pożaru (w czasie snu, pod wpływem alkoholu, narkotyków; dysfunkcje fizyczne, umysłowe itp.), przyczyn braku możliwości ewakuacji, typu i rodzaju materiału ulegającemu zapłonowi, ubrania uszkodzonego, miejsca odnalezienia itp.,
- szacunkowych strat pożarowych,
- miejsca wystąpienia pożaru,
- rodzaju konstrukcji, wielkości budynku,
- przypuszczalnych przyczyn powstania pożaru, źródła zapłonu¹⁵.

¹⁴ <https://www.ibles.pl/-/krajowy-system-informacji-o-pozarach-lasow-strategiczny-instrument-w-zakresie-monitorowania-pozarow-lasow-w-polsce> [dostęp: 07.11.2014].

¹⁵ Opracowano na podstawie normy ISO DTR 17755 z lipca 2013 r.

2.2. Struktura interwencji

W tym podrozdziale poruszono problematykę struktury interwencji jako procesu przesyłu meldunku z poziomu jednostki ratowniczo-gaśniczej do krajowej bazy danych SWD-ST Komendy Głównej PSP, poprzedzonej analizą udziału procentowego pożarów (P) w stosunku do innych zdarzeń, tj. miejscowych zagrożeń (MZ) i alarmów fałszywych (AF).

Z analizy danych zebranych w tabeli 1 wynika, że w okresie między 2004 a 2013 r. największą wartość ma stosunek P do AF. Kształtuje się na poziomie od 1210% (ok. 12-krotnie więcej P niż AF) w roku 2004 do 584% w roku 2013. W przypadku stosunku P do MZ wynosi on odpowiednio 73% (2004 r.) i 51% (2013 r.). Wynika z tego, że pożarów było mniej niż MZ – o ok. 27% w 2004 r. i 49% w 2013 r. Odsetek P w stosunku do ogólnej liczby zdarzeń (O) wskazuje, że spośród wszystkich zdarzeń rejestrowanych w PSP pożary wynoszą ok. 41% w 2004 r. i 32% w 2013 r. Analizując uogólnione trendy w latach 2004–2010, zauważa się, że P/AF, P/MZ, P/O mają charakter malejący (tab. 1).

Począwszy od roku 2010 (nie uwzględniając „mokrego” roku 2013, gdzie było ok. 126 tys. pożarów, przy zwiększonej liczbie MZ i AF) zauważa się wzrost P/AF, P/MZ, P/O. W okresie 01.01.2014–07.11.2014 zarejestrowano blisko 132 tys. P, 224 tys. MZ, 21,1 tys. AF i 377 tys. O, co przełożyło się na P/AF = 622%, P/MZ = 59%, P/O = 35%. Otrzymane wartości i wskaźniki, zarejestrowane przed sezonem grzewczym, są już większe niżeli w roku 2013. Prognozuje to zwiększoną liczbę poszkodowanych, w szczególności rannych, w roku 2014 w porównaniu do roku 2013. W okresie 01.01.2014–07.11.2014 odnotowano 3926 rannych i 390 ofiar śmiertelnych, w 2013 r. zaś 4106 rannych i 517 ofiar śmiertelnych.

Najistotniejszą funkcję w procesie tworzenia i przesyłu IZ pełni KDR JOP lub – w przypadku JOP nienależącej do struktur PSP – KDR JOP przy współpracy z dyżurnym SK KP/M PSP. Podczas opracowywania meldunku przechodzi on wstępną systemową kontrolę poprawności (jakości), podczas której zwracane są informacje nt. błędów lub ostrzeżeń. Po wykonaniu korekty meldunek jest przesyłany do dyżurnego SK KP/M PSP (dotyczy sytuacji, gdy w powiecie/mieście jest więcej niż 1 JRG), który ponownie sprawdza jej poprawność. W zależności od pory roku i rodzaju komendy w SK KP/M PSP tworzy się od 0 (0)¹⁶ do 5 (70)¹⁷ IZ na dobę. Po przyjęciu i zatwierdzeniu raportów przesyła się je drogą elektroniczną do dyżurnego stanowiska kierownika komendanta wojewódzkiego PSP (SK KW PSP). Tutaj liczba meldunków waha się w zależności od pory roku i rodzaju komendy od 9 (54)¹⁸ do 31 (504)¹⁹ na dobę, dlatego kontrolowane są tylko charakterystyczne meldunki, np. pożary zakwalifikowane jako duże lub bardzo duże, pożary obiektów charakterystycznych (szkół, przedszkoli, obiektów użyteczności publicznej, produkcyjnych, magazynowych), w których pojawiła się duża liczba rannych lub ofiary śmiertelne. Po przyję-

¹⁶ Liczba IZ z pożarów w dniu 02.01.2005 r. (01.04.2005 r.) w SK KP PSP w Hrubieszowie.

¹⁷ Liczba IZ z pożarów w dniu 02.01.2005 r. (01.04.2005 r.) w SK KM PSP w Krakowie.

¹⁸ Liczba IZ z pożarów w dniu 02.01.2005 r. (01.04.2005 r.) w SK KW PSP w Białymstoku.

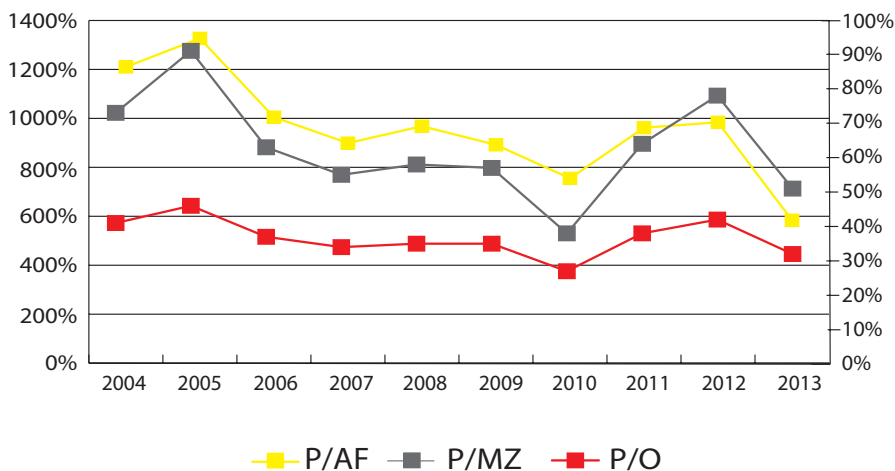
¹⁹ Liczba IZ z pożarów w dniu 02.01.2005 r. (01.04.2005 r.) w SK KW PSP w Warszawie.

ciu i zatwierdzeniu IZ przez dyżurnego SK KW PSP przesyłane są one drogą systemową do dyżurnego operacyjnego kraju w stanowisku kierowania komendanta głównego PSP. W skali kraju liczba IZ waha się w granicach 219 (3727)²⁰ na dobę, dlatego możliwa jest kontrola tylko wybranych IZ z bazy zdarzeń charakterystycznych.

Tabela 1. Bezwzględna liczba alarmów fałszywych, miejscowych zagrożeń, pożarów, stosunek pożarów do alarmów fałszywych, miejscowych zagrożeń i ogólnej liczby zdarzeń w Polsce w latach 2004–2013

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Alarmy fałszywe (AF)	12 125	13 885	16 446	16 808	16 712	17 843	17 960	17 869	18 685	21 665
Miejscowe zagrożenia (MZ)	200 553	201 781	261 869	274 624	280 781	277 887	355 525	268 280	236 759	249 559
Pożary (P)	146 728	184 316	165 353	151 069	161 744	159 122	135 555	171 839	183 888	126 426
Ogółem (O)	359 406	399 982	443 668	442 501	459 237	454 852	509 040	457 988	439 332	397 650
P/AF	1210%	1327%	1005%	899%	968%	892%	755%	962%	984%	584%
P/MZ	73%	91%	63%	55%	58%	57%	38%	64%	78%	51%
P/O	41%	46%	37%	34%	35%	35%	27%	38%	42%	32%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: „Biuletyn Informacyjny Państwowej Straży Pożarnej” 2004–2013.



Ryc. 1. Bezwzględna liczba alarmów fałszywych, miejscowych zagrożeń, pożarów, stosunek pożarów do alarmów fałszywych, miejscowych zagrożeń i ogólnej liczby zdarzeń w Polsce w latach 2004–2013

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: „Biuletyn Informacyjny Państwowej Straży Pożarnej” 2004–2013.

²⁰ Liczba IZ z pożarów w dniu 02.01.2005 r. (01.04.2005 r.) w SK KG PSP w Warszawie.

3. POŻARY W ŚWIETLE BADAŃ STATYSTYCZNYCH

3.1. Liczba, miejsce i wielkość pożarów

3.1.1. Liczba pożarów

Analizę statystyczną pożarów rozpoczęto od ich charakterystyki pod względem wartości bezwzględnych. W tym celu dane o liczbie pożarów (LP) za lata 2004–2013 pozyskane z Biuletynów Informacyjnych Państwowej Straży Pożarnej²¹ zagregowano, odrębnie dla każdego roku, na poziomie krajowym i wojewódzkim. Następnie obliczono odsetek pożarów przypadających na poszczególne województwa oraz odpowiadającą im średnią z okresu 10 lat.

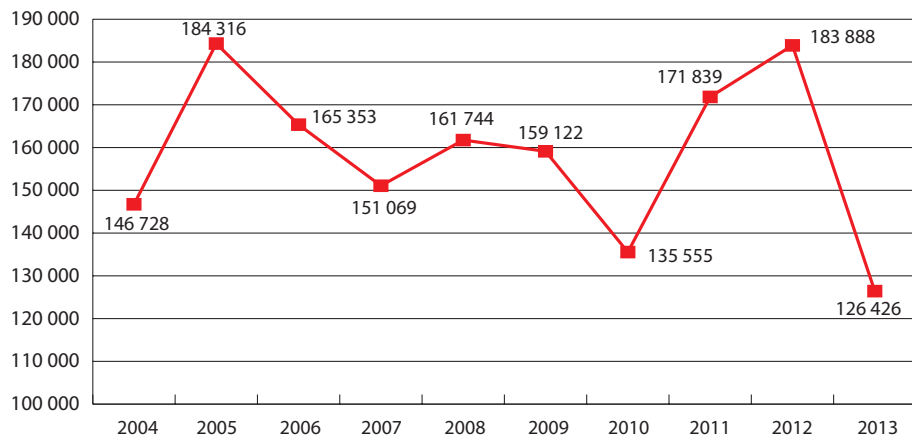
Rekordowe pod względem LP są lata 2005, 2012, w których odnotowano po ok. 184 tys. pożarów, natomiast najmniej odnotowano ich w roku 2013 (126,4 tys.) i w roku 2010 (135,5 tys.) (ryc. 1, na podstawie załącznika 1). Brak jest widocznego trendu rozwojowego zjawiska, natomiast jego wielokryterialność nie pozwala na obecnym etapie analizy wyciągnąć miarodajnych wniosków nt. czynników kształtujących liczbę pożarów. Jednakże według wyników badań opublikowanych w jednym z czterech artykułów z cyklu opublikowanym w kwartalniku „BiTP. Bezpieczeństwo i Technika Pożarnicza”²² *Ocena bezpieczeństwa w aspekcie statystyk zdarzeń za lata 2007–2012 – Pożary w latach 2007–2012* pożary statystycznie najczęściej występowały w kategoriach „inne obiekty” (47%) i „uprawy, rolnictwo” (22%). Ich liczba generowana była głównie przez pożary traw, nieużytków, łąk, rzysek²³. W celu zweryfikowania badań przeprowadzono, zgodnie z metodyką zaprezentowaną w artykule *Ocena stopnia bezpieczeństwa w aspekcie statystyk...*, uzupełniające badania rozkładu pożarów według rodzaju obiektu, w których prowadzono działania ratowniczo-gaśnicze, w podziale na obiekty użyteczności publicznej, mieszkalne, produkcyjne, magazynowe, lasy, uprawy i rolnictwo, inne obiekty (patrz: *Pożary według rodzaju obiektów*). Na podstawie wyników badań z dużą dozą pewności można przypuszczać, że przyczyną wysokiego odsetka pożarów w „innych obiektach”, „uprawach i rolnictwie” są głównie uwarunkowania pogodowe (oczywiście przy współdziałaniu czynnika ludzkiego). Potwierdzeniem tego przypuszczenia są wnioski raportu Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej (IMiGW) *Susza w Polsce – rok 2006* wskazujące, że rok 2005 był jednym z 12

²¹ „Biuletyn Informacyjny Państwowej Straży Pożarnej” 2004–2013.

²² R. Mazur, A. Kwasiborski, *Ocena stopnia bezpieczeństwa w aspekcie statystyk zdarzeń za lata 2007–2012. Pożary*, BiTP Vol. 30 Issue 2, 2013, s. 17–22; R. Mazur, M. Marzec, *Ocena stopnia bezpieczeństwa w aspekcie statystyk zdarzeń za lata 2007–2012. Miejscowe zagrożenia*, BiTP Vol. 31 Issue 3, 2013, s. 49–58; R. Mazur, *Ocena stopnia bezpieczeństwa w aspekcie statystyk zdarzeń za lata 2007–2012. Czasowo-przestrzenna charakterystyka zagrożeń pożarowych obiektów mieszkalnych w systemie informacji przestrzennej (GIS), na przykładzie m.st. Warszawa*, BiTP Vol. 34 Issue 2, 2014, s. 47–56; R. Mazur, P. Guzowski, *Ocena stopnia bezpieczeństwa w aspekcie statystyk zdarzeń za lata 2007–2012. Analiza statystyczna przypuszczalnych przyczyn pożarów obiektów mieszkalnych w skali kraju i miasta*, BiTP Vol. 35 Issue 3, 2014, s. 47–59.

²³ R. Mazur, A. Kwasiborski, *Ocena stopnia bezpieczeństwa w aspekcie statystyk zdarzeń za lata 2007–2012. Pożary*, BiTP Vol. 30 Issue 2, 2013, s. 17–22.

lat w okresie między 1982 a 2006 r., w których odnotowano suszę obejmującą co najmniej 75% powierzchni kraju²⁴. Według kolejnego raportu klimatologicznego IMiGW Polska wkroczyła w roku 2011 w kolejny cykl okresu suchego, po dużych opadach w roku 2010²⁵. Potwierdzeniem tej tezy jest nasilenie pożarów w latach 2005, 2011, 2012, przy rekordowo niskiej ich liczbie w latach 2010 i 2013 (ryc. 2).



Ryc. 2. Liczba pożarów w Polsce w latach 2004–2013

Źródło: Opracowanie własne na podstawie:

„Biuletyn Informacyjny Państwowej Straży Pożarnej” 2004–2013.

Wartości bezwzględne pożarów nie oddają obiektywnego obrazu zjawiska, dlatego też skonstruowano wskaźnik LP/LM przeliczający bezwzględną liczbę pożarów na 100 tys. mieszkańców (LM), podobnie jak to miało miejsce w publikacji CTIF *World Fire Statistics*²⁶. W celu obliczenia wartości wskaźnika LP odniesiono się do danych nt. liczby mieszkańców zamieszkujących poszczególne województwa (w agregacji rocznej według stanu na dzień 31 XII), pobranych z Bazy Danych Lokalnych GUS²⁷. Obliczono roczne wartości wskaźnika, a następnie uśredniono wyniki w perspektywie lat 2004–2013 (wzór 1, 2). Wartości wskaźnika zebrano w formie tabelarycznej, a następnie zbudowano

²⁴ H. Lorenc, A. Laskowska, M. Ceran, M. Mierkiewicz., M. Sasim, A. Wita, *Susza w Polsce – 2006 r. Przyczyny, natężenie, zasięg, wnioski na przyszłość*, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Warszawa 2006.

²⁵ K. Bieniek, *Susza w Polsce w 2012 r. Informacje klimatologiczne*, materiał pokonferencyjny, Warszawa 2012.

²⁶ N.N. Brushlinsky, S.V. Sokolov, P. Wagner, J.R. Hall., *World Fire Statistics*, nr 10, Centre of Fire Statistics of CTIF, 2005.

²⁷ GUS, Baza Danych Lokalnych, Kategoria: Ludność, Grupa: Stan ludności i ruch naturalny, Podgrupa: Ludność według grup wieku i płci, dane zgodnie z faktycznym miejscem zamieszkania według podziału administracyjnego na dzień 31 XII, http://www.stat.gov.pl/bdl/app/strona.html?p_name=indeks [dostęp: 02.04.2014].

wano mapy GIS²⁸ obrazujące rozkład średniej bezwzględnej LP oraz $\overline{LP/LM}$ w rozbiciu na województwa. W całym opracowaniu na mapach GIS przyjęto pięciostopniowy podział wartości wskaźników (według podziału na 5 równych klas), reprezentujący niski, umiarkowany, średni, wysoki, bardzo wysoki stopień zagrożenia.

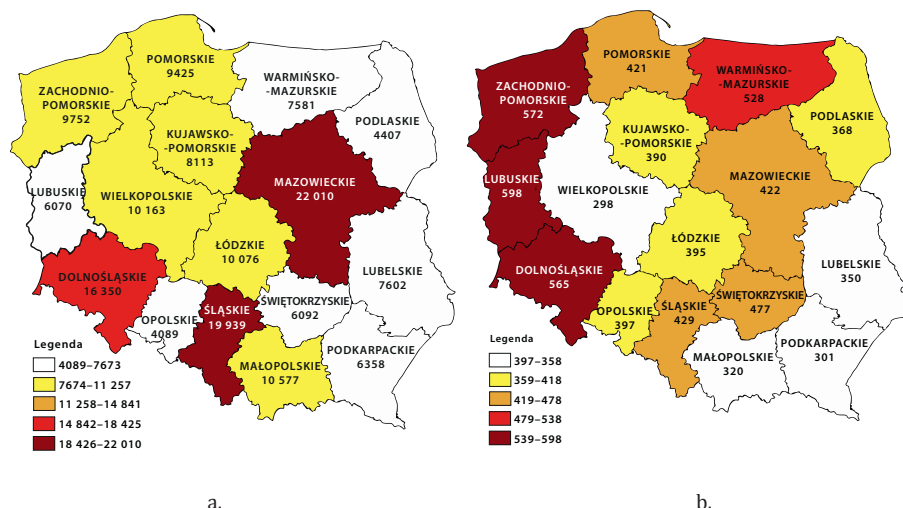
$$LP/LM_{ROK} = \frac{LP_{ROK} * 100000}{LM_{ROK}} \quad (1)$$

$$\overline{LP/LM} = \frac{LP/LM_{2004} + \dots + LP/LM_{2013}}{10} \quad (2)$$

Do województw wyróżniających się pod względem średniej rocznej liczby pożarów należą: mazowieckie, śląskie i dolnośląskie. Wartości bezwzględne wahają się odpowiednio na poziomie średnio 22 tys., 19,9 tys. i 16,3 tys. pożarów rocznie. Najmniej zdarzeń odnotowano w województwach: opolskim (4 tys.), podlaskim (4,4 tys.), lubuskim (6 tys.) i świętokrzyskim (6 tys.) (ryc. 3 a, na podstawie załącznika 1).

Dominujące pod względem wartości bezwzględnych województwa mazowieckie i śląskie ze względu na wartości wskaźnika $\overline{LP/LM}$ odznaczają się średnim stopniem zagrożenia pożarowego (SZP). Z kolei z województw o bezwzględnie małej i umiarkowanej liczbie pożarów wyłoniły się 2 z bardzo wysokim SZP – lubuskie (średnio 598 pożarów na 100 tys. mieszkańców rocznie), zachodniopomorskie (572). Na Dolnym Śląsku, gdzie pod względem wartości bezwzględnych zanotowano wysoki SZP, z punktu widzenia liczby pożarów na liczbę mieszkańców zarejestrowano bardzo wysoki SZP. Wysoki SZP zauważa się natomiast w województwie warmińsko-mazurskim (528) (por. ryc. 3 a, b, na podstawie załączników 1, 2).

²⁸ Mapy opracowano w środowisku mapowym QGIS (ang. Quantum GIS) rozpowszechnianym na zasadach określonych w Powszechnej Licencji Publicznej GNU (GPL GNU). Szczegóły: <http://www.gnu.org/licenses>. Do budowy map skorzystano z danych GIS Centralnego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej, zamieszczonych na stronie <http://www.codgik.gov.pl/darmowe-dane.html> [dostęp: 02.04.2014].



Ryc. 3. Średnia roczna liczba pożarów w latach 2004–2013 według województw:
 a. wartości bezwzględne, b. wartości bezwzględne na 100 tys. mieszkańców

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: „Biuletyn Informacyjny Państwowej Straży Pożarnej” 2004–2013; danych statystycznych Bazy Danych Lokalnych GUS; danych GIS CODGiK.

Liczby bezwzględne z reguły przedstawiają spłaszczony obraz zjawiska, dlatego też konstruuje się różne miary i wskaźniki, które pozwalają na nie spojrzeć z innego punktu widzenia. Jedną z takich miar jest wskaźnik tempa dynamiki zmian (WTD), przedstawiający zmianę natężenia LP w zadanych okresach czasu. Miara WTD jest przyrostem względnym o stałej lub zmiennej podstawie odniesienia. W przypadku przyrostów stałych jako podstawę przyjmuje się wartości z wybranego okresu. W badaniach przyjęto LP za rok 2004 – WTD_1 (wzór 3). W przypadku przyrostów względnych o zmiennej podstawie odniesienia jako podstawę przyjmuje się np. wartości z roku następnego w stosunku do poprzedniego – WTD_{II} (wzór 4)²⁹.

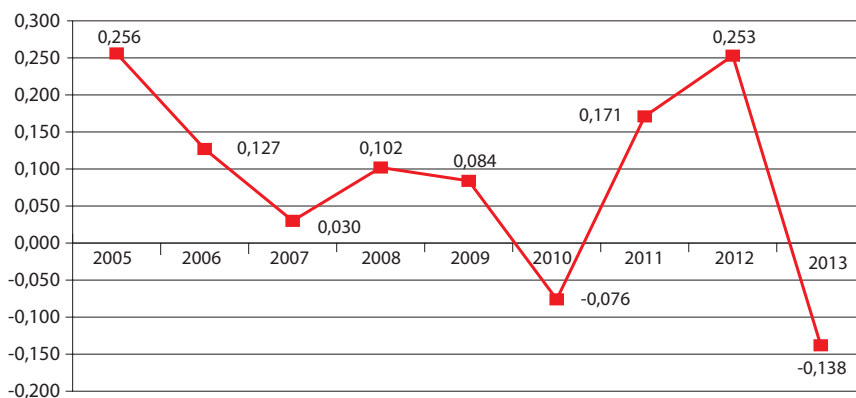
$$\frac{LP_{2005} - LP_{2004}}{LP_{2004}}, \frac{LP_{2006} - LP_{2004}}{LP_{2004}}, \dots, \frac{y_n - y_0}{y_0} \quad (3)$$

$$\frac{LP_{2005} - LP_{2004}}{LP_{2004}}, \frac{LP_{2006} - LP_{2005}}{LP_{2005}}, \dots, \frac{y_n - y_{n-1}}{y_{n-1}} \quad (4)$$

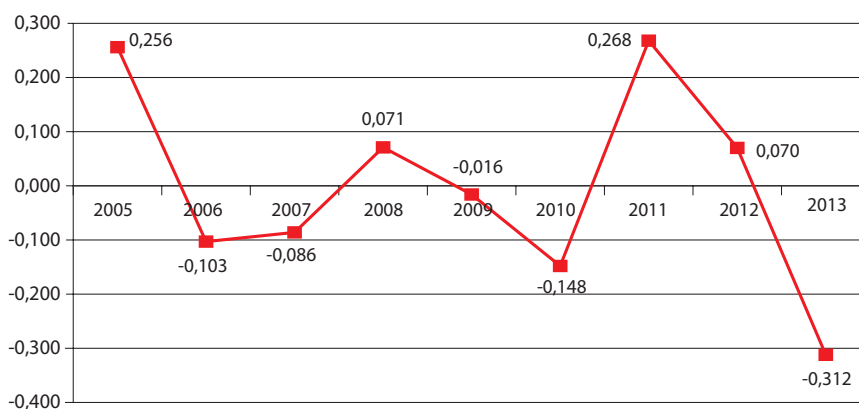
Analizując wartości indeksu WTD_1 na poziomie krajowym, zauważamy, że w 2005 r. nastąpił wzrost o 25,6% LP w stosunku do 2004 r., po czym przez kolejne 2 lata wzrost utrzymywał się na poziomie 12,7% (2006), 3% (2007). Kolejny wzrost w stosunku do

²⁹ Ł. Kowalski, *Statystyka*, Wyd. BelStudio, Warszawa 2005.

2004 r. nastąpił w latach 2008 (10,2%), 2009 (8,4%), 2011 (17,1%) i 2012 (25,3%). Jedyne odnotowane spadki to 7,6% w 2010 r. i 13,8% w 2013 r. Analizując rozkład indeksu, odnosi się wrażenie, że na przykładzie lat 2005-2007 LP maleje. Należy jednak pamiętać, że wartość WTD_I powyżej 0 oznacza większą liczbę pożarów w stosunku do bazowego roku 2004. Tym samym po analizie trendu indeksu nasuwają się wnioski, że w 2006 r. LP była mniejsza niż w 2005 r., a w 2007 r. mniejsza niż 2005 i 2006 r., co jest wnioskiem prawidłowym. Nieco inaczej przedstawiają się rozkłady WTD_{II} – roku następnego do poprzedniego. Charakterystyczne wartości to rok 2005 (25,6%, wzrost w stosunku do 2004 r.), 2006 (10,3%, spadek w stosunku do 2005 r.), 2010 (14,8%, spadek w stosunku do 2009 r.), 2011 (26,8%, wzrost w stosunku do 2010 r.) oraz 2013 (31,2%, spadek w stosunku do 2012 r.) (por. ryc. 4 a, b). W ramach badań opracowano dla województw indeksy WTD_I , WTD_{II} , które pozostawia się na potrzeby i do interpretacji własnej czytelników (por. wykresy kolumn 1, 2, załącznik 3).



a.



b.

Ryc. 4. Rozkład wskaźników tempa dynamiki zmian pożarów w Polsce w latach 2004–2013:
a. rok następny do 2004, b. rok następny do poprzedniego

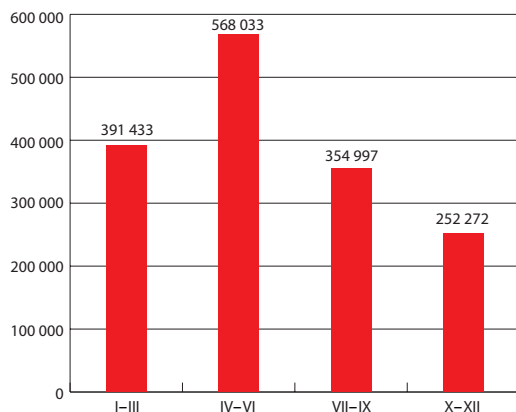
Źródło: Opracowanie własne na podstawie:
„Biuletyn Informacyjny Państwowej Straży Pożarnej” 2004–2013.

Uzupełnieniem analizy pożarów na poziomie globalnym (kraju) jest spojrzenie na ich charakterystyki przez pryzmat sezonowości. Na potrzeby analizy wygenerowano dane z SWD-ST³⁰ w liczbie ok. 1 567 000 pożarów, zawierające aspekt czasowy w postaci daty i godziny wpłynięcia zgłoszenia zdarzenia do stanowiska kierowania PSP. Charakterystyki czasowe opracowano właśnie w oparciu o datę i godzinę zgłoszenia zdarzenia, w sposób podobny do zaprezentowanego w publikacji *Ocena stopnia bezpieczeństwa w aspekcie statystyk zdarzeń za lata 2007–2012. Czasowo-przestrzenna charakterystyka zagrożeń pożarowych obiektów mieszkalnych w systemie informacji przestrzennej (GIS) na przykładzie m.st. Warszawa*³¹. Sezonowa (kwartalna, miesięczna) liczba pożarów oraz rozkłady według dni tygodnia i godzin przedstawiają wartości sumaryczne za okres dziesięciolecia, stąd aby obliczyć średnie wartości roczne należy przedstawione na wykresach wartości podzielić przez 10.

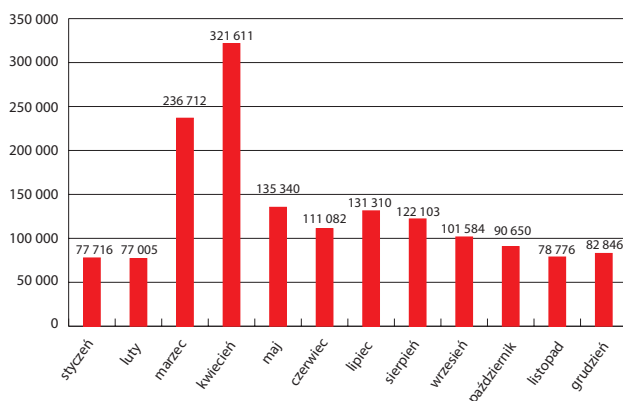
Z przeprowadzonych badań wynika, że największą sumaryczną liczbę pożarów w latach 2004–2013, sięgającą blisko 568 tys., zauważa się w kwartale drugim, najmniejszą zaś w czwartym – ok. 252 tys. Najwięcej pożarów ma miejsce w kwietniu (ok. 322,6 tys.) i marcu (ok. 237,7 tys.). Maj i lipiec wykazują względnie stały poziom interwencji (135–131 tys. pożarów). Począwszy od lipca do listopada mamy do czynienia ze stałym ich spadkiem, z poziomu ok. 131,1 tys. do 78,7 tys. Poziom 78–82 tys. pożarów utrzymuje się w okresie listopad–luty (por. ryc. 5 a, b).

³⁰ Statystyki opracowano w oparciu o dane historycznej bazy danych systemu SWD-ST za lata 2004–2009 (wg stanu bazy KG PSP na dzień 15.04.2014 r.) oraz bieżącej za lata 2010–2013. Statystyki pobrane z bazy danej historycznej mogą nieznacznie się różnić od tych zaprezentowanych w biuletynach PSP za lata 2004–2009.

³¹ R. Mazur, *Ocena stopnia bezpieczeństwa w aspekcie statystyk zdarzeń za lata 2007–2012. Czasowo-przestrzenna charakterystyka zagrożeń pożarowych obiektów mieszkalnych w systemie informacji przestrzennej (GIS), na przykładzie m.st. Warszawa*, BiTP Vol. 34 Issue 2, 2014, s. 47–56.



a.



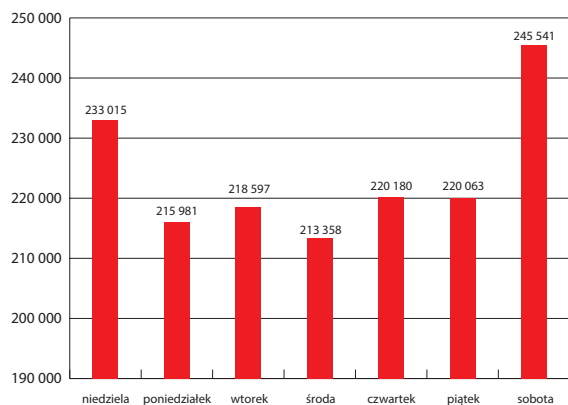
b.

Ryc. 5. Suma pożarów w Polsce w latach 2004–2013 w ujęciu sezonowym:
a. rozkład kwartalny; b. rozkład miesięczny

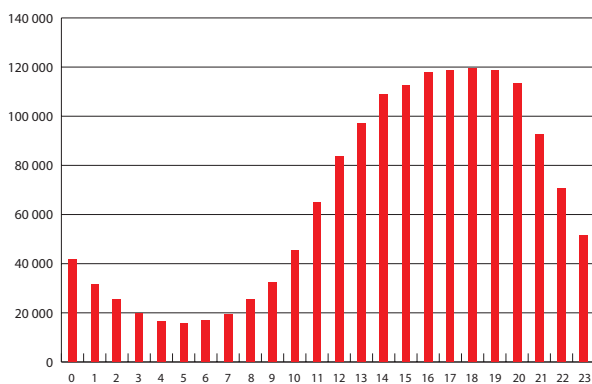
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Do interwencji przy pożarach najczęściej dochodzi w soboty (blisko 245,5 tys. w ciągu 10 lat) i niedziele (ok. 233 tys.). Rozkład częstości występowania pożarów w funkcji przedziałów godzinowych przypomina kształtem sinusoidę. Minimum interwencji przypada na godz. 4–6 (16,5–17 tys.), sukcesywny wzrost pojawia się w przedziale godzinowym 7–17 (19,5–118,5 tys.), maksimum ok. godz. 18 (119,7 tys.), natomiast godz. 19–3 to okres spadku, z ok. 118,5 do 19,7 tys. pożarów (por. ryc. 6 a, b).

Badania rozkładów interwencji na poziomie globalnym nie pozwalają w obiektywny sposób wskazać, jakie czynniki przyczyniają się do ich powstawania. W związku z powyższym badania uzupełniono o analizę pożarów w rozbiciu na kategorię obiektów, w których prowadzono działania ratowniczo-gaśnicze.



a.



b.

Ryc. 6. Suma pożarów w Polsce w latach 2004–2013 w ujęciu sezonowym:

a. rozkład wg dni tygodnia, b. rozkład godzinowy

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

3.1.2. Pożary według rodzaju obiektów

Jednym z elementów raportu PSP jest określanie miejsca prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych. W nomenklaturze pożarniczej miejsce to nazywa się jest obiektem i określa za pomocą systemu kodowego. Na system kodowy składa się 8 działów głównych, do których zalicza się obiekty: użyteczności publicznej (1), mieszkalne (2), produkcyjne (3), magazynowe (4), środki transportu (5), lasy (6), uprawy i rolnictwo (7) i inne obiekty (8). Z kolei działy główne podzielone są na podkategorie wyrażone za pomocą kodu trzycyfrowego³².

³² Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 29 grudnia 1999 r. w sprawie szczegółowych zasad organizacji krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego (Dz.U. 99.111.1311); rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 18 lutego 2011 r. w sprawie szczegółowych zasad organizacji krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego (Dz.U. 11.46.239); KG PSP, *Zasady ewidencjonowania zdarzeń w Systemie Wspomagania Decyzji – ST 3*, Warszawa 2012; KG PSP, *Zasady ewi-*

W bieżącym rozdziale przeprowadzono dyskusję na temat statystyk bezwzględnej liczby pożarów (LP) oraz liczby pożarów na 100 tys. mieszkańców (LP/LM) według kategorii obiektów. Uzupełnieniem są rozkłady pożarów w ujęciu sezonowym (kwartalnym, miesięcznym), dni tygodnia i godzinowym. Całość prac jest spójna z metodyką zaprezentowaną w rozdziale *Liczba pożarów*, z wyłączeniem wskaźników tempa dynamiki zmian. Należy pamiętać, że wartości przedstawiane na mapach GIS są wartościami średnimi za okres dziesięciu lat, natomiast rozkłady sezonowe są sumą wartości bezwzględnych dla badanego okresu.

W ramach badań skorzystano z danych statystycznych zamieszczonych w biuletynach informacyjnych Państwowej Straży Pożarnej za lata 2004–2013³³. Średnią LP z badanego okresu według kategorii obiektów i województw zamieszczono w załączniku 4. Zestawienie stało się podstawą do wskazania kategorii obiektów, w których najczęściej przeprowadzano działania ratowniczo-gaśnicze.

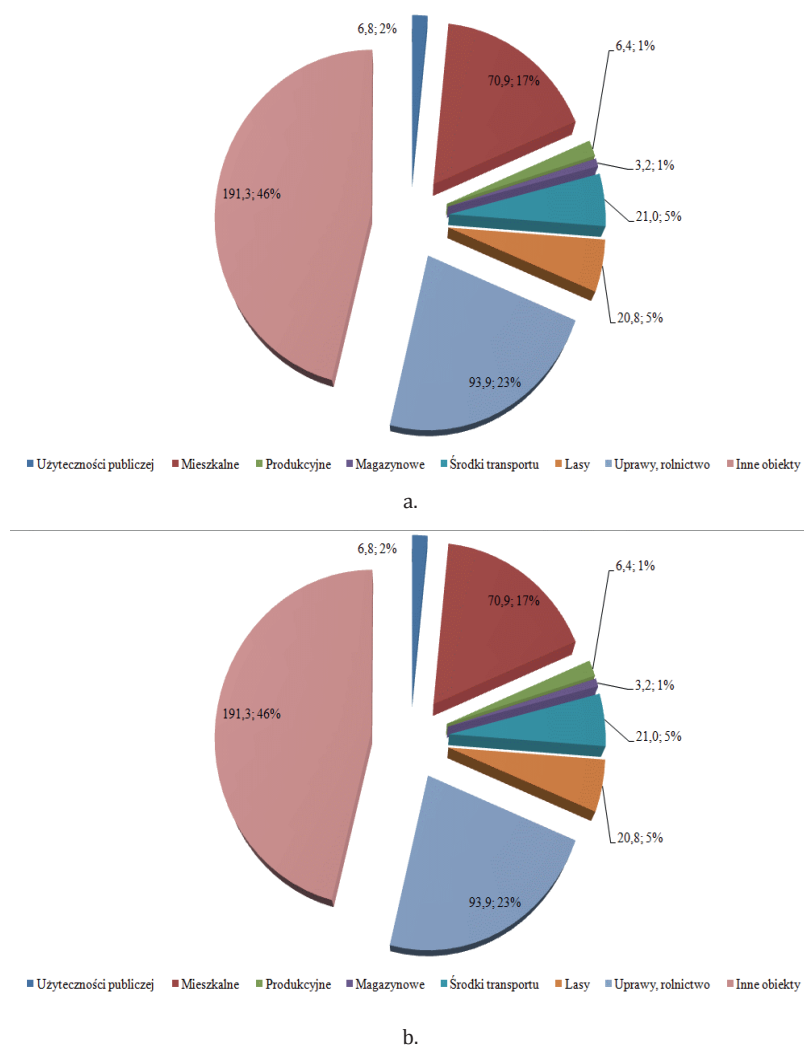
W skali całego kraju pod względem liczby pożarów przoduje kategoria inne obiekty, średnia roczna: ok. 73,2 tys., co stanowi ok. 46% ogółu. Zauważa się przy tym średnio 191 pożarów na 100 tys. mieszkańców rocznie. Drugą z kolei kategorią są uprawy i rolnictwo (23%), ze średnią roczną 35,9 tys. i 94 pożarami na 100 tys. ludności. Obiekty mieszkalne stanowią trzecią co do licznosci grupę (17%), z ok. 27,1 tys. i 71 pożarami na 100 tys. mieszkańców. Po 5% z ok. 8 tys. i 21 pożarami na 100 tys. mieszkańców rejestruje się w środkach transportu i lasach. Dwuprocentowy odsetek przekładający się na 2,6 tys. i 6,8 pożaru na 100 tys. mieszkańców rejestruje się w obiektach użyteczności publicznej. Jeden procent wszystkich interwencji zlokalizowany jest w obiektach produkcyjnych i magazynowych, odpowiednio 2,4 tys. i 6,4 pożaru na 100 tys. oraz 1,2 tys. i 3,2 pożaru na 100 tys. populację (por. ryc. 7 a, b). Wyniki badań są zbieżne z wynikami przedstawionymi w publikacji³⁴, z której na podstawie statystyki za lata 2007–2012 można wywnioskować, że pożary występowały najczęściej właśnie w kategorii innych obiektów (47%), uprawach i rolnictwie (22%) i tzw. mieszkaniówce (17%) (patrz: ryc. 3 w *Ocena stopnia bezpieczeństwa w aspekcie...*).

Dla obiektów, w których najczęściej dochodziło do pożarów, a więc innych obiektów, upraw i rolnictwa oraz mieszkalnych, w dalszej części opracowania przygotowano rozkłady liczby pożarów według podkategorii stanowiących składowe klasy.

dencjonowania zdarzeń w Systemie Wspomagania Decyzji – ST 3, Warszawa 2013; KG PSP, *Zasady ewidencjonowania zdarzeń w Systemie Wspomagania Decyzji – ST 3*, Warszawa 2014.

³³ Biuletyn Informacyjny Państwowej Straży Pożarnej 2004–2013, Warszawa 2014.

³⁴ R. Mazur, A. Kwasiborski, *Ocena stopnia bezpieczeństwa w aspekcie statystyk zdarzeń za lata 2007–2012. Pożary*, BiTP Vol. 30 Issue 2, 2013, s. 17–22.



Ryc. 7. Średnia roczna liczba pożarów w Polsce w latach 2004–2013 wg kategorii obiektów:

a. wartości bezwzględne, b. wartości bezwzględne w przeliczeniu na 100 tys. mieszkańców

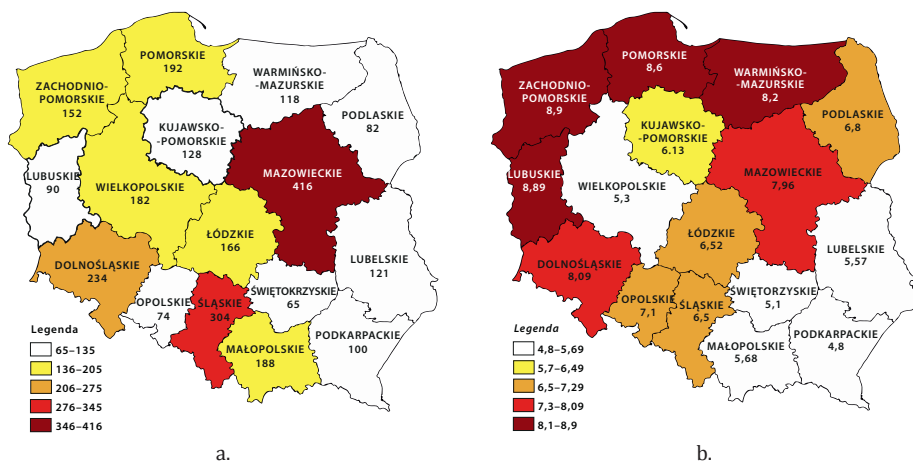
Źródło: Opracowanie własne na podstawie: „Biuletyn Informacyjny Państwowej Straży Pożarnej” 2004–2013.

Obiekty użyteczności publicznej

Do obiektów użyteczności publicznej zaliczamy obiekty: administracyjno-biurowe, banki (101); oświaty i nauki, w szczególności budynki dydaktyczne, szkoły, przedszkola (102); służby zdrowia, w szczególności szpitale, sanatoria, domy opieki społecznej, przychodnie, żłobki (103); handlowo-usługowe, w szczególności sklepy, domy towarowe, lokale gastronomiczne, hurtownie, zakłady usługowe (104); obsługi pasażerów w komunikacji, w szczególności dworce kolejowe i autobusowe, porty rzeczne i morskie, dworce lotnicze (105); widowisko-

wo-rozrywkowe i sportowe (106); kultu religijnego, sakralne (107); muzea, skanseny, wystawy, galerie (108); biblioteki, archiwa (109); zakłady odosobnienia, w szczególności zakłady karne, areszty śledcze, domy poprawcze (110); inne obiekty użyteczności publicznej (111)³⁵.

Wyniki badań wskazują, że bardzo wysokim stopniem zagrożenia pożarowego (SZP) pod względem wartości bezwzględnych cechują się obiekty w województwie mazowieckim – osiągają średnio 416 pożarów rocznie. Wysoki SZP zauważa się w województwie śląskim (304), a średni w dolnośląskim (234). W przypadku ośmiu województw: kujawsko-pomorskiego (128), lubelskiego (121), warmińsko-mazurskiego (118), podkarpackiego (100), lubuskiego (90), podlaskiego (82), opolskiego (74), świętokrzyskiego (65) występuje niski SZP (ryc. 8 a). Zupełnie inaczej kształtuje się SZP na 100 tys. mieszkańców. Pod tym względem bardzo wysoki SZP, wahający się na średnim poziomie 8-9 pożarów na 100 tys. mieszkańców rocznie, odnotowano dla 4 województw: zachodniopomorskiego (8,9), lubuskiego (8,89), pomorskiego (8,6) i warmińsko-mazurskiego (8,2). Wysoki SZP występuje na Dolnym Śląsku (8,09) i Mazowszu (7,96), natomiast średni na Opolszczyźnie (7,1), w Łódzkiem (6,52) i na Śląsku (6,5). Z niskim SZP, zarówno pod względem wartości bezwzględnych, jak i na 100 tys. mieszkańców, mamy do czynienia na Lubelszczyźnie (5,57), Kielecczyźnie (5,1) i Podkarpaciu (4,8) (por. ryc. 8 a, b).

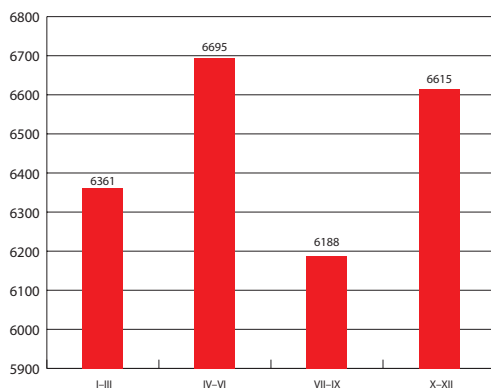


Ryc. 8. Średnia roczna liczba pożarów obiektów użyteczności publicznej w latach 2004–2013 według województw: a. wartości bezwzględne, b. wartości bezwzględne w przeliczeniu na 100 tys. mieszkańców

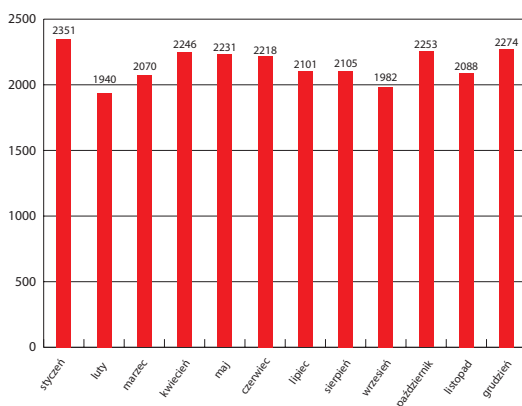
Źródło: Opracowanie własne na podstawie: danych statystycznych KG PSP; danych statystycznych BDL GUS; danych GIS CODGiK.

³⁵ Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 29 grudnia 1999 r. w sprawie szczegółowych zasad organizacji krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego (Dz.U. 99.111.1311); rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 18 lutego 2011 r. w sprawie szczegółowych zasad organizacji krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego (Dz.U. 11.46.239); KG PSP, *Zasady ewidencjonowania zdarzeń w Systemie Wspomagania Decyzji – ST 3*, Warszawa 2012; KG PSP, *Zasady ewidencjonowania zdarzeń w Systemie Wspomagania Decyzji – ST 3*, Warszawa 2013; KG PSP, *Zasady ewidencjonowania zdarzeń w Systemie Wspomagania Decyzji – ST 3*, Warszawa 2014.

Przyglądając się rozkładowi sezonowemu na poziomie kraju, zauważa się niewielkie kwartalne zróżnicowanie, kształtujące się na poziomie od ok. 6,18 do 6,7 tys. pożarów za okres dziesięciolecia. Względnie stały poziom 2,2 tys. interwencji w miesiącach kwiecień, maj, czerwiec, październik, grudzień spowodował, że drugi i czwarty kwartał należą do okresów nieznacznie się wyróżniających (por. ryc. 9 a, b).



a.

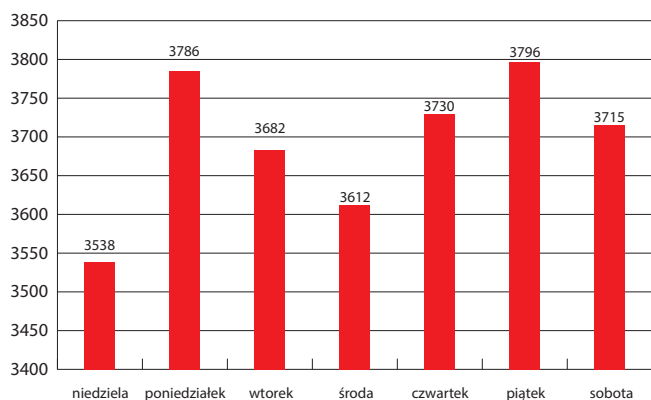


b.

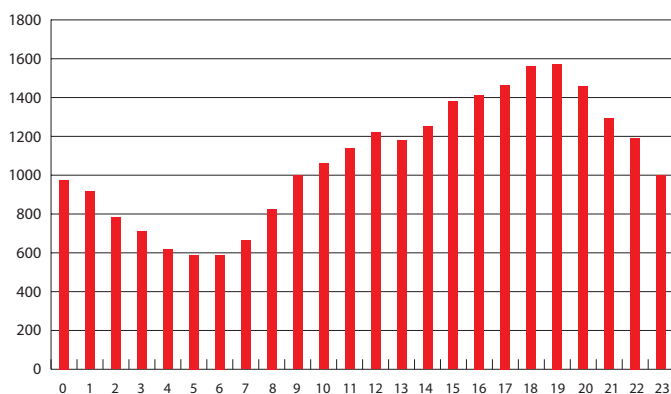
Ryc. 9. Suma pożarów obiektów użyteczności publicznej w Polsce w latach 2004–2013 w ujęciu sezonowym: a. rozkład kwartalny, b. rozkład miesięczny

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Podobnie prezentują się rozkłady według dni tygodnia. Co prawda na rycinie 10 widać zróżnicowanie pomiędzy poszczególnymi dniami, natomiast jest ono niewielkie, rzędu setnych i dziesiątych (3,53–3,79 tys.) w perspektywie 10 lat. Rozkłady godzinowe wpisują się w trend ogólny, z minimum w godz. 4–6 (600), wzrostem w godz. 7–18 (660–1558), maksimum ok. 19 (1575) oraz spadkiem w godz. 20–3 (1461–714) (por. ryc. 10 a, b).



a.



b.

Ryc. 10. Suma pożarów obiektów użyteczności publicznej w Polsce w latach 2004–2013 w ujęciu sezonowym: a. rozkład wg dni tygodnia, b. rozkład godzinowy

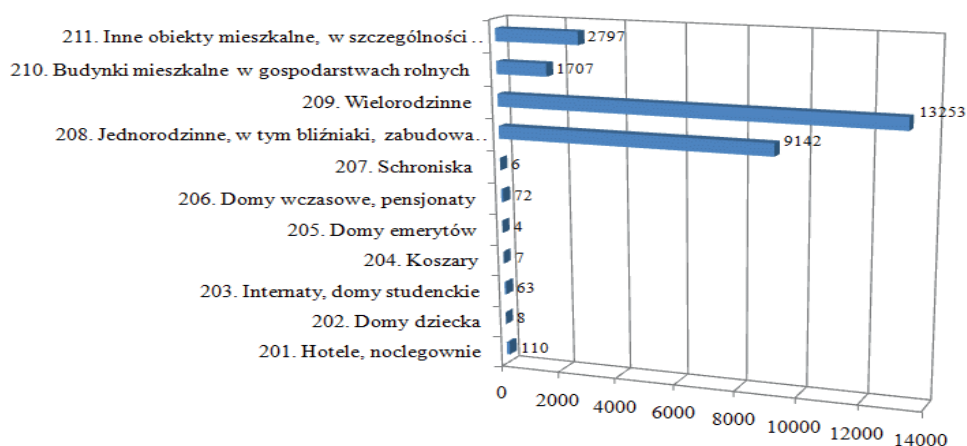
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Obiekty mieszkalne

Do obiektów mieszkalnych zaliczamy: hotele, noclegownie (201); domy dziecka (202); internaty, domy studenckie (203); koszary (204); domy emerytów (205); domy wczasowe, pensjonaty (206); schroniska (207); budynki jednorodzinne, w tym bliźniaki, zabudowę szeregową (208); budynki wielorodzinne (209); budynki mieszkalne w gospodarstwach rolnych (210); inne obiekty mieszkalne, w szczególności altanki, barakowozy, domki letniskowe (211)³⁶.

³⁶ Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 29 grudnia 1999 r. w sprawie szczegółowych zasad organizacji krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego (Dz.U. 99.111.1311); rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 18 lutego 2011 r. w sprawie szczegółowych zasad organizacji krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego (Dz.U. 11.46.239); KG PSP, *Zasady ewidencjonowania zdarzeń w Systemie Wspomagania Decyzji – ST 3*, Warszawa 2012; KG PSP, *Zasady ewi-*

Analizując rozkłady wewnątrzklasowe, zauważa się, że najczęściej do pożarów dochodzi w podkategorii obiekty wielorodzinne, średnio ok. 13,2 tys. pożarów rocznie, i jednorodzinne, w tym bliźniaki, zabudowa szeregowa – ok. 9,1 tys. Średnio ok. 2,8 tys. pożarów w roku zauważa się w innych obiektach mieszkalnych, do których zalicza się altanki, barakowozy, domki letniskowe. Do ok. 1,7 tys. pożarów w roku dochodzi w budynkach mieszkalnych w gospodarstwach rolnych. Po dokonaniu agregacji obiektów zamieszkania zbiorowego wynika, że w obiektach tych dochodzi średnio do 270 interwencji rocznie. Składają się na to pożary w hotelach i noclegowniach (110), domach dziecka (8), internatach, domach studenckich (63), koszarach (7), domach emerytów (4), domach wczasowych, pensjonatach (72), schroniskach (6) (por. ryc. 11).

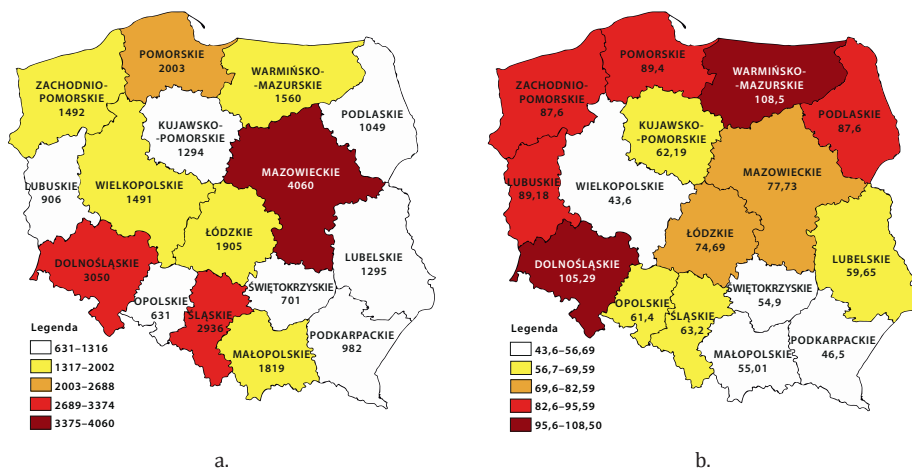


Ryc. 11. Średnia roczna liczba pożarów obiektów mieszkalnych w Polsce w latach 2004–2013 w rozbiciu na podklasy

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Wyniki badań wskazują, że na Mazowszu występuje bardzo wysoki SZP. Średnia bezwzględna liczba pożarów za okres dziesięciolecia osiągnęła 4060 pożarów rocznie. Wysoki SZP zauważa się dla województw dolnośląskiego (3050) i śląskiego (2936). W pozostałych województwach mamy do czynienia głównie z umiarkowanym lub niskim SZP (ryc. 12 a). Zupełnie inaczej przedstawia się sytuacja zagrożenia pożarowego w przeliczeniu na liczbę mieszkańców. Bardzo wysoki stopień notowany jest w województwach warmińsko-mazurskim z liczbą 108 pożarów na 100 tys. mieszkańców i dolnośląskim (105). Dużym SZP charakteryzują się niewidoczne pod względem wartości bezwzględnych województwa lubuskie i pomorskie (89) oraz zachodniopomorskie i podlaskie (87). Z 7 do 4 zmniejszyła się liczba województw o niskim SZP. Są to: małopolskie (55), świętokrzyskie (54), podkarpackie (46), wielkopolskie (43) (por. ryc. 12 a, b).

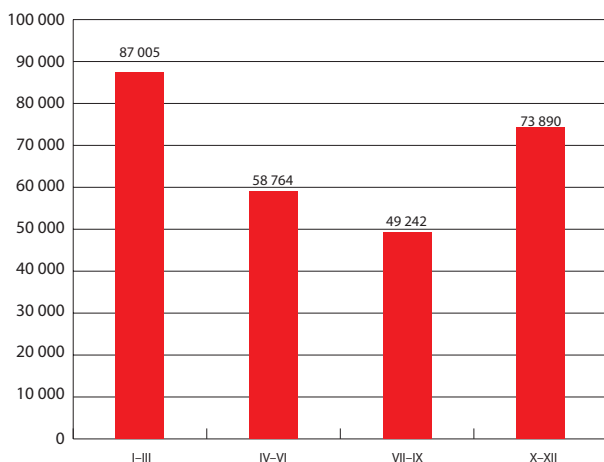
dencjonowania zdarzeń w Systemie Wspomagania Decyzji – ST 3, Warszawa 2013; KG PSP, Zasady ewidencjonowania zdarzeń w Systemie Wspomagania Decyzji – ST 3, Warszawa 2014.



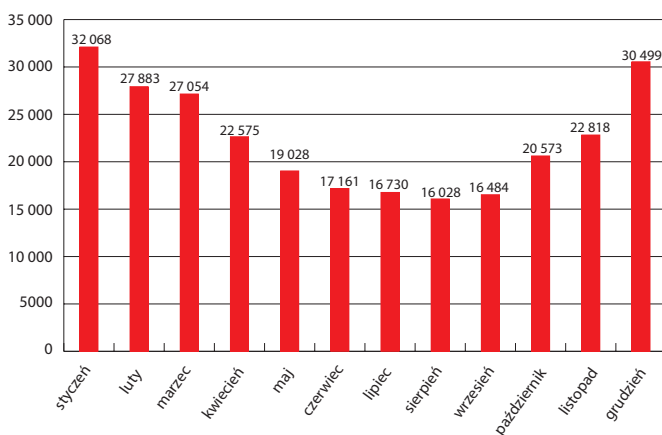
Ryc. 12. Średnia roczna liczba pożarów obiektów mieszkalnych w latach 2004–2013 według województw:
a. wartości bezwzględne; b. wartości bezwzględne w przeliczeniu na 100 tys. mieszkańców

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: danych statystycznych KG PSP;
danych statystycznych BDL GUS; danych GIS CODGiK.

Dla obiektów mieszkalnych zauważono trend agregacji kwartalnej i miesięcznej. Największa liczba pożarów występuje w kwartale 1 (87 tys.) i 4 (73 tys.), czyli w sezonie grzewczym. Nasuwa się zatem hipoteza o istnieniu związku statystycznego pomiędzy liczbą pożarów a średniomiesięcznymi temperaturami. Jednym z elementów potwierdzających to przypuszczenie są rozkłady miesięczne, zgodnie z którymi począwszy od września do grudnia mamy do czynienia z sukcesywnym wzrostem liczby interwencji z 16,4 do 30,4 tys. Kulminacyjnym miesiącem jest styczeń z liczbą 32 tys. pożarów. Począwszy od lutego do lipca mamy do czynienia ze spadkiem liczby zdarzeń z 27,8 do 16,7 tys. (por. ryc. 13 a, b).



a.

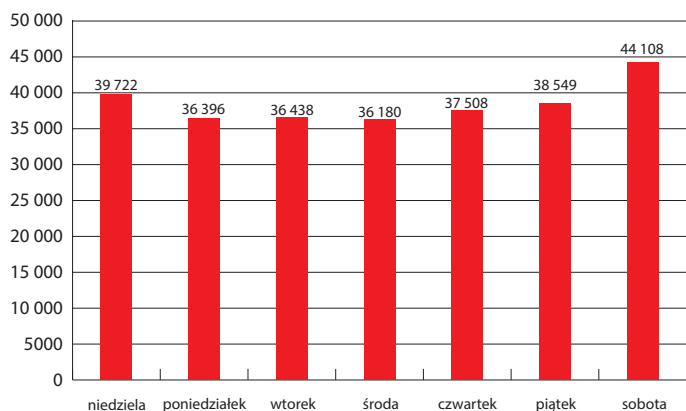


b.

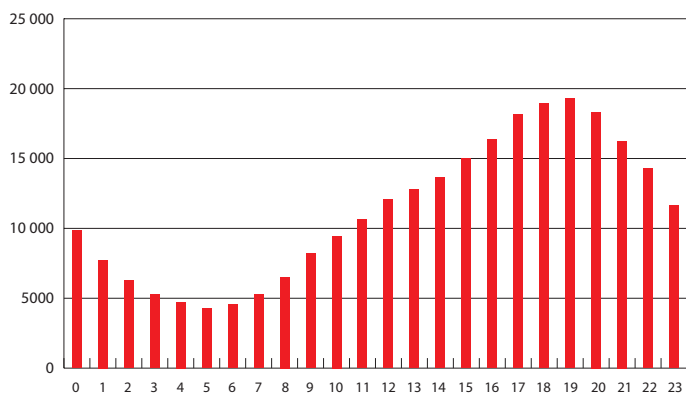
Ryc. 13. Suma pożarów obiektów mieszkalnych w Polsce w latach 2004–2013 w ujęciu sezonowym: a. rozkład kwartalny; b. rozkład miesięczny

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Rozkład zdarzeń w funkcji dni tygodnia ma charakter stały od poniedziałku do środy (ok. 36 tys. interwencji). Od czwartku do niedzieli zauważa się wzrost w przedziale 37,5–44 tys. z maksimum w sobotę (ok. 44,1 tys.). Rozkład pożarów według dni tygodnia i godzin wpisuje się w wyniki badań czasowo-przestrzennej natury pożarów Warszawy. Minimum w przedziale pomiędzy godz. 5 a 6 (4,3–4,4 tys.), wzrost w godz. 7–18 (5,2–18,9 tys.) z maksimum ok. 19 (19,3 tys.) oraz jednostajny spadek pomiędzy godz. 20 a 4 (18,3–5,2 tys.) (por. ryc. 14 a, b).



a.



b.

Ryc. 14. Suma pożarów obiektów mieszkalnych w Polsce w latach 2004–2013 w ujęciu sezonowym: a. rozkład wg dni tygodnia, b. rozkład godzinowy

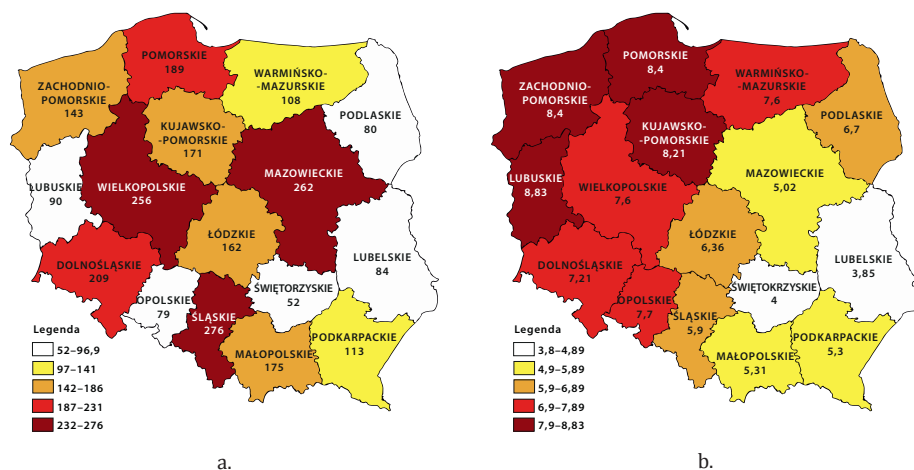
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Obiekty produkcyjne

Do obiektów produkcyjnych zaliczamy: budynki produkcyjne (301); gospodarcze, w tym wiaty bez garaży (302); pomieszczenia socjalne, w szczególności szatnie, stołówki (303); instalacje technologiczne poza budynkami (304); maszyny i urządzenia technologiczne (305); pomieszczenia administracyjne (306); rurociągi, instalacje przesyłowe między obiektami na terenie zakładu oraz tranzytowe poza terenem zakładu (307)³⁷.

³⁷ Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 29 grudnia 1999 r. w sprawie szczegółowych zasad organizacji krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego (Dz.U. 99.111.1311); rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 18 lutego 2011 r. w sprawie szczegółowych zasad organizacji krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego (Dz.U. 11.46.239); KG PSP, *Zasady*

Wyniki badań wskazują na bardzo duże zróżnicowanie SZP pod względem średnich wartości bezwzględnych. Na Śląsku, Mazowszu i w Wielkopolsce występuje bardzo wysoki SZP, na średnim poziomie – odpowiednio – 276, 262, 256 interwencji rocznie. Wysoki SZP odnotowuje się dla Dolnego Śląska (209) i Pomorza (189). Cztery regiony charakteryzują się średnim SZP: Małopolska (175), Kujawy-Pomorze (171), ziemia łódzka (162), Pomorze Zachodnie (143), a 5 niskim – województwa: lubuskie (90), lubelskie (84), podlaskie (80), opolskie (79), świętokrzyskie (52). W przeliczeniu na 100 tys. mieszkańców po cztery województwa wykazują bardzo wysoki SZP: lubuskie (8,83), zachodniopomorskie, pomorskie (8,4) i kujawsko-pomorskie (8,21), a wysoki SZP: opolskie (7,7), warmińsko-mazurskie, wielkopolskie (7,6), dolnośląskie (7,21). Na Kielecczyźnie (4) i Lubelszczyźnie (3,85) zarówno wskaźniki bezwzględne, jak i w przeliczeniu na 100 tys. mieszkańców wykazały niski SZP (por. ryc. 15 a, b).

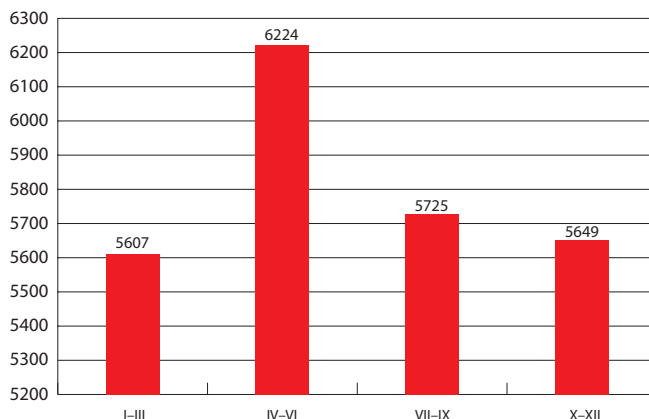


Ryc. 15. Średnia roczna liczba pożarów obiektów produkcyjnych w latach 2004–2013 według województw: a. wartości bezwzględne, b. wartości bezwzględne w przeliczeniu na 100 tys. mieszkańców

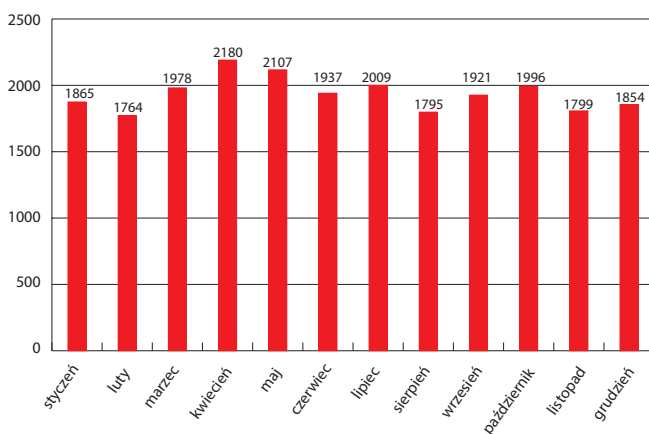
Źródło: Opracowanie własne na podstawie: danych statystycznych KG PSP; danych statystycznych BDL GUS; danych GIS CODGiK.

ewidencjonowania zdarzeń w Systemie Wspomagania Decyzji – ST 3, Warszawa 2012; KG PSP, Zasady ewidencjonowania zdarzeń w Systemie Wspomagania Decyzji – ST 3, Warszawa 2013; KG PSP, Zasady ewidencjonowania zdarzeń w Systemie Wspomagania Decyzji – ST 3, Warszawa 2014.

Po przeanalizowaniu statystyki rozkładów pożarów w funkcji miesięcy możemy mówić o stałej ich liczbie, oscylującej na poziomie 1,7–2,1 tys. Przekłada się to na stałe rozkłady kwartalne 1,3 i 4 (ok. 5,6–5,7 tys.) – maksimum 6,2 tys. w kwartale 2 (por. ryc. 16 a, b).



a.

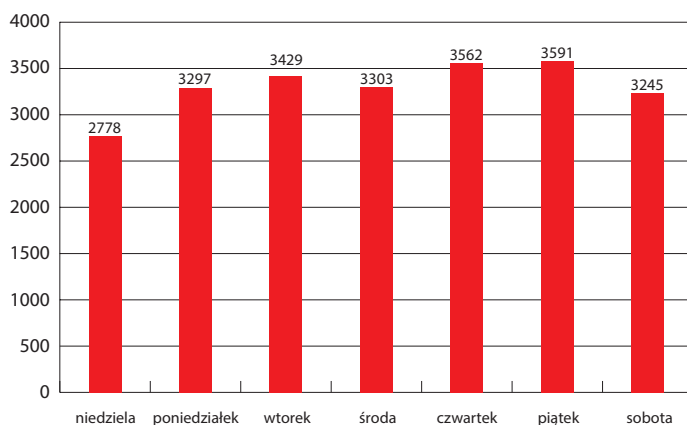


b.

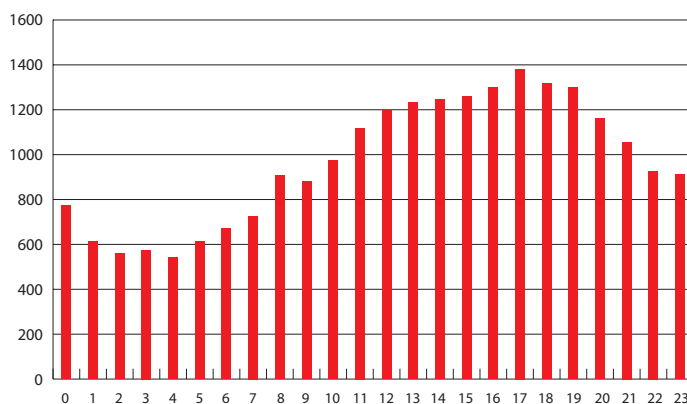
Ryc. 16. Suma pożarów obiektów produkcyjnych w Polsce w latach 2004–2013 w ujęciu sezonowym: a. rozkład kwartalny, b. rozkład miesięczny

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Pewne zróżnicowanie, a zarazem prawidłowość, zauważono w rozkładach według dni tygodnia. W niedzielę, dzień wolny od pracy, mamy do czynienia z minimum na poziomie 2,7 tys. pożarów. Począwszy od poniedziałku do piątku rejestruje się wzrost liczby interwencji z 3,29 do 3,59 tys. Wyjątkiem jest środa (3,3 tys.). Sobota należy do drugiego z kolei dnia tygodnia z najmniejszą liczbą pożarów (3,24 tys.). Trend godzinowy to rosnąca liczba zdarzeń w godzinach pracy, od minimum o godz. 4 (543), do maksimum o 17 (1379). W godz. 18–2 następuje spadek z 1312 do 560 interwencji (por. ryc. 17 a, b).



a.



b.

Ryc. 17. Suma pożarów obiektów produkcyjnych w Polsce w latach 2004–2013

w ujęciu sezonowym: a. rozkład wg dni tygodnia, b. rozkład godzinowy

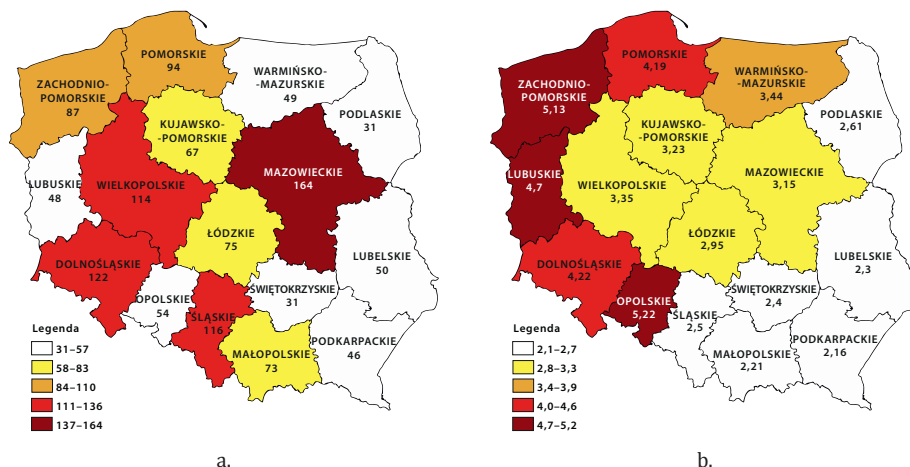
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Obiekty magazynowe

Do obiektów magazynowych zaliczamy: magazyny, wiaty na terenie zakładów produkcyjnych (401); magazyny, hurtownie, wiaty wolno stojące (bez obiektów wymienionych w punktach 104 i 401, 402); magazyny, hurtownie w obiektach przeznaczonych na pobyt ludzi, kwalifikowanych jako zagrożenia ludzi zgodnie z § 209 ust. 1 i 2 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (403); place budowy i zaplecza budowy (404); place składowe, w tym także hałdy (405); zbiorniki składowe, stałe (406); stacje paliw płynnych i gazu płynnego (407); bazy paliw płynnych i gazu płynnego (408)³⁸.

³⁸ Tamże.

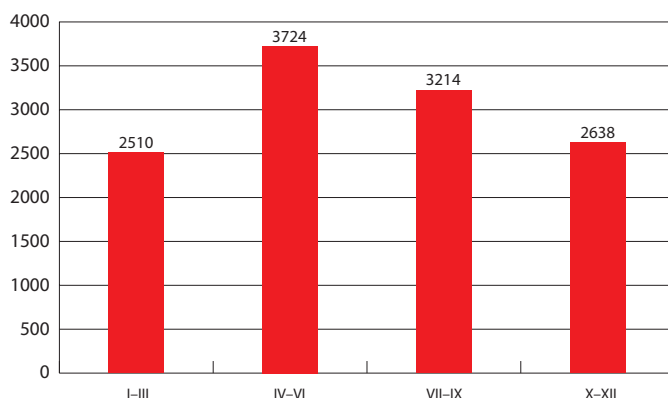
Obiekty magazynowe podobnie jak produkcyjne wykazują duże zróżnicowanie pod względem bezwzględnej liczby pożarów. Dla 7 województw odnotowano niski SZP: opolskiego (54), lubelskiego (50), warmińsko-mazurskiego (49), lubuskiego (48), podkarpackiego (46), świętokrzyskiego, podlaskiego (31), dla 3 – umiarkowany: łódzkiego (75), małopolskiego (73), kujawsko-pomorskiego (67), a dla 2 – średni: pomorskiego (94), zachodniopomorskiego (87). Dla Dolnego Śląska (122), Śląska (116) i Wielkopolski (114) zarejestrowano wysoki, a dla Mazowsza (164) bardzo wysoki SZP. Dużej polaryzacji uległy rozkłady pożarów w przeliczeniu na 100 tys. mieszkańców. W dużym uproszczeniu: w południowo-zachodniej, zachodniej i północno-zachodniej Polsce wytworzyły się ośrodki bardzo wysokiego – opolskie (5,22), zachodniopomorskie (5,13), lubuskie (4,7) – lub wysokiego SZP – dolnośląskie (4,22), pomorskie (4,19). Centralno-zachodnia część kraju odpowiada obszarowi umiarkowanego SZP: wielkopolskie (3,35), kujawsko-pomorskie (3,23), mazowieckie (3,15), łódzkie (2,95). Południowa, czyli województwa śląskie (2,5), świętokrzyskie (2,4), małopolskie (2,21), podkarpackie (2,16), wschodnia, czyli województwo lubelskie (2,3), oraz północno-wschodnia część kraju, czyli województwo podlaskie (2,61), niskiemu (por. ryc. 18 a, b).



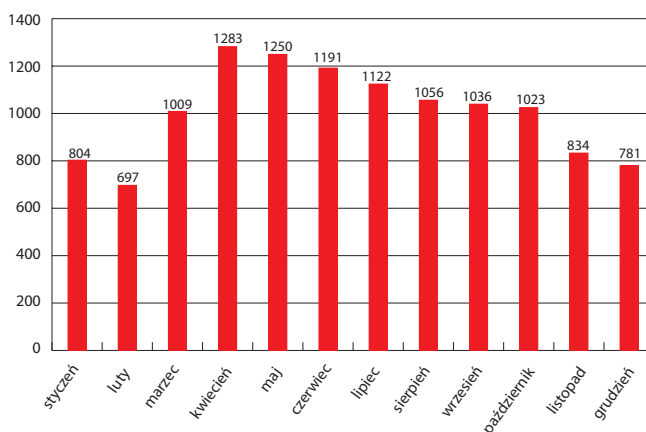
Ryc. 18. Średnia roczna liczba pożarów obiektów magazynowych w latach 2004–2013 według województw: a. wartości bezwzględne, b. wartości bezwzględne w przeliczeniu na 100 tys. mieszkańców

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: danych statystycznych KG PSP; danych statystycznych BDL GUS; danych GIS CODGiK.

Dla obiektów magazynowych zauważono niemal liniowy spadek liczby pożarów w miesiącach kwiecień–grudzień (od 1,28 tys. do 781). Wyjątkiem jest październik – 1,02 tys. Rozkłady miesięczne przełożyły się zatem na rozkłady kwartalne, gdzie pomiędzy 2 a 4 kwartałem mamy spadek liniowy z 3,72 do 2,63 tys. interwencji. W kwartale 1 zanotowano 2,51 tys. pożarów (por. ryc. 19 a, b).



a.

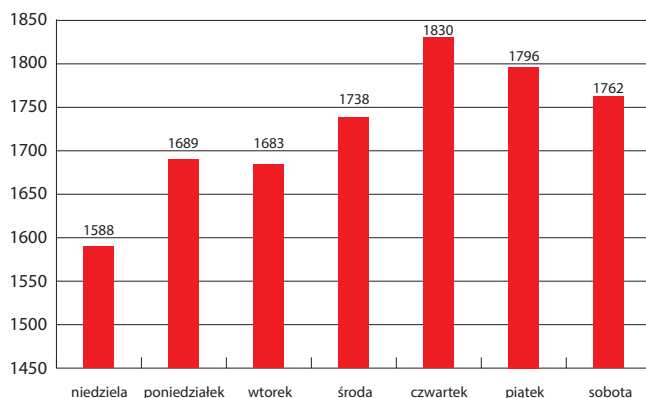


b.

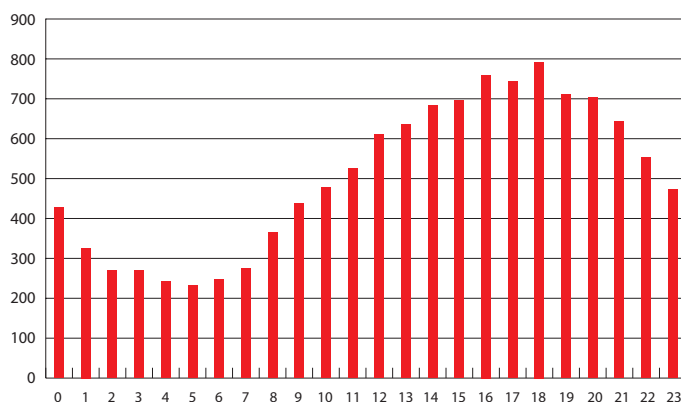
Ryc. 19. Suma pożarów obiektów magazynowych w Polsce w latach 2004–2013 w ujęciu sezonowym: a. rozkład kwartalny, b. rozkład miesięczny

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Podobnie jak w przypadku obiektów produkcyjnych tak i tu w niedzielę mamy do czynienia z minimum (1,58 tys.), natomiast sobota jest drugim z kolei dniem tygodnia z najmniejszą liczbą zdarzeń (1,76 tys.). Począwszy od poniedziałku (1,68 tys.) do czwartku (1,83 tys.) mamy trend rosnący, a od czwartku do niedzieli spadek. Podobnie wygląda rozkład godzinowy – rosnąca liczba pożarów w godzinach pracy, od minimum o godz. 5 (229) do maksimum o 18 (793). W godz. 19–4 następuje spadek z 712 do 241 pożarów (por. ryc. 20 a, b).



a.



b.

Ryc. 20. Suma pożarów obiektów magazynowych w Polsce w latach 2004–2013 w ujęciu sezonowym: a. rozkład wg dni tygodnia, b. rozkład godzinowy

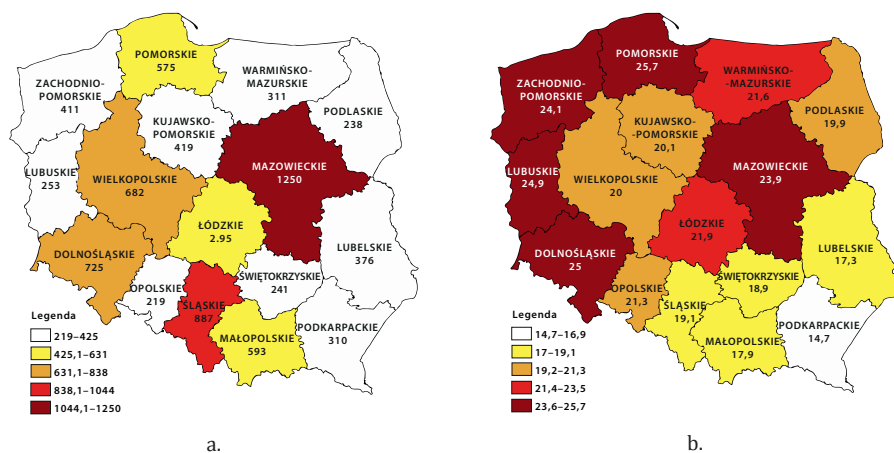
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Obiekty środki transportu

Do środków transportu zaliczamy obiekty: drogowe – motocykle, jednoślady (501); drogowe – autobusy, trolejbusy (502); drogowe – samochody ciężarowe, maszyny drogowe, cysterny, przyczepy do samochodów ciężarowych (503); drogowe – samochody osobowe, przyczepy samochodów osobowych (504); kolejowe – ruchu pasażerskiego, np. wagony pasażerskie, typu pasażerskiego, socjalne (505); kolejowe – ruchu towarowego, np. wagony towarowe, cysterny (506); lotnicze – ruchu pasażerskiego, np. samoloty pasażerskie (507); lotnicze – ruchu towarowego, np. samoloty przystosowane tylko do przewozu towarów (508); lotnicze – samoloty turystyczne, rolnicze, sportowe, sanitarne, w tym śmigłowce, szybowce, lotnie (509); morskie – statki transportowe (510); morskie – statki pa-

sażerskie, promy (511); morskie – inne obiekty pływające, w tym jachty, łodzie rybackie, kutry (512); śródlądowe – statki transportowe, pchacze, barki (513); śródlądowe – statki pasażerskie, promy (514); śródlądowe – obiekty pływające, w tym jachty, żaglówki, łodzie (515); szynowe środki komunikacji miejskiej (516); pojazdy trakcyjne i kolejowe pojazdy specjalne (517); szynowe pojazdy metra (518)³⁹.

W zdecydowanej większości województw, bo aż w 9, występuje niski SZP pod względem bezwzględnej liczby pożarów. Są to: kujawsko-pomorskie (419), zachodniopomorskie (411), lubelskie (376), warmińsko-mazurskie (311), podkarpackie (310), lubuskie (253), świętokrzyskie (241), podlaskie (238), opolskie (219). Umiarkowany SZP występuje w Małopolsce (593), Pomorzu (575) i na ziemi łódzkiej (558), średni na Dolnym Śląsku (725) i w Wielkopolsce (682), a wysoki na Śląsku (887). Jedynie Mazowsze (1250) charakteryzuje się bardzo dużym SZP. Zgoła odmiennie postrzegamy SZP w odniesieniu na 100 tys. mieszkańców. Bardzo dużym SZP charakteryzuje się 5 województw: pomorskie (25,7), dolnośląskie (25), lubuskie (24,9), zachodniopomorskie (24,1), mazowieckie (23,9); 2 dużym: łódzkie (21,9), warmińsko-mazurskie (21,6), a 4 średnim: opolskie (21,3), kujawsko-pomorskie (20,1), wielkopolskie (20) i podlaskie (19,9). Województwa południowej – śląskie (19,1), świętokrzyskie (18,9), małopolskie (17,9) – i wschodniej – lubelskie (17,3) – części kraju odznaczają się umiarkowanym SZP. Jedynie Podkarpacie (14,7) ma niski SZP (por. ryc. 21 a, b).

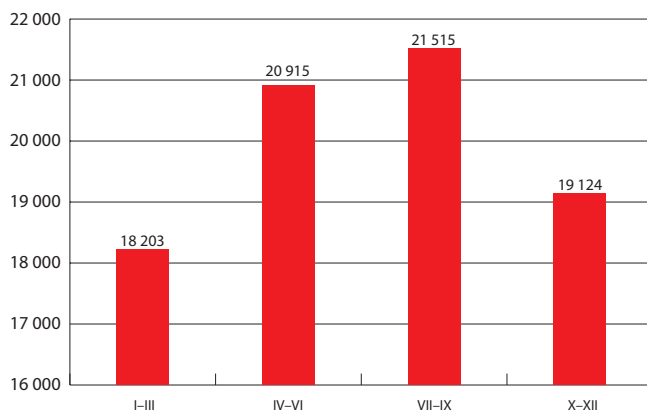


Ryc. 21. Średnia roczna liczba pożarów środków transportu w latach 2004–2013 według województw: a. wartości bezwzględne, b. wartości bezwzględne w przeliczeniu na 100 tys. mieszkańców

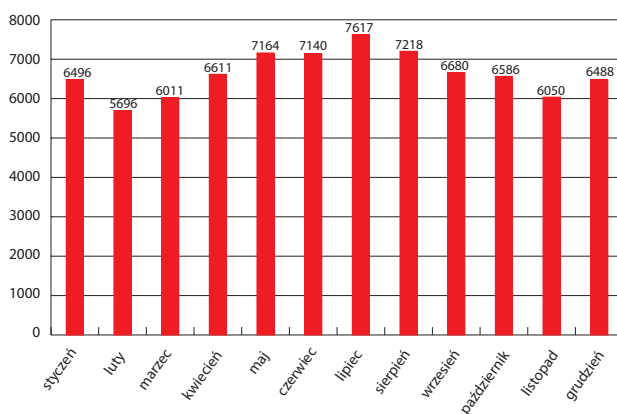
Źródło: Opracowanie własne na podstawie: danych statystycznych KG PSP; danych statystycznych BDL GUS; danych GIS CODGiK.

³⁹ Tamże.

Rozkłady statystyczne wykazują rosnący, o niemal liniowym charakterze trend w okresie od lutego (5,7 tys.) do lipca (7,62 tys.), natomiast malejący w miesiącach lipiec–listopad (6,05 tys.). Grudzień i styczeń to miesiące o podobnej liczbie pożarów (6,5 tys.). Przekłada się to na rosnące statystyki kwartalne, od 18,2 tys. w kwartale pierwszym, 20,9 tys. w drugim i 21,5 tys. w trzecim. Kwartał czwarty to ok. 19,1 tys. interwencji (por. ryc. 22 a, b).



a.

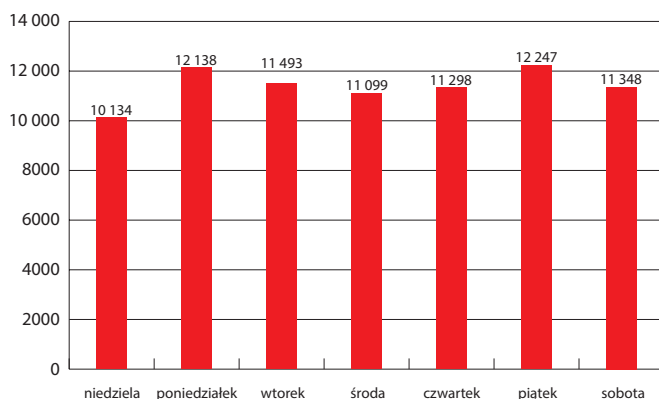


b.

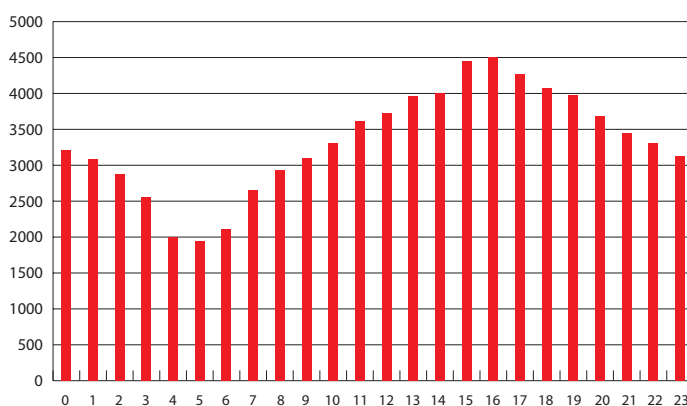
Ryc. 22. Suma pożarów środków transportu w Polsce w latach 2004–2013 w ujęciu sezonowym: a. rozkład kwartalny, b. rozkład miesięczny

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

W przypadku rozkładów według dni tygodnia trudno jest mówić o wyraźnym trendzie, aczkolwiek zauważono dwa okresy spadkowe – od poniedziałku do środy ze 12,14 do 11,1 tys. oraz od piątku (maks. 12,25 tys.) do niedzieli (10,13 tys.). Trend godzinowy to minimum o godz. 5 (1,9 tys.), wzrost od godz. 5 do 16 (4,5 tys.) oraz spadek od godz. 17 (4,3 tys.) do godz. 4 (2 tys.) (por. ryc. 23 a, b).



a.



b.

Ryc. 23. Suma pożarów środków transportu w Polsce w latach 2004–2013 w ujęciu sezonowym: a. rozkład wg dni tygodnia, b. rozkład godzinowy

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

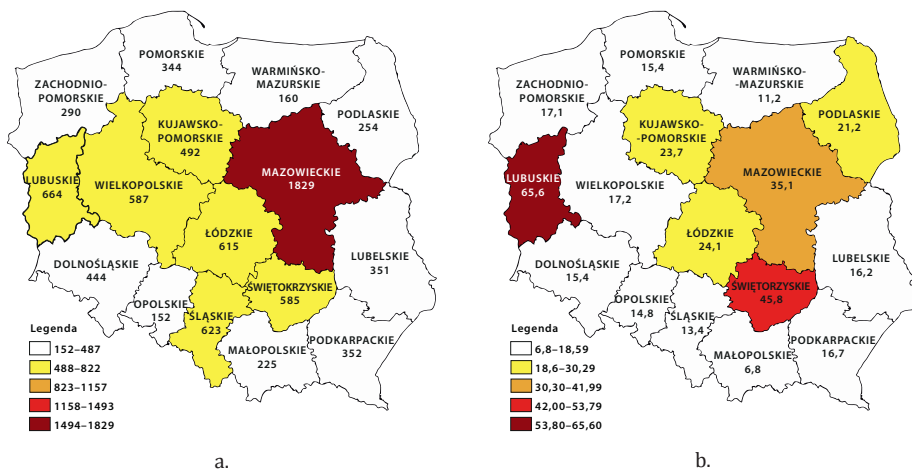
Obiekty lasy

Do lasów zaliczamy: uprawy leśne (601); młodniki (602); drzewostany II klasy wieku (603); drzewostany III i powyżej III klasy wieku (604); inne powierzchnie w obszarach leśnych (605); powierzchnie zalesione na obszarach nieleśnych, np. parki, lasy miejskie (606)⁴⁰.

W 9 przygranicznych województwach: dolnośląskim (444), podkarpackim (352), lubelskim (351), pomorskim (344), zachodniopomorskim (290), podlaskim (254), małopolskim (225), warmińsko-mazurskim (160), opolskim (152), za wyjątkiem lubuskiego i śląskiego, mamy do czynienia z niskim SZP pod względem ich bezwzględnej liczby. W umiar-

⁴⁰ Tamże.

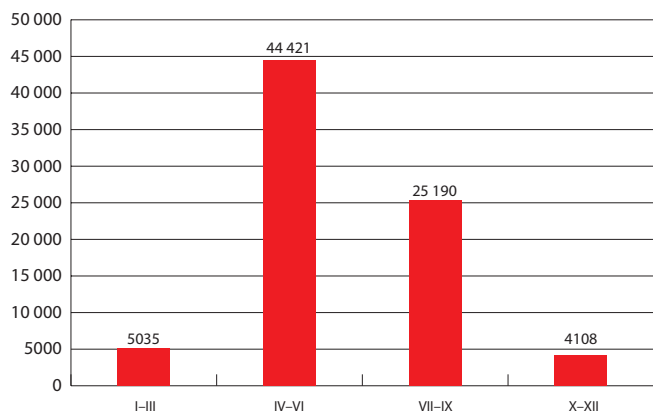
kowanym SZP znajduje się 6 regionów, w tym: lubuskie (664), śląskie (623), łódzkie (615), wielkopolskie (587), świętokrzyskie (585), kujawsko-pomorskie (492). Duży wpływ na ukształtowanie się stopnia zagrożenia pożarowego ma Mazowsze, gdzie średnia roczna liczba pożarów za okres 10 lat wyniosła 1829, dając w ten sposób bardzo duży SZP. Przypomnijmy, że przyjęty system oceny stopnia zagrożenia pożarowego polega na pobraniu wartości brzegowych (najwyższej i najniższej), a następnie podzieleniu zbioru na 5 równych klas. Stąd też liczba pożarów na Mazowszu znacząco wpływa na ukształtowanie się SZP w całym kraju. Patrząc na rozkład średniej liczby pożarów za okres dziesięciolecia w przeliczeniu na 100 tys. mieszkańców, dostrzeżemy, że w większości kraju – 10 województwach – mamy niski SZP. Są to: wielkopolskie (17,2), zachodniopomorskie (17,1), podkarpackie (16,7), lubelskie (16,2), dolnośląskie, pomorskie (po 15,4), opolskie (14,8), śląskie (13,4), warmińsko-mazurskie (11,2), małopolskie (6,8). W przypadku ziemi łódzkiej (24,1), Kujaw-Pomorza (23,7), Podlasia (21,2) mamy do czynienia z umiarkowanym, a Mazowsza (35,1) średnim SZP. Największe zagrożenia pożarowe lasów w przeliczeniu na liczbę mieszkańców występują w świętokrzyskim (45,8 – duże) i lubuskim (65,6 – bardzo duże, por. ryc. 24 a, b).



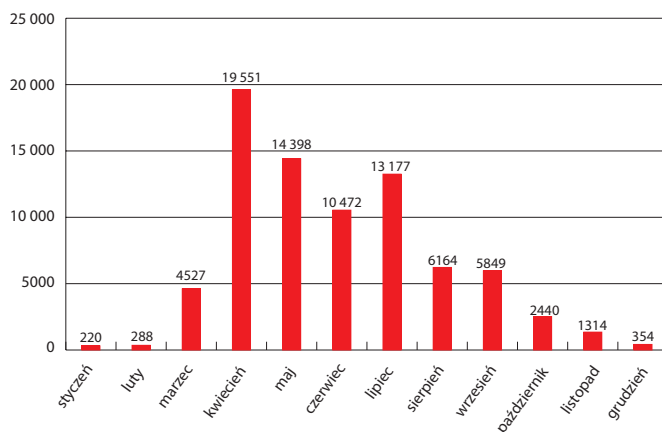
Ryc. 24. Średnia roczna liczba pożarów lasów w latach 2004–2013 według województw:
a. wartości bezwzględne, b. wartości bezwzględne w przeliczeniu na 100 tys. mieszkańców

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: danych statystycznych KG PSP;
danych statystycznych BDL GUS; danych GIS CODGiK.

Dla lasów notuje się bardzo wyraźne trendy rozwojowe. W okresie od kwietnia do grudnia mamy niemal liniowy spadek liczby pożarów, od największego pod względem ich liczby kwietnia – 19,5 tys., przez maj – 14,4 tys., aż do grudnia – 354. Wyjątkiem od reguły jest lipiec – 13,2 tys. Wpływa to na kwartalną kumulację interwencji, gdzie drugi kwartał (44,4 tys.) wyraźnie dominuje nad pozostałymi (drugi – 25,1 tys., trzeci – 4 tys.). W pierwszym kwartale zarejestrowano ok. 5 tys. zdarzeń (por. ryc. 25 a, b).



a.

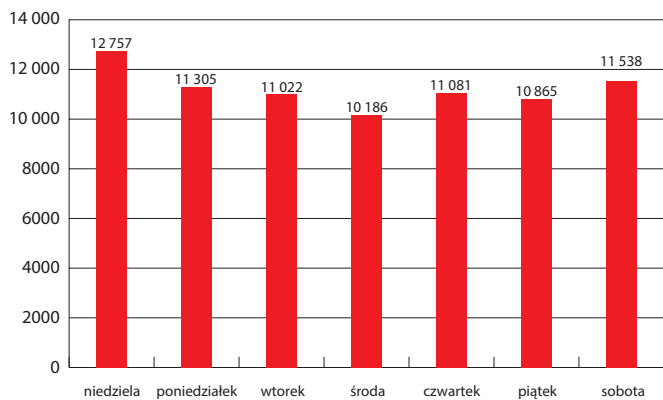


b.

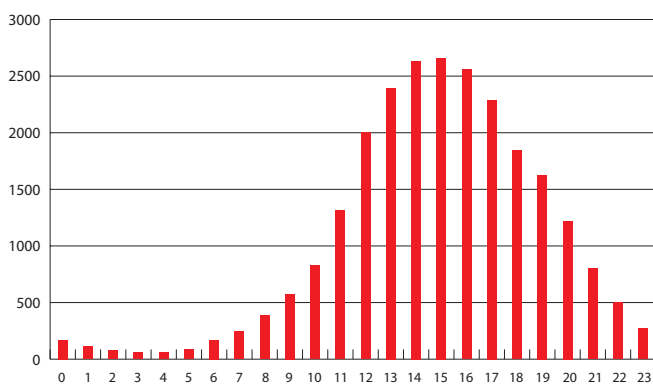
Ryc. 25. Suma pożarów lasów w Polsce w latach 2004–2013 w ujęciu sezonowym:
a. rozkład kwartalny, b. rozkład miesięczny

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Trendy tygodniowe wskazują, że liczba pożarów spada od niedzieli (12,78 tys.) do środy (10,18 tys.), a następnie ponownie rośnie do soboty (11,53 tys.). Tak więc w okresie wolnym od pracy mamy do czynienia z największą liczbą interwencji. W interesujący sposób zachowują się rozkłady godzinowe. W okolicach godz. 3–4 mamy do czynienia z minimum (ok. 60). Natomiast w godz. 7–23 rozkład przypomina w dużym uproszczeniu krzywą dzwonową symetryczną względem maksimum w okolicach godz. 14–15 (2,6 tys.) (por. ryc. 26 a, b).



a.



b.

Ryc. 26. Suma pożarów lasów w Polsce w latach 2004–2013 w ujęciu sezonowym:

a. rozkład wg dni tygodnia, b. rozkład godzinowy

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Obiekty uprawy, rolnictwo

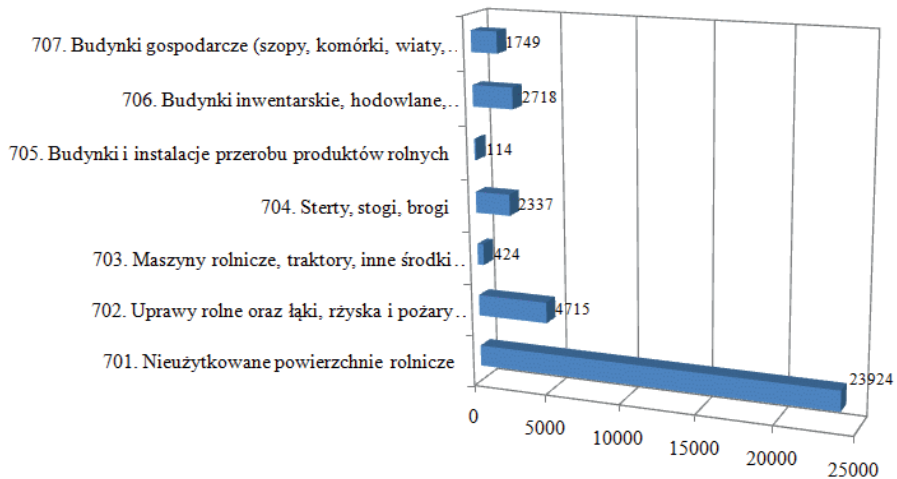
Do obiektów uprawy i rolnictwa zaliczamy: nieużytkowane powierzchnie rolnicze (701); uprawy rolne oraz łąki, rżyska i pożary powstałe podczas zbiorów tych upraw (702); maszyny rolnicze, traktory, inne środki transportu, związane z rolnictwem (703); sterty, stogi, brogi (704); budynki i instalacje przerobu produktów rolnych (705); budynki inwentarskie, hodowlane, magazynowe (stodoły), szklarnie (706); budynki gospodarcze (szopy, komórki, wiaty, kotłownie – bez garaży, 707)⁴¹.

Analizując rozkłady wewnątrzklasowe, zauważa się, że najczęściej do interwencji dochodzi podczas pożarów nieużytkowanych powierzchni rolniczych (pożary nieużytków) ze średnią roczną ok. 23,9 tys. interwencji oraz podczas pożarów upraw rolnych, łąk, rżysk i pożarów powstałych podczas zbiorów tych upraw – średnio ok. 4,7 tys. interwencji. Stosunkowo blisko znaczeniowo do kategorii 702 jest klasa 704 – sterty, brogi, stogi – w przypadku których dochodzi do ok. 2,3 tys. pożarów rocznie. Po dokonaniu agregacji grupy budynków gospodarczych (1749), inwentarskich, hodowanych (2718) oraz do przerobu produktów rolnych (114) okazuje się, że jednostki ochrony przeciwpożarowej podejmują interwencję średnio przy 4,5 tys. pożarach rocznie (por. ryc. 27).

Pod względem wartości bezwzględnych bardzo duży SZP w uprawach i rolnictwie występuje w województwie mazowieckim (4770) i dolnośląskim (4304). Południowo-wschodnie regiony kraju, w tym Małopolska (3146), Podkarpacie (2909), Kielecczyzna (2395) i Lubelszczyzna (2382) oraz województwo zachodniopomorskie (2660) i łódzkie (2349) znajdują się w średnim SZP. Na terenach Śląska (2107), Wielkopolski (1808), Warmii i Mazur (1764), lubuskiego (1603) mamy do czynienia z umiarkowanym stopniem zagrożenia pożarowego, niski SZP na Kujawach (1079) i Pomorzu (1027), Podlasiu (727), Opolszczyźnie (951). Na podstawie średniorocznego wskaźnika liczby pożarów na 100 tys. mieszkańców można wnioskować, że zachodnie regiony kraju, w tym lubuskie (158,2), zachodniopomorskie (156), dolnośląskie (148,6) oraz Podkarpacie (137,6) charakteryzuje wysoki SZP. Bardzo wysoki SZP odnotowano jedynie na Kielecczyźnie (187,5) (por. ryc. 28).

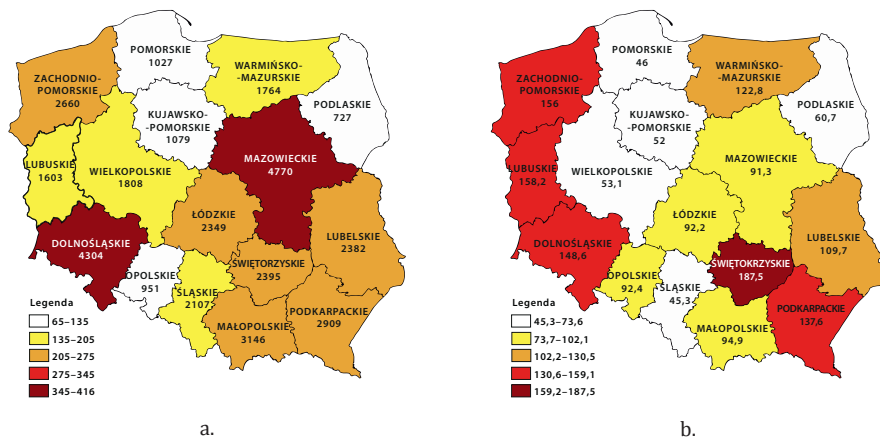
W przypadku upraw i rolnictwa zauważamy wyraźne trendy, jeśli chodzi o występowanie pożarów. Charakteryzuje je wyraźny wzrost interwencji w miesiącach wiosennych – marcu (79,9 tys.), kwietniu (104,7 tys.) – na co wpływ mają pożary traw i nieużytków. Bezpośrednio wpływa to na rozkłady kwartalne – w I kwartale 94,2 tys., w II kwartale 143,4 tys. Wzrost interwencji notuje się również pod koniec okresu letniego – w lipcu (30,4 tys.) oraz na początku jesieni – w sierpniu (40,9 tys.), wrześniu 22,9 tys. (por. ryc. 29 a, b).

⁴¹ Tamże.



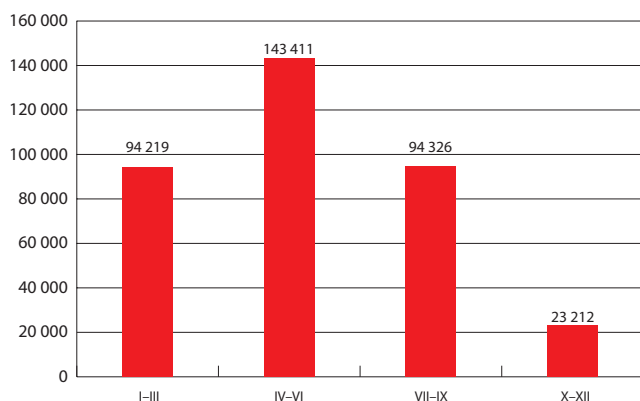
Ryc. 27. Średnia roczna liczba pożarów w Polsce za lata 2004–2013 w rozbiu na podklasy obiektów uprawy, rolnictwo

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

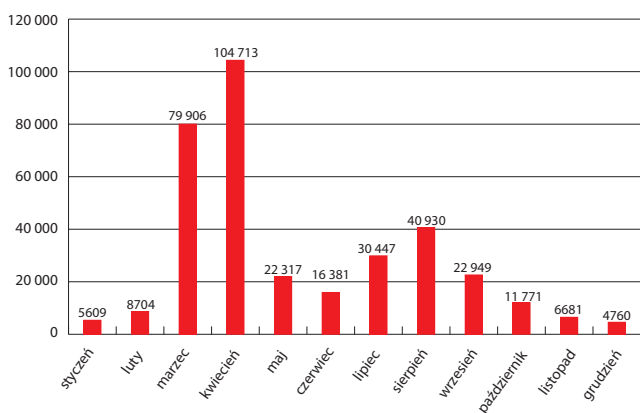


Ryc. 28. Średnia roczna liczba pożarów w uprawach, rolnictwie w latach 2004–2013 według województw: a. wartości bezwzględne, b. wartości bezwzględne w przeliczeniu na 100 tys. mieszkańców

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: danych statystycznych KG PSP; danych statystycznych BDL GUS; danych GIS CODGiK.



a.

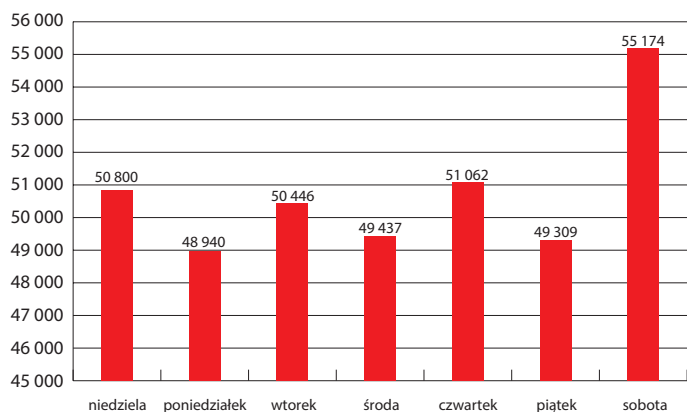


b.

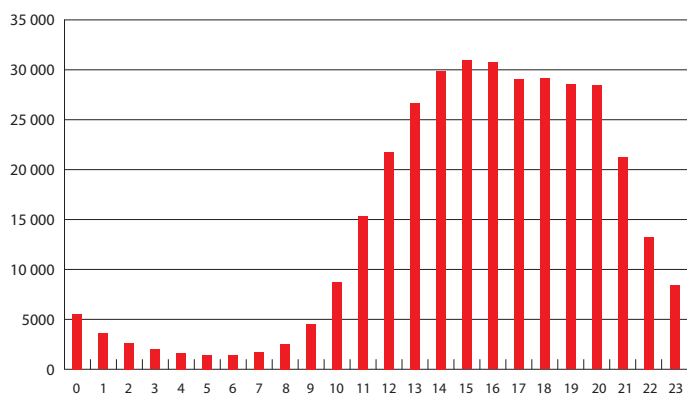
Ryc. 29. Suma pożarów w uprawach, rolnictwie w Polsce w latach 2004–2013 w ujęciu sezonowym: a. rozkład kwartalny, b. rozkład miesięczny

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Dzień tygodnia, w którym pożary w uprawach i rolnictwie występują najczęściej, to sobota (55,2 tys. interwencji). W pozostałe dni ich liczba waha się w granicach 49–51 tys. Liczbę pożarów utrzymującą się na poziomie 29,8–28,4 tys. zauważa się w godz. 14–20, z maksimum w godz. 15–16 (ok. 31 tys.). W godz. 9–13 liczba interwencji dynamicznie rośnie, z 4,5 do 26,6 tys. Minimum notuje się, podobnie jak dla rozkładu globalnego, w godz. 4–6 (ok. 1,5 tys.) (por. ryc. 30 a, b).



a.



b.

Ryc. 30. Suma pożarów w uprawach, rolnictwie w Polsce w latach 2004–2013 w ujęciu sezonowym: a. rozkład wg dni tygodnia, b. rozkład godzinowy

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Inne obiekty

Do klasy innych obiektów, najliczniejszej spośród wszystkich grup, zaliczamy niesklasyfikowane uprzednio obiekty typu: śmietniki wolno stojące, wysypiska śmieci (801); zsypy, pomieszczenia zsypane, śmietniki wewnątrz budynków (802); kanały wentylacyjne, dymowe, dylatacje, palne elewacje lub okładziny ścian zewnętrznych (803); garaże, warsztaty samochodowe poza budynkami, w tym kompleksy garażowe (804); garaże, warsztaty samochodowe wewnątrz budynków mieszkalnych (805); garaże, warsztaty samochodowe wewnątrz pozostałych budynków lub ich części, zaliczonych do kategorii zagrożenia

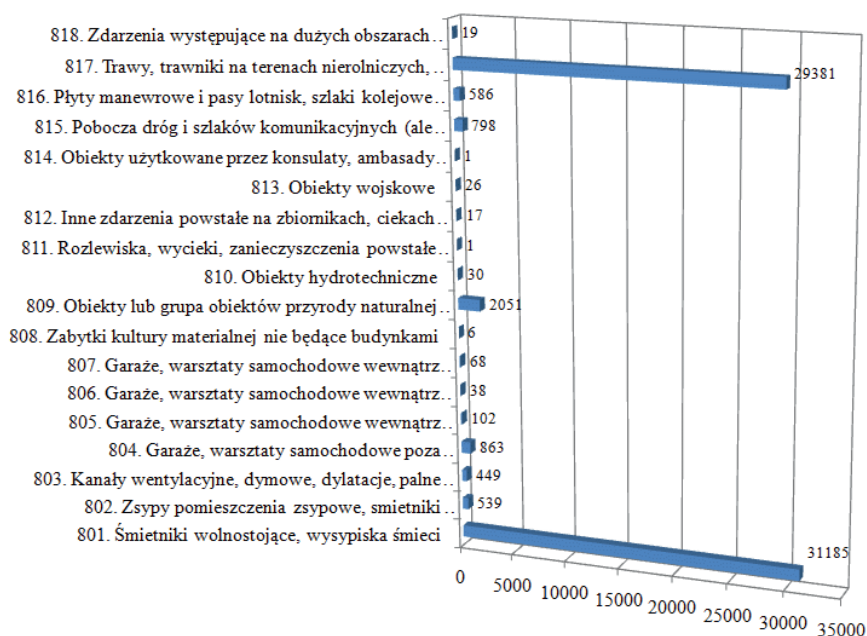
ludzi⁴² (806); garaże, warsztaty samochodowe wewnątrz budynków magazynowych i produkcyjnych (807); zabytki kultury materialnej niebędące budynkami (808); obiekty lub grupa obiektów przyrody naturalnej (pojedyncze drzewa, minerały, jaskinie, inne, 809); obiekty hydrotechniczne (810); rozlewiska, wycieki, zanieczyszczenia powstałe na zbiornikach, ciekach i akwenach wodnych (811); inne zdarzenia powstałe na zbiornikach, ciekach i akwenach wodnych (812); obiekty wojskowe (813); obiekty użytkowane przez konsulaty, ambasady (eksterytorialne, 814); pobocza dróg i szlaków komunikacyjnych (ale bez zdarzeń z udziałem środków transportu, bez pożarów traw na poboczach, 815); płyty manewrowe i pasy lotnisk, szlaki kolejowe i manewrowe, drogi i ulice (ale bez zdarzeń z udziałem środków transportu, bez pożarów traw, 816); trawy, trawniki na terenach nierolniczych, poboczach dróg i szlaków, ulic (817); zdarzenia występujące na dużych obszarach mieszkalnych lub gospodarczych na terenach gmin, miast i osiedli (np. poszukiwania ludzi i zwierząt na terenach wiejskich, miejskich, lasów, udział w ewakuacji z tych obszarów, pomoc w działaniach innych służb obejmujących te obszary, 818); inne nietypowe obiekty, budynki, instalacje (819)⁴³.

Wnioski z analizy średnich rocznych rozkładów wewnątrzklasowych za okres 10 lat wskazują, że najczęściej jednostki ochrony przeciwpożarowej interweniują przy pożarach śmietników wolno stojących i wysypisk śmieci (ponad 31,2 tys.). Do tej grupy pożarów należałoby dołączyć pożary zsyków, pomieszczeń zsykowych i śmietników wewnątrz budynków – 539 rocznie, co w konsekwencji dałoby blisko 32 tys. interwencji rocznie. Bardzo dużą grupę stanowią interwencje przy pożarach traw i trawników na terenach nierolniczych, poboczach dróg i szlaków komunikacyjnych (817), z liczbą ok. 29,3 tys. Liczną grupę interwencji stanowią również interwencje w kategorii obiektów 809 – średnio 2 tys. pożarów rocznie – których przyczyną są głównie pożary pojedynczych drzew. Kolejną pod względem liczności grupę stanowią pożary garaży (804–807), z liczbą interwencji w sumie średnio ok. 1 tys. rocznie.

Sumując podobne znaczeniowo kategorie, tj. pożary traw, trawników na terenach nierolniczych, poboczach dróg i szlaków komunikacyjnych (817 – ok. 29,3 tys.), nieużytkowanych powierzchni rolniczych (701 – 23,9 tys.), upraw rolnych, łąk, rżysk (702 – 4,7 tys.), można dostrzec, że średnio w ciągu roku dochodzi do ok. 58 tys. interwencji przy pożarach traw i nieużytków (ryc. 31).

⁴² Garaże zaliczane do kategorii zagrożenia ludzi zgodnie z § 209 ust. 1 i 2 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75, poz. 690 z póź. zm.).

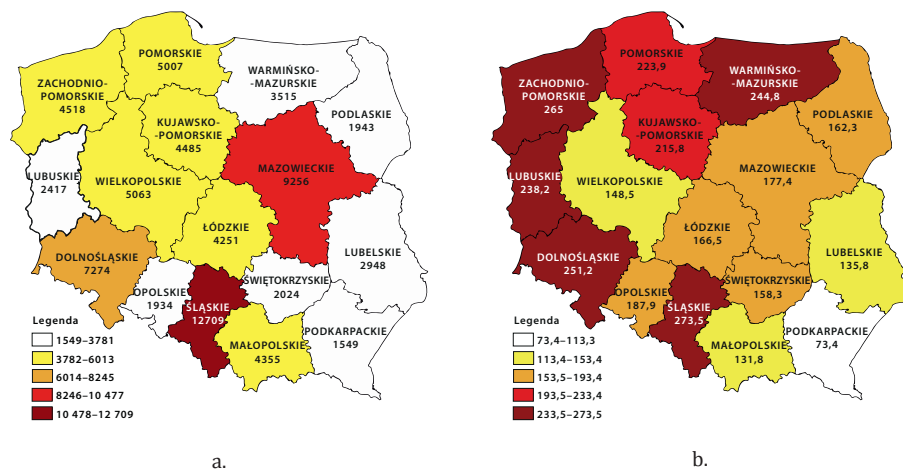
⁴³ Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 29 grudnia 1999 r. w sprawie szczegółowych zasad organizacji krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego (Dz.U. 99.111.1311); rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 18 lutego 2011 r. w sprawie szczegółowych zasad organizacji krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego (Dz.U. 11.46.239); KG PSP, *Zasady ewidencjonowania zdarzeń w Systemie Wspomagania Decyzji – ST 3*, Warszawa 2012; KG PSP, *Zasady ewidencjonowania zdarzeń w Systemie Wspomagania Decyzji – ST 3*, Warszawa 2013; KG PSP, *Zasady ewidencjonowania zdarzeń w Systemie Wspomagania Decyzji – ST 3*, Warszawa 2014.



Ryc. 31. Średnia roczna liczba pożarów w Polsce w latach 2004–2013 w rozbiu na podklasy innych obiektów

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

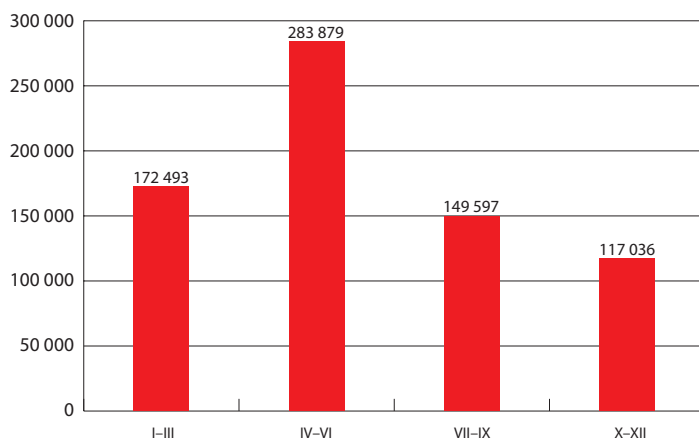
Zdecydowana część kraju znajduje się w umiarkowanym SZP (wielkopolskie 5063, pomorskie 5007, zachodniopomorskie 4518, małopolskie 4355, łódzkie 4251) pod względem pożarów w klasie innych obiektów. Po jednym województwie znalazło się w średnim (dolnośląskie 7274), dużym (mazowieckie 9256) i bardzo dużym (śląskie 1270) SZP. Na pozostałej części kraju dominuje niski SZP. Jeśli chodzi o wskaźnik LP/100 tys. mieszkańców, duża część kraju znalazła się w bardzo dużym (śląskie 273,5, zachodniopomorskie 265, dolnośląskie 251,2, warmińsko-mazurskie 244,8, lubuskie 238,2) lub dużym (pomorskie 223,9, kujawsko-pomorskie 215,8) SZP. Liczną grupę stanowią regiony średniego SZP: Opolszczyzna (187,9), Mazowsze (177,4), ziemie łódzka (166,5) i świętokrzyska (158,3). Jedynie Podkarpacie ma niski SZP – 73,4 (por. ryc. 32 a, b).



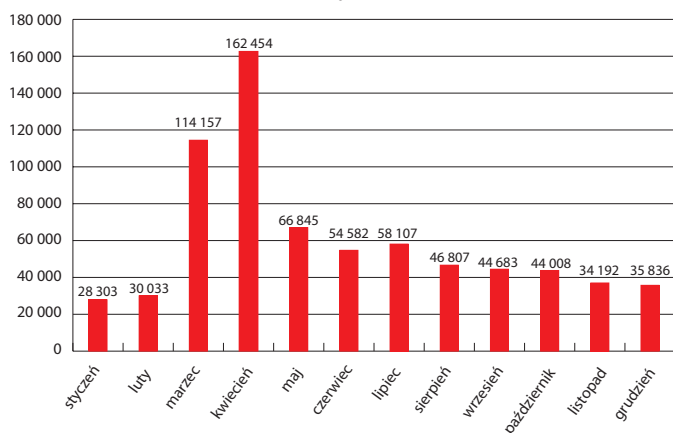
Ryc. 32. Średnia roczna liczba pożarów w innych obiektach w latach 2004–2013 według województw: a. wartości bezwzględne, b. wartości bezwzględne w przeliczeniu na 100 tys. mieszkańców

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: danych statystycznych KG PSP; danych statystycznych BDL GUS; danych GIS CODGiK.

Charakterystyka sezonowa przypomina klasę upraw i rolnictwa ze względu na występowanie licznej grupy innych obiektów typu trawy, trawniki na terenach nierolniczych, poboczach dróg i szlaków, ulic (817), których intensywność narasta w tym samym okresie co pożarów traw i nieużytków (701, 702). Stąd wzrost interwencji w miesiącach wiosennych – marcu (114 tys.), kwietniu (162 tys.). Bezpośrednio wpływa to na rozkłady kwartalne – I kwartał: 172 tys., II kwartał: 284 tys. Od maja do grudnia zauważa się stopniowy spadek, z 66,8 tys. w maju do 35,8 tys. w grudniu (por. ryc. 33 a, b).



a.

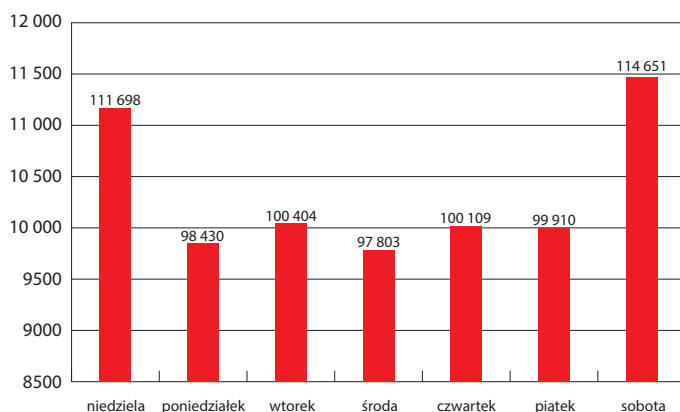


b.

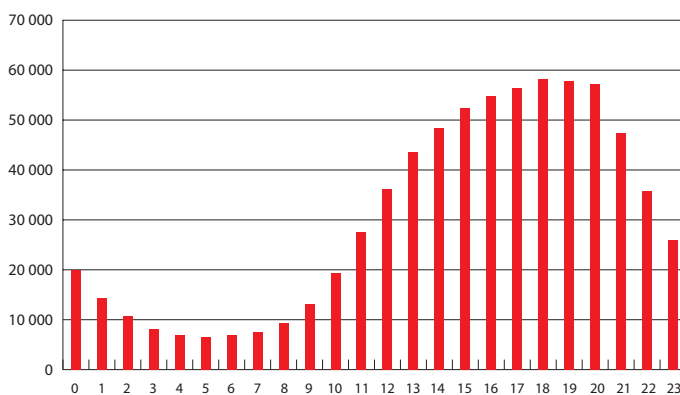
Ryc. 33. Suma pożarów w innych obiektach w Polsce w latach 2004–2013 w ujęciu sezonowym: a. rozkład kwartalny, b. rozkład miesięczny

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Podobnie jest z rozkładami według dni tygodnia (z tym że w innej skali), gdzie pożary występują najczęściej w sobotę (114,6 tys. interwencji) i niedzielę (111,6 tys.). W pozostałe dni liczba interwencji waha się w granicach 97–100 tys. Nieco inaczej przedstawia się charakterystyka czasowa. Minimum zlokalizowane jest o godzinie 5 (63 tys.). Od godz. 6 liczba interwencji zaczyna narastać od 69 tys., aby w okolicach godz. 18–19 osiągnąć maksimum (58 tys.). W przedziale od godz. 20 do godz. 4 zauważamy gwałtowny spadek pożarów z 57 tys. do 6,7 tys. (por. ryc. 34 a, b).



a.



b.

Ryc. 34. Suma pożarów w innych obiektach w Polsce w latach 2004–2013 w ujęciu sezonowym: a. rozkład wg dni tygodnia, b. rozkład godzinowy

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

3.1.3. Wielkość pożarów

Normy prawne definiują wielkość pożaru za pomocą trzech parametrów: powierzchni lub kubatury, bądź ilości prądów gaśniczych.

Za pożar mały uważa się pożar, w wyniku którego zostały spalone lub zniszczone:

- obiekty lub ich części, ruchomości, składowiska materiałów, maszyny, urządzenia, surowce, paliwa itp. o powierzchni do 70 m² lub objętości do 350 m³,
- lasy, uprawy, trawy, torfowiska i nieużytki, o powierzchni nie większej niż 1 ha.

Pożar średni występuje, jeśli w jego wyniku zostały spalone lub zniszczone:

- obiekty lub ich części, ruchomości, składowiska materiałów, maszyny, urządzenia, surowce, paliwa itp. o powierzchni od 71 do 300 m² lub objętości od 351 do 1500 m³;

- lasy, uprawy, trawy, torfowiska i nieużytki, o powierzchni powyżej 1 ha i nie większej niż 10 ha.

Z pożarem dużym mamy do czynienia, jeśli w wyniku jego zaistnienia zostały spalone lub zniszczone:

- obiekty lub ich części, ruchomości, składowiska materiałów, maszyny, urządzenia, surowce, paliwa itp. o powierzchni od 301 do 1000 m² lub objętości od 1501 do 5000 m³,
- lasy, uprawy, trawy, torfowiska i nieużytki o powierzchni powyżej 10 ha i nie większej niż 100 ha.

Pożar zakwalifikowany zostanie jako bardzo duży, jeżeli spalone lub zniszczone zostały powierzchnie lub objętości przekraczające parametry pożaru dużego.

Przy ustaleniu wielkości pożarów, w stosunku do których nie można zastosować wyżej określonych kryteriów, w szczególności w przypadku pożarów odwiertów naftowych, rurociągów gazowych i paliwowych, urządzeń technologicznych poza budynkami, przyjmuje się kryteria ilości prądów gaśniczych podawanych jednocześnie, w tym:

- pożar mały – do 4 prądów gaśniczych,
- pożar średni – 5–12 prądów gaśniczych,
- pożar duży – 13–36 prądów gaśniczych,
- pożar bardzo duży – powyżej 36 prądów gaśniczych⁴⁴.

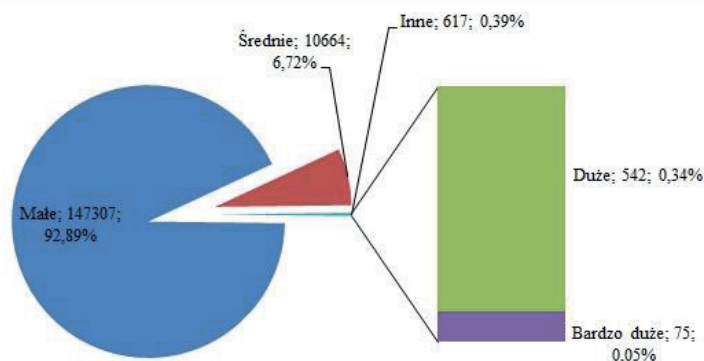
Analizę statystyczną rozpoczyna charakterystyka bezwzględnej liczby pożarów według wielkości. W tym celu dane nt. wielkości pożarów za lata 2004–2013 pozyskane z biuletynów informacyjnych Państwowej Straży Pożarnej⁴⁵ zagregowano do postaci tabelarycznej (załącznik 5). Na podstawie zestawienia policzono średnią roczną liczbę pożarów według wielkości (ryc. 35), liczbę pożarów według wielkości w kraju, w agregacji rocznej, w perspektywie ostatnich 10 lat (por. ryc. 36 a, b), średnią roczną liczbę pożarów według wielkości w podziale na województwa (ryc. 37). W dalszej części opracowania przedstawiono średnią roczną liczbę pożarów według wielkości w rozbiciu na rodzaj obiektu, czyli miejsca prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych, o których mowa w rozdziale *Požary według rodzaju obiektów*.

Požary według wielkości w kraju

Zdecydowana większość pożarów to pożary małe, których mamy w ciągu roku średnio ok. 147 tys. Stanowi to blisko 93% ogółu pożarów. Występuje blisko 10,6 tys. pożarów średnich na rok, z odsetkiem prawie 7%. Pożary duże pojawiają się średnio 542, a bardzo duże średnio 75 razy rocznie. Stanowią one odpowiednio 0,34% i 0,05% ogółu pożarów (ryc. 35, na podstawie załącznika 5).

⁴⁴ Tamże.

⁴⁵ „Biuletyn Informacyjny Państwowej Straży Pożarnej” 2004–2013.

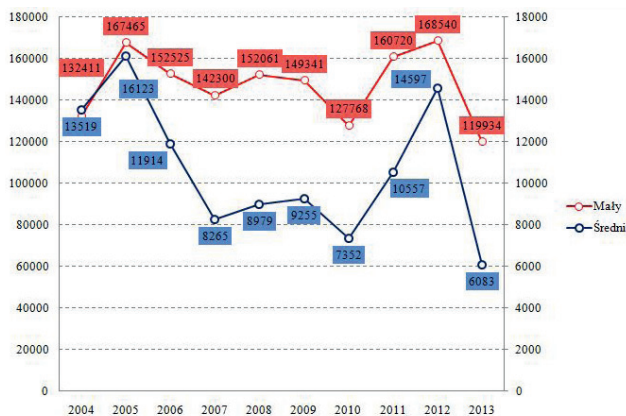


Ryc. 35. Średnia roczna liczba pożarów według wielkości w Polsce w latach 2004–2013

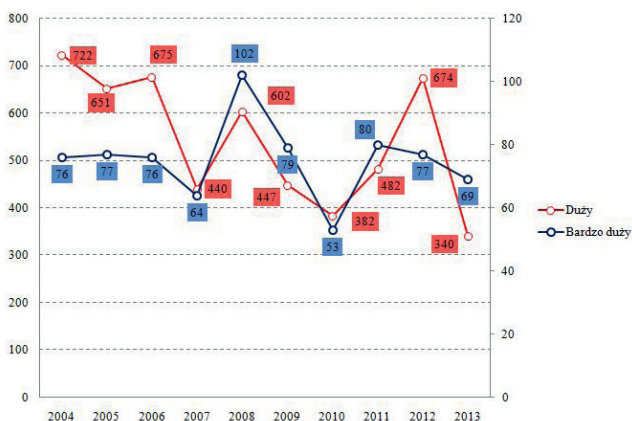
Źródło: Opracowanie własne na podstawie:

„Biuletyn Informacyjny Państwowej Straży Pożarnej” 2004–2013.

Trend rozkładu pożarów według wielkości jest ściśle związany z ogólną liczbą pożarów. Wszędzie tam, gdzie było dużo pożarów w ciągu roku, pojawiała się duża liczba pożarów małych i średnich. Dla przykładu w roku 2004 zarejestrowano 146 728 pożarów, z czego 132 411 małych, a 13 519 średnich. W 2005 r. odnotowano 184 316 pożary, w tym 167 465 małe oraz 16 123 średnie. W 2006 r. – 165 353/152 525/11 914; 2007 r. – 151 069/142 300/8265; 2010 r. – 135 555/127 768/7352; a w 2012 r. – 183 888/168 540/14 597. Wskaźnik korelacji liniowej Pearsona (wskaźnik zależności) pomiędzy ogólną liczbą pożarów a średnią liczbą pożarów małych wyniósł 0,99, gdzie 1 oznacza pełną zależność danych. Znaczy to, że wzrostowi ogólnej liczby pożarów towarzyszy liniowy wzrost pożarów małych. Zależność pomiędzy ogólną liczbą pożarów a liczbą pożarów średnich wyniosła 0,79, dużych 0,64, a bardzo dużych 0,48 (por. ryc. 2 i ryc. 36 a, b, na podstawie załącznika 5).



a.



b.

Ryc. 36. Liczba pożarów według wielkości w Polsce w latach 2004–2013:

a. pożary małe, średnie; b. pożary duże, bardzo duże

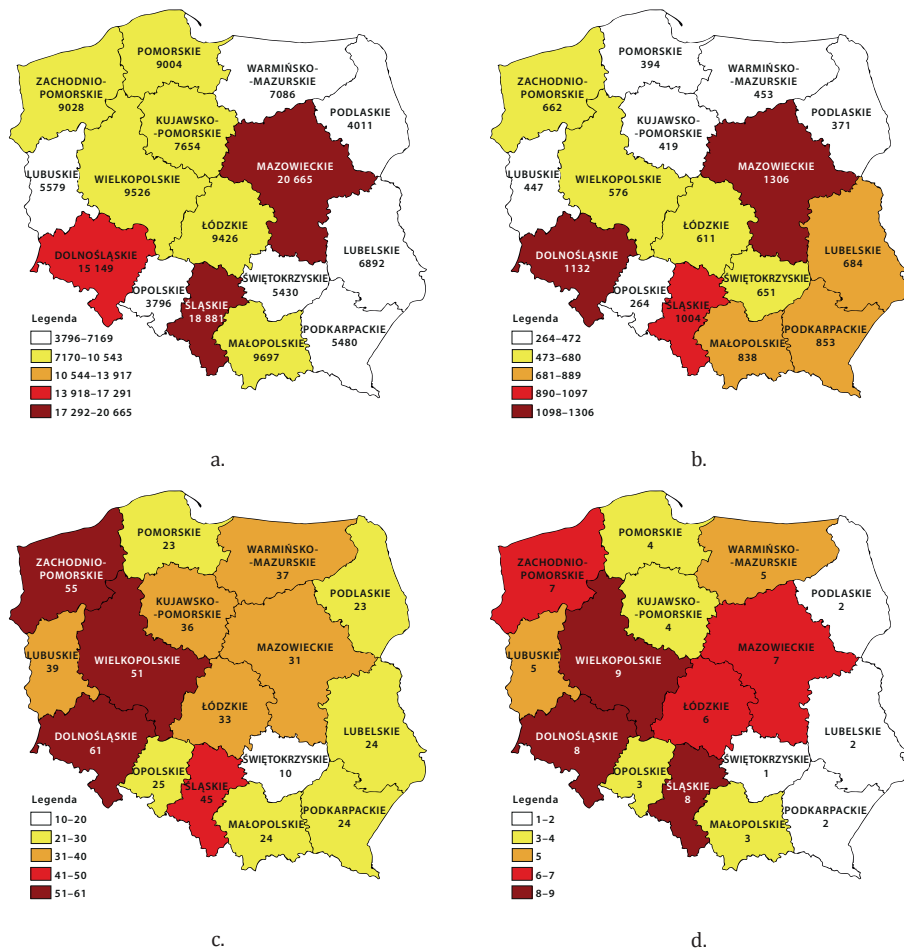
Źródło: Opracowanie własne na podstawie:

„Biuletyn Informacyjny Państwowej Straży Pożarnej” 2004–2013.

Požary według wielkości w ujęciu wojewódzkim

W celu przestrzennego zobrazowania wielkości pożarów opracowano mapy GIS przedstawiające średnie roczne rozkłady bezwzględnej LP według wielkości w podziale na województwa. Metodyka budowy map jest identyczna, jak ta prezentowana w rozdziale poprzednim. Przyjęto pięciostopniową skalę zagrożenia (SZP) – na zasadzie podziału średniej bezwzględnej LP na 5 równych klas – tj. niskie, umiarkowane, średnie, wysokie, bardzo wysokie.

Do województw wyróżniających się pod względem bezwzględnej średniej rocznej liczby pożarów małych należą: mazowieckie (20 665) i śląskie (18 881), zaliczające się do regionów bardzo dużego SZP, oraz region Dolnego Śląska (15 149) o dużym SZP. W pozostałych województwach dominuje umiarkowany lub niski SZP (ryc. 37 a, na podstawie załącznika 5). Pod względem liczby pożarów średnich wyróżniają się, podobnie jak poprzednio, Mazowsze (1306), Dolny Śląsk (1132) z bardzo wysokim SZP oraz Śląsk (1004) z dużym SZP. Region południowo-wschodniej części kraju – Podkarpacie (853), Małopolska (838) i Lubelszczyzna (684) – odznaczają się średnim SZP (ryc. 37 b, na podstawie załącznika 5). Pozostałą część kraju charakteryzuje umiarkowany lub niski SZP. Sytuacja zmienia się w przypadku pożarów bardzo dużych, gdzie bardzo wysoki SZP zanotowano na Dolnym Śląsku (61), Pomorzu Zachodnim (55) i w Wielkopolsce (55). Na Śląsku (45) jest wysoki SZP. Lubuskie (39), warmińsko-mazurskie (37), kujawsko-pomorskie (36), łódzkie (33) i mazowieckie (31) to obszary średniego SZP. W pozostałej części kraju mamy do czynienia z umiarkowanym SZP – wyjątkiem jest świętokrzyskie (10), gdzie jest niski (ryc. 37c, na podstawie załącznika 5). Pożary bardzo duże należą do nielicznej grupy. Ich średnia roczna liczba w województwach waha się od 1 do 9. Najczęściej dochodzi do nich w Wielkopolsce (średnio 9 rocznie), Dolnym Śląsku i Śląsku (po 8), w województwie mazowieckim, zachodniopomorskim (po 7) oraz łódzkim (6). Średnio 5 pożarów rocznie pojawia się w lubuskim i warmińsko-mazurskim, w pozostałych województwach zaś 1–2 razy rocznie (ryc. 37 d, na podstawie załącznika 5).



Ryc. 37. Średnia roczna liczba pożarów wg wielkości w latach 2004–2013 według województw:

a. pożary małe, b. pożary średnie, c. pożary duże, d. pożary bardzo duże

Źródło: Opracowanie własne na podstawie:

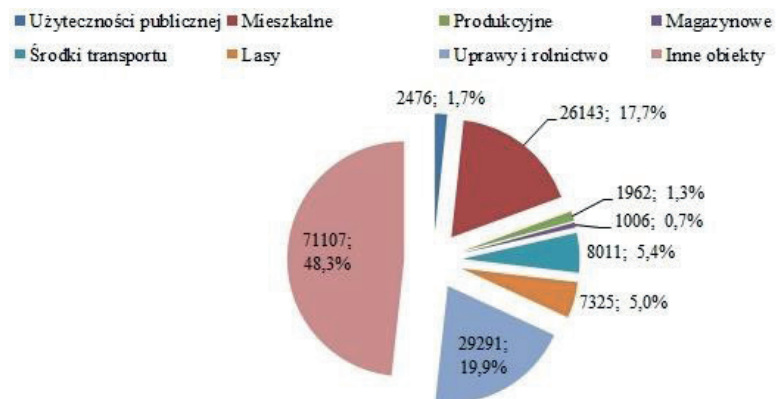
„Biuletyn Informacyjny Państwowej Straży Pożarnej” 2004–2013; danych GIS CODGiK.

Pożary według wielkości w rozbiciu na rodzaj obiektu

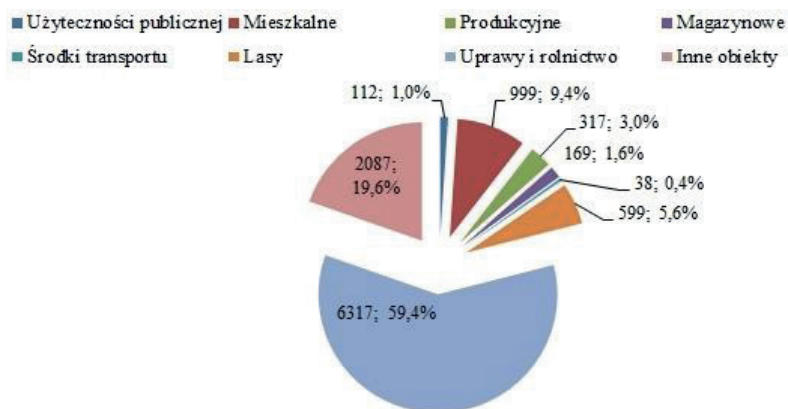
W poprzednim rozdziale dowiedzieliśmy się, że jednostki ochrony przeciwpożarowej najczęściej interweniuje przy pożarach małych (93%). Interwencje przy pożarach średnich to odsetek blisko 7%, dużych 0,34%, natomiast bardzo dużych 0,05% (ryc. 35). W tym miejscu rodzi się pytanie, w jakiej kategorii obiektów (użyteczności publicznej, mieszkalnych, produkcyjnych, magazynowych, środków transportu, lasów, upraw i rolnictwa, innych obiektów) częstość pojawiania się pożarów danej wielkości jest największa. W tym celu dane pozyskane z biuletynów informacyjnych Państwowej Straży Pożarnej⁴⁶, o wiel-

⁴⁶ „Biuletyn Informacyjny Państwowej Straży Pożarnej” 2004–2013.

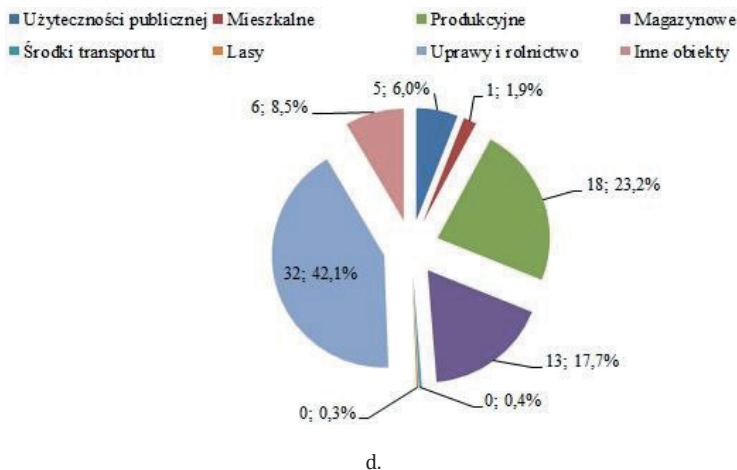
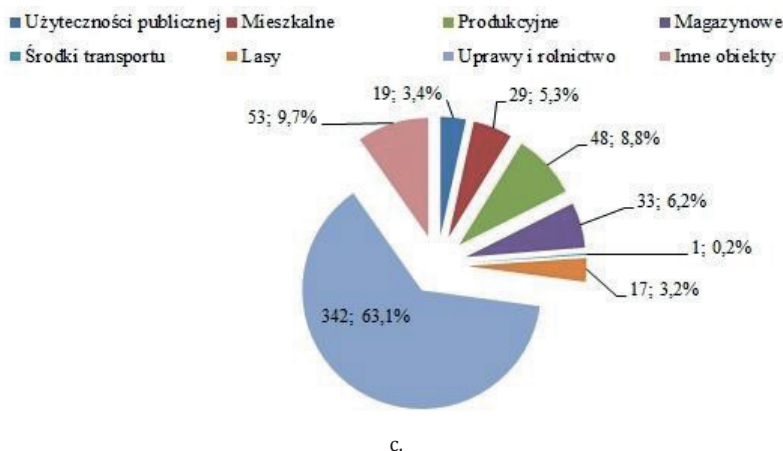
kości pożarów w funkcji kategorii obiektu, w którym wystąpiły, zagregowano do formy tabelarycznej (załącznik 6). Na podstawie zestawienia obliczono średnią roczną liczbę pożarów według wielkości w rozbiciu na rodzaj obiektu, w którym prowadzono działania ratowniczo-gaśnicze (ryc. 38 a, b, c, d).



a.



b.



Ryc. 38. Średnia roczna liczba pożarów według wielkości w Polsce w latach 2004–2013 w rozbiciu na kod obiektu: a. pożary małe, średnie, b. pożary duże, bardzo duże

Źródło: Opracowanie własne na podstawie:

„Biuletyn Informacyjny Państwowej Straży Pożarnej” 2004–2013.

Najistotniejsze wnioski: średnio ok. 48% pożarów małych rocznie pojawia się w innych obiektach, co daje ok. 71 tys. interwencji; 20% z 29 tys. pożarów w uprawach i rolnictwie oraz ok. 18% z 26 tys. pożarów rocznie w obiektach mieszkalnych (ryc. 38 a). W przypadku pożarów średnich: blisko 60% (6,3 tys.) z nich zlokalizowanych jest w uprawach i rolnictwie, 20% (2 tys. rocznie) w innych obiektach oraz 9,5% (1 tys.) w mieszkalnictwie (ryc. 38 b). Przewaga pożarów dużych jest na korzyść upraw i rolnictwa (63%, średnio 342 pożary rocznie) oraz innych obiektów (9,7%, 53 pożary) (ryc. 38 c). Począwszy od pożarów dużych zauważa się ich większą liczbę w obiektach produkcyjnych – rocznie

średnio 8,8% (48), pożarów dużych i magazynowych – rocznie średnio 6,2% (33). W przypadku pożarów bardzo dużych jest to 23% (średnio 18 w roku) w obiektach produkcyjnych i 17,7% (średnio 3 w roku) w magazynowych. Najwięcej pożarów bardzo dużych jest w uprawach i rolnictwie (42% z średnio 32 pożarami rocznie) (por. ryc. 38 c i d).

3.2. Poszkodowani w pożarach

Jednym z najistotniejszych elementów informacji ze zdarzenia, sporządzanej przez kierujących działaniami ratowniczo-gaśniczymi (KDR) JOP, jest rejestracja rannych i ofiar śmiertelnych. Na przestrzeni lat 2004–2013 obowiązywały 2 dokumenty, w oparciu o które przygotowywano meldunki. Należą do nich obowiązująca w latach 2000–2011 *Instrukcja w sprawie zasad sporządzania i obiegu dokumentacji zdarzeń wraz z objaśnieniami do sporządzania informacji ze zdarzenia* (załączniki do rozporządzenia o KSRG⁴⁷) oraz obowiązujące od 2012 r. *Zasady ewidencjonowania zdarzeń*⁴⁸ (załącznik do rozporządzenia o KSRG⁴⁹). Na przestrzeni lat układ raportu zachowuje jednolitą strukturę. Począwszy od 2000 r. znajduje się w nim pozycja *Wypadki z ludźmi*. Poszkodowani podzieleni są na ofiary śmiertelne i rannych w rozbiu na ratowników, w tym strażaków i inne osoby, w tym dzieci. *Objaśnienia do sporządzania informacji ze zdarzenia* nie określały definicji rannych i ofiar śmiertelnych, tak więc KDR miał dowolność w kwalifikacji poszkodowanych⁵⁰. W przypadku *Zasad...* usystematyzowano sposób klasyfikacji poszkodowanych, zgodnie z którym od 2012 r. jako rannych uznaje się osoby wymagające medycznych działań ratowniczych (hospitalizacji w *Zasadach...* od 2013 r.) i transportu z miejsca zdarzenia do jednostek ochrony zdrowia. Jako ofiary śmiertelne traktuje się osoby, w stosunku do których odstąpiono od resuscytacji, przerwano ją lub lekarz stwierdził zgon⁵¹.

3.2.1. Ogólna liczba rannych, ofiar śmiertelnych pożarów

Bardzo istotny jest fakt, że liczbę poszkodowanych określa się od momentu rozpoczęcia do momentu zakończenia działań ratowniczych prowadzonych przez JOP. Oznacza to, że liczba poszkodowanych prezentowana w opracowaniu w rzeczywistości mogła być większa, ponieważ nie uwzględniała rannych, ofiar śmiertelnych zabranych przez zespoły ra-

⁴⁷ Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 29 grudnia 1999 r. w sprawie szczegółowych zasad organizacji krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego (Dz.U. 99.111.1311).

⁴⁸ KG PSP, *Zasady ewidencjonowania zdarzeń w Systemie Wspomagania Decyzji – ST 3*, Warszawa 2012; KG PSP, *Zasady ewidencjonowania zdarzeń w Systemie Wspomagania Decyzji – ST 3*, Warszawa 2013; KG PSP, *Zasady ewidencjonowania zdarzeń w Systemie Wspomagania Decyzji – ST 3*, Warszawa 2014.

⁴⁹ Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 18 lutego 2011 r. w sprawie szczegółowych zasad organizacji krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego (Dz.U. 11.46.239).

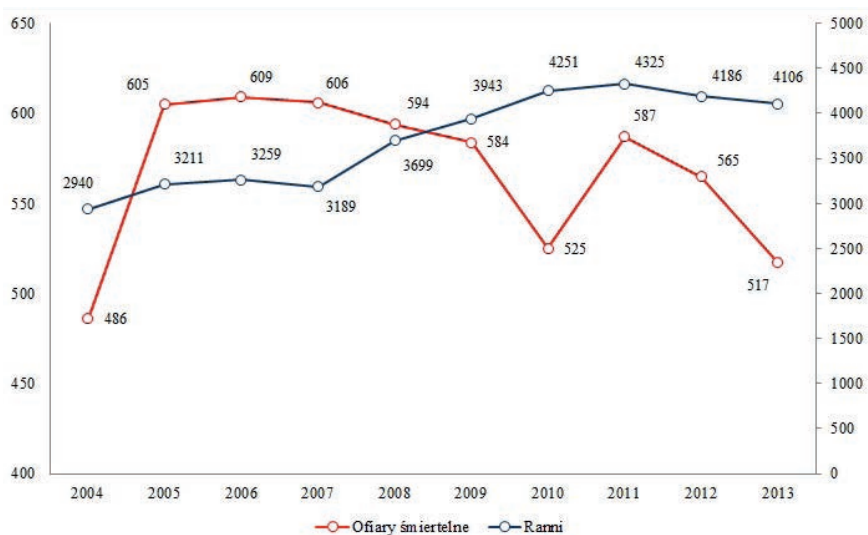
⁵⁰ Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 29 grudnia 1999 r. w sprawie szczegółowych zasad organizacji krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego (Dz.U. 99.111.1311).

⁵¹ Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 18 lutego 2011 r. w sprawie szczegółowych zasad organizacji krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego (Dz.U. 11.46.239); KG PSP, *Zasady ewidencjonowania zdarzeń w Systemie Wspomagania Decyzji – ST 3*, Warszawa 2012; KG PSP, *Zasady ewidencjonowania zdarzeń w Systemie Wspomagania Decyzji – ST 3*, Warszawa 2013; KG PSP, *Zasady ewidencjonowania zdarzeń w Systemie Wspomagania Decyzji – ST 3*, Warszawa 2014.

townictwa medycznego przed przybyciem JOP, jak również zmarłych w szpitalu wskutek odniesionych ran.

Do opracowania statystyk skorzystano z materiałów zamieszczonych na stronie internetowej Komendy Głównej PSP⁵². Zamieszczone w części statystycznej portalu zestawienia przekształcono do postaci tabelarycznej (załącznik 7, 8). Na bazie załączników opracowano rozkłady rannych i ofiar śmiertelnych, w sensie ich wartości bezwzględnych na poziomie krajowym (ryc. 39), wojewódzkim (ryc. 41, 42) oraz średnią liczbę rannych, ofiar śmiertelnych w perspektywie 10 lat według województw w postaci map GIS (ryc. 40).

Bezwzględna liczba ofiar śmiertelnych w kraju waha się w granicach 486 (2004) – 609 (2006) rocznie. Zauważa się, że począwszy od roku 2006 do 2013 (517) ich liczba stale spada. Pod względem wyniku wyróżnia się rok 2010 (525). Spadek pomiędzy 2006 a 2013 r., w stosunku do 2006 r., wynosi 15% (ryc. 39).



Ryc. 39. Liczba rannych, ofiar śmiertelnych pożarów w Polsce w latach 2004–2013

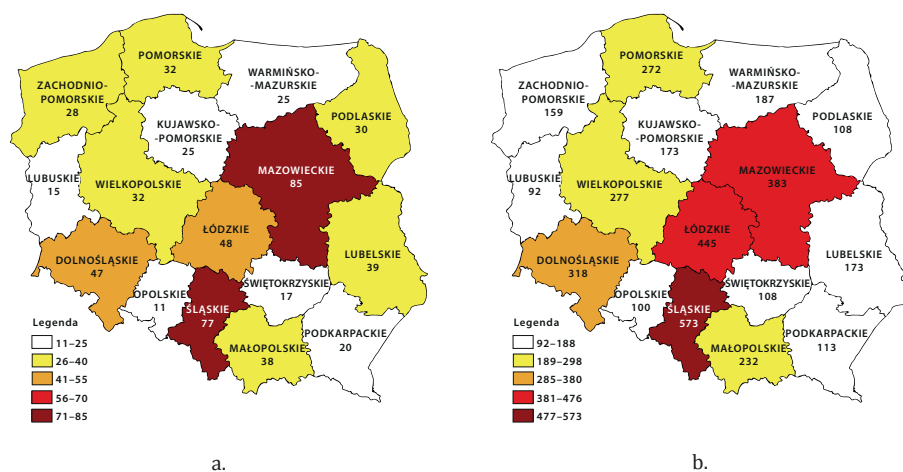
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Do województw o największym średnim rocznym odsetku ofiar śmiertelnych pożarów należą mazowieckie (średnio 85 ofiar śmiertelnych w roku) i śląskie (77), w których według 5-stopniowej skali, dzielącej zakres średnich wartości ofiar śmiertelnych na pięć równych klas (bardzo wysoki, wysoki, średni, umiarkowany, niski), otrzymano bardzo wysoki stopień zagrożenia (SZ). Na Dolnym Śląsku (47) i ziemi łódzkiej (48) rejestruje się średni SZ. W pozostałej części kraju otrzymano umiarkowany (lubelskie 39, małopolskie 38, pomor-

⁵² Dane statystyczne zamieszczane na stronie KG PSP www.kgppsp.gov.pl, statystyka, statystyki roczne, tabela nr 10 – zestawienie osób poszkodowanych przy zdarzeniach w podziale na województwa, wygenerowane są w systemie SWD-ST wg stanu bazy danych KG PSP na luty roku następnego w stosunku do danych za rok poprzedni [dostęp: 01.05.2014].

skie, wielkopolskie po 32, zachodniopomorskie 28) lub niski SZ (kujawsko-pomorskie, warmińsko-mazurskie po 25, podkarpackie 20, świętokrzyskie 17, lubuskie 15, opolskie 11 (ryc. 40 a, na podstawie załącznika 7).

Trendy wojewódzkie niekoniecznie wpisują się w rozkłady krajowe. Przykładem jest np. województwo śląskie, gdzie począwszy od 2005 (59) do 2008 r. (89) mamy stały wzrost, w 2009 (85) i 2010 r. (82) ustabilizowanie się sytuacji, a następnie ponowny wzrost w roku 2011 (107). Trend rosnący w latach 2004–2009 zauważa się również dla Pomorza i Dolnego Śląska⁵³. Pewną strukturę odkryto również dla Mazowsza – od 2004 do 2007 r. mamy do czynienia ze wzrostem ofiar śmiertelnych, a po roku 2007 łagodny spadek z niewielkim wzrostem w latach 2011, 2012. W pozostałych województwach nie zauważa się wyraźnych struktur. W wielu przypadkach pojawiają się zaburzenia w postaci „pików” odstających wartościami od lat poprzednich, będących wynikami zdarzeń losowych, np. pożar hotelu socjalnego w Kamieniu Pomorskim w 2009 r. (zachodniopomorskie), podczas którego zginęły 22 osoby, a 22 zostały ranne, poza tym śląskie, łódzkie (2011), podlaskie (2005), warmińsko-mazurskie (2012). Zazwyczaj ostatnie 2 lata (11 na 16 województw) wykazują tendencję spadkową (por. ryc. 41 a, b).

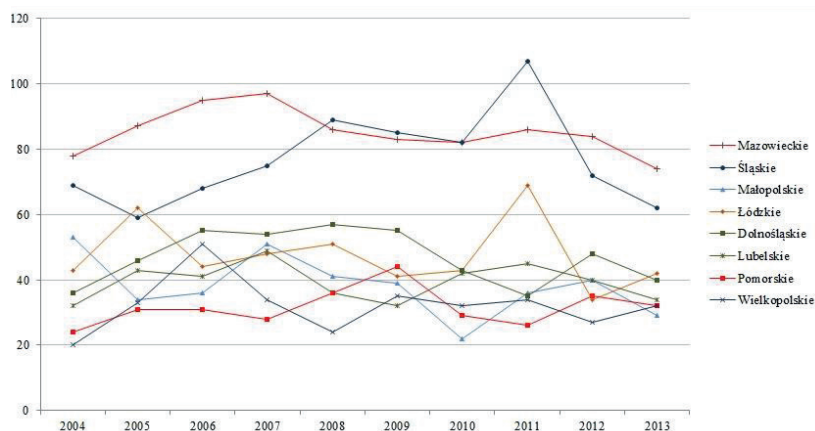


Ryc. 40. Średnia roczna liczba poszkodowanych w pożarach w latach 2004–2013

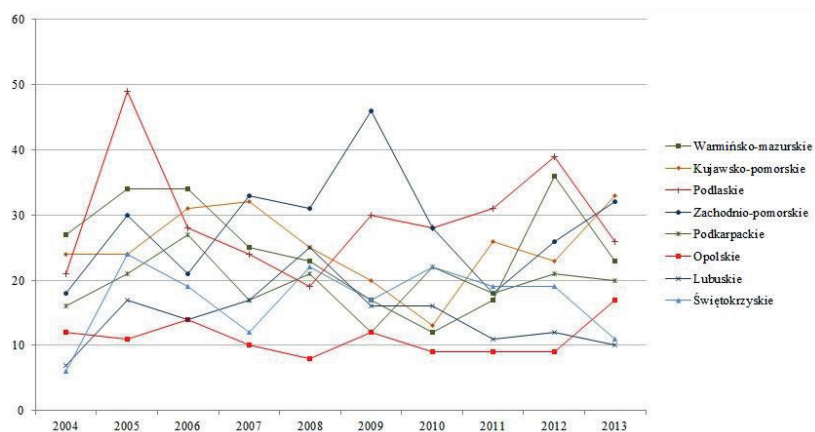
wg województw: a. ofiary śmiertelne, b. ranni

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: danych statystycznych KG PSP; danych GIS CODGiK.

⁵³ W legendzie na rycinach 41, 42 województwa ułożone są w kolejności od najwyższej do najniższej pod względem liczby ofiar śmiertelnych lub rannych odnotowanych w roku bazowym 2004.



a.



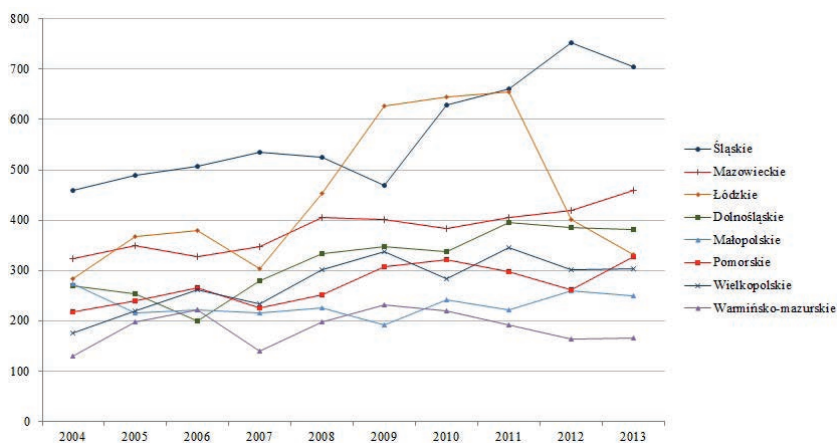
b.

Ryc. 41. Ofiary śmiertelne pożarów w Polsce w latach 2004–2013 wg województw: a. mazowieckie, śląskie, małopolskie, łódzkie, dolnośląskie, lubelskie, pomorskie, wielkopolskie, b. warmińsko-mazurskie, kujawsko-pomorskie, podlaskie, zachodniopomorskie, podkarpackie, opolskie, lubuskie, świętokrzyskie

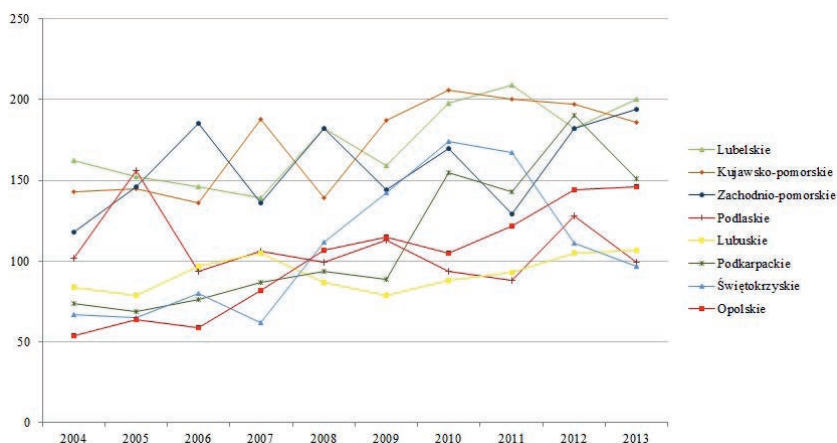
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Zgoła odmienna sytuacja przedstawia się w przypadku rannych w skali kraju. Na przestrzeni lat 2004–2011 zauważa się stały ich wzrost (2940–4325), na poziomie 47% w 2011 r. w stosunku do 2004 r. (ryc. 39). Wyjątkiem jest rok 2007, w którym zarejestrowano 3189 rannych. Do województw o największej średniej rocznej liczbie rannych należą: śląskie (573), cechujące się bardzo wysokim SZ, łódzkie (445), mazowieckie (383), będące w bardzo wysokim SZ. Średni SZ zanotowano dla Dolnego Śląska (318). W trzech przypadkach odnotowano umiarkowany SZ: wielkopolskie (277), pomorskie (272), małopolskie (232), natomiast w większości kraju (9 województw) niski (ryc. 40 b, na podstawie załącznika 8).

Rozkłady wojewódzkie w agregacji rocznej w dużym uogólnieniu wpisują się w rozkłady krajowe. Trend rosnący w latach 2004–2011 zauważa się dla większości kraju. Przykładem są województwa świętokrzyskie (149%, wzrost w 2011 r. w stosunku do 2004 r.), łódzkie (131%), opolskie (126%), wielkopolskie (95%), podkarpackie (93%), warmińsko-mazurskie (47%), dolnośląskie (46%), śląskie (44%), kujawsko-pomorskie (40%). Podobnie jak poprzednio w kilku przypadkach pojawiają się zaburzenia w postaci „pików” będących wynikami zdarzenia bądź zdarzeń losowych, np. podlaskie (2005), podlaskie i podkarpackie (2012). W 7 na 16 województw w ostatnich 2 latach widoczna jest tendencja spadkowa (por. ryc. 42 a, b).



a.



b.

Ryc. 42. Ranni w pożarach w Polsce w latach 2004–2013 wg województw: a. śląskie, mazowieckie, łódzkie, dolnośląskie, małopolskie, pomorskie, wielkopolskie, warmińsko-mazurskie, b. lubelskie, kujawsko-pomorskie, zachodniopomorskie, podlaskie, lubuskie, podkarpackie, świętokrzyskie, opolskie

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

3.2.2. Wskaźniki rannych, ofiar śmiertelnych w przeliczeniu na liczbę pożarów

Gdy patrzymy na wyniki statystyk podanych w poprzednim rozdziale, jak również rozkłady liczby pożarów z rozdziału *Liczba pożarów* (ryc. 2), rodzi się pytanie, jak przedstawiają się wskaźniki poszkodowanych w odniesieniu do liczby pożarów na poziomie krajowym i wojewódzkim. Należy pamiętać, że w ostatnich latach mamy wyraźny spadek liczby pożarów, a tym samym rannych i ofiar śmiertelnych. W celu przyjrzenia się odsetkowi poszkodowanych w odniesieniu do liczby pożarów bezwzględnie ich liczbę (załącznik 1) zestawiono z liczbą ofiar śmiertelnych (załącznik 7) i rannych (załącznik 8). Zgodnie z zależnością 5 przeliczono ofiary śmiertelne w badanym roku ($\dot{S}P_{ROK}$) na 5000 pożarów zarejestrowanych w danym roku (LP_{ROK}). Następnie, zgodnie z zależnością 6, określono średnią w perspektywie 10 lat. Na bazie wskaźnika opracowano wykresy przedstawiające średnie wskaźniki poszkodowanych w stosunku do średniej wojewódzkiej (ryc. 43) oraz mapy GIS (ryc. 44). Według tej samej metodyki policzono wskaźnik rannych na 5000 pożarów (RP_{ROK}).

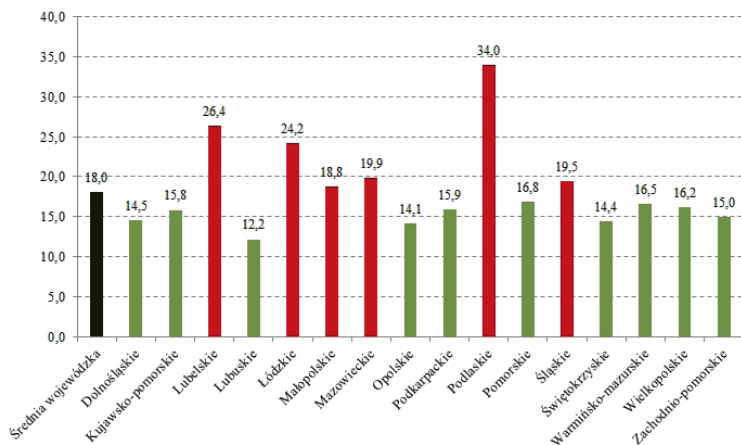
$$\dot{S}P_{5000} = \frac{\dot{S}P_{ROK} * 5000}{LP_{ROK}} \quad (5)$$

$$\overline{\dot{S}P}_{5000} = \frac{\dot{S}P_{5000/2004} + \dots + \dot{S}P_{5000/2013}}{10} \quad (6)$$

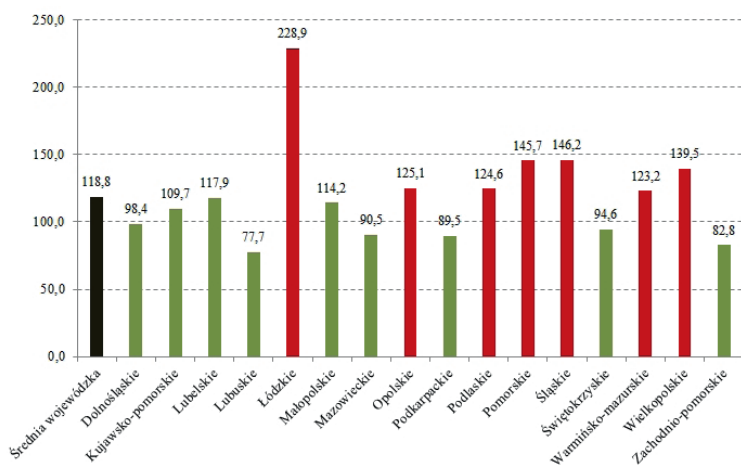
Do województw wyróżniających się pod względem odsetka śmiertelnych na 5000 pożarów należą w kolejności: województwo podlaskie (średnio 34 ofiary na 5000 pożarów rocznie), lubelskie (26,4), łódzkie (24,2), mazowieckie (19,9), śląskie (19,5) oraz małopolskie. Wszystkie z nich przekroczyły średni poziom wojewódzki 18 ofiar na 5000 pożarów rocznie (ryc. 43 a). Gdy podzielimy zakres wartości wskaźnika – od 12,2 (lubuskie) do 34 (podlaskie) – na 5 równych klas, okazuje się, że bardzo duży wskaźnik śmiertelności na 5000 pożarów jest w województwie podlaskim, duży w lubelskim, średni w łódzkim. Zgodnie z tą metodyką na mazowieckie, śląskie, małopolskie i pomorskie przypada stopień umiarkowany (ryc. 44 a). Porównując stopień zagrożenia otrzymany dzięki zastosowaniu metodyki GIS z wartościami wskaźników odniesionych do średniej wojewódzkiej, zauważymy, że średni poziom zagrożenia w metodzie GIS oscyluje w granicach 21,0–25,2, podczas gdy średni poziom wojewódzki wynosi 18 (por. ryc. 43 a z ryc. 44 a).

Po przeanalizowaniu odsetka rannych na 5000 pożarów, powyżej średniej wojewódzkiej znalazły się w kolejności województwa: łódzkie (średnio 228,9 rannych na 5000 pożarów w roku), śląskie (146,2), pomorskie (145,7), opolskie (125,1), podlaskie (124,6) i warmińsko-mazurskie (123,2). Wszystkie z nich przekroczyły średni poziom krajowy 118 rannych na 5000 pożarów w roku (ryc. 43 b). Po zastosowaniu metodyki GIS i podziale zakresu wartości wskaźnika od 77,7 (lubuskie) do 228,9 (łódzkie) na 5 równych klas okazuje się, że bardzo wysoki wskaźnik jest tylko w województwie łódzkim, brak jest wysokiego stopnia zagrożenia, a średnim objęte są Śląsk, Pomorze i Wielkopolska. Sześć województw znalazło się w umiarkowanym i niskim SZ. Porównując SZ otrzymany po-

przez zastosowanie metodyki GIS ze średnią wojewódzką, zobaczymy, że średni poziom zagrożenia w GIS oscyluje w granicach 138–168, podczas gdy wojewódzki to 118,8 (por. ryc. 43 b z ryc. 44 b).



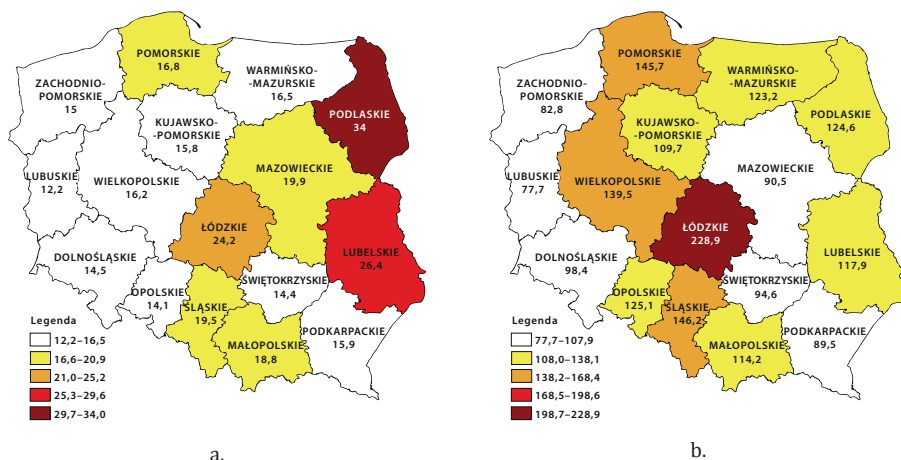
a.



b.

Ryc. 43. Średnie roczne wskaźniki poszkodowanych na 5000 pożarów w Polsce w latach 2004–2013 wg województw: a. ofiary śmiertelne, b. ranni

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.



Ryc. 44. Zobrazowanie średnich rocznych wskaźników poszkodowanych na 5000 pożarów w latach 2004–2013 wg województw: a. ofiary śmiertelne, b. ranni

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP; danych GIS CODGiK.

3.2.3. Wskaźniki rannych, ofiar śmiertelnych w przeliczeniu na liczbę mieszkańców

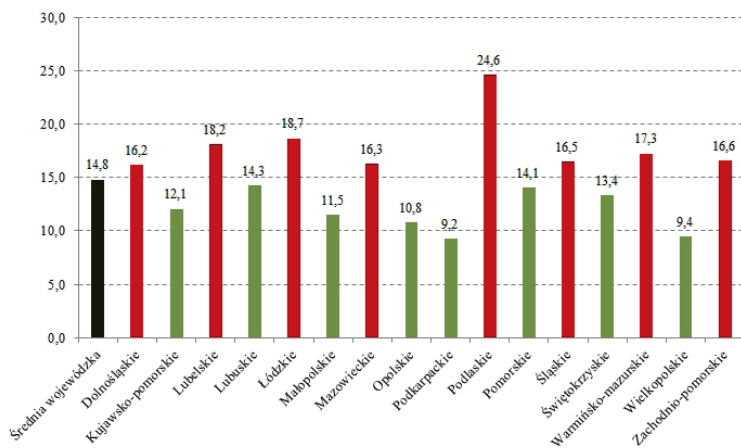
Gdy patrzymy na wyniki statystyk otrzymane w rozdziałach *Ogólna liczba rannych, ofiar śmiertelnych pożarów*, *Wskaźniki rannych, ofiar śmiertelnych w przeliczeniu na liczbę pożarów*, nasuwa się pytanie, czy obszary kraju z wysokimi wartościami wskaźników poszkodowanych na 5000 pożarów będą pokrywały się ze wskaźnikami poszkodowanych na 1 mln mieszkańców. W tym celu liczbę mieszkańców zestawiono z danymi nt. ofiar śmiertelnych (załącznik 7) i rannych (załącznik 8). Zgodnie z zależnością 7 przeliczono liczbę ofiar śmiertelnych zarejestrowanych w danym roku ($\hat{S}P_{ROK}$) na 1 mln mieszkańców ($\hat{S}P/1M$), odnosząc ją przy tym do faktycznej liczby mieszkańców w badanym roku (LM_{ROK}). Następnie, zgodnie z zależnością 8, określono średnią liczbę ofiar śmiertelnych na 1 mln mieszkańców w perspektywie 10 lat. Na podstawie wartości wskaźnika opracowano wykresy obrazujące średnie wskaźniki ofiar śmiertelnych w stosunku do średniej wojewódzkiej (ryc. 45) oraz mapy GIS (ryc. 46). Według tej samej metodyki policzono wskaźnik rannych na 1 mln mieszkańców (RP_{ROK} , $RP/1M$).

$$\hat{S}P/1M_{ROK} = \frac{\hat{S}P_{ROK} * 1 \text{ mln.}}{LM_{ROK}} \quad (7)$$

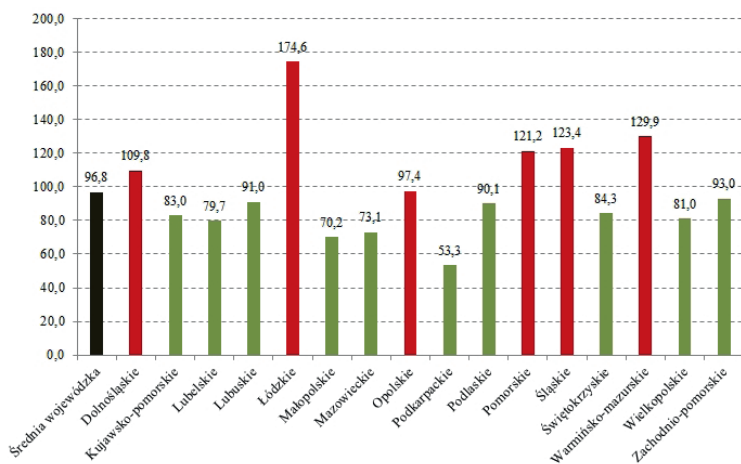
$$\overline{\hat{S}P/1M} = \frac{\hat{S}P_{2004} + \dots + \hat{S}P_{2013}}{10} \quad (8)$$

Do województw wyróżniających się pod względem odsetka śmiertelnych na 1 mln mieszkańców należą w kolejności: podlaskie (średnio 24,6 ofiary śmiertelnej na 1 mln mieszkańców rocznie), łódzkie (18,7), lubelskie (18,2), warmińsko-mazurskie (17,3), zachodniopomorskie (16,6), śląskie (16,5), mazowieckie (16,3), dolnośląskie (16,2). Wszystkie z nich

przekroczyły średni poziom wojewódzki 14,8 ofiar śmiertelnych na 1 mln mieszkańców (ryc. 45 a). Po podziale zakresu wartości wskaźnika od 9,2 (Podkarpacie) do 24,6 (Podlasie) na 5 równych klas okazuje się, że bardzo wysoki wskaźnik śmiertelności na 1 mln mieszkańców jest w województwie podlaskim, wysoki w łódzkim, średni w lubelskim, warmińsko-mazurskim, zachodniopomorskim, śląskim, mazowieckim i dolnośląskim (ryc. 46 a). Porównując stopień zagrożenia otrzymany za pomocą zastosowania metodyki GIS z wartościami średniej wojewódzkiej, widzimy, że średni poziom zagrożenia przy metodzie GIS oscyluje w granicach 15,4–18,4, podczas gdy wojewódzki wynosi 14,8 (por. ryc. 45 a z ryc. 46 a).



a.

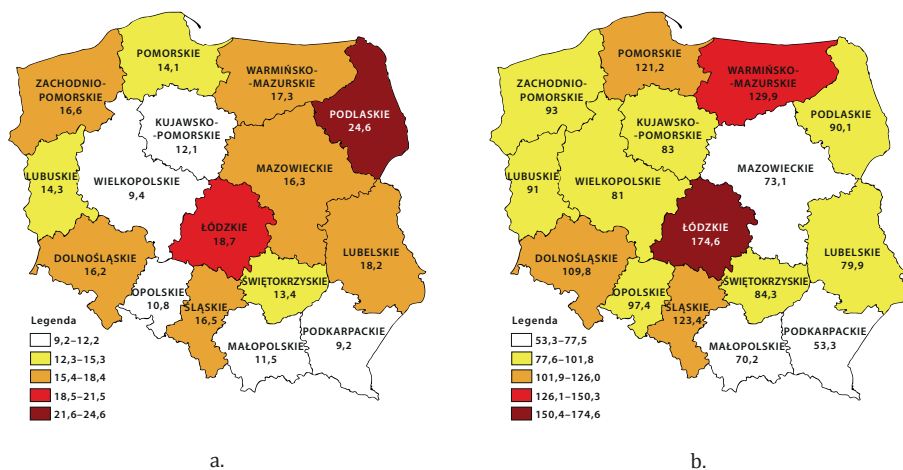


b.

Ryc. 45. Średnie roczne wskaźniki poszkodowanych na 1 mln mieszkańców w Polsce w latach 2004–2013 wg województw: a. ofiary śmiertelne, b. ranni

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: danych statystycznych KG PSP; danych statystycznych BDL GUS.

Po przeanalizowaniu odsetka rannych na milion mieszkańców powyżej średniej wojewódzkiej znalazły się w kolejności: łódzkie (średnio 174,6 rannych na 1 mln mieszkańców rocznie), warmińsko-mazurskie (129,9), śląskie (123,4), pomorskie (121,2), dolnośląskie (109,8) i opolskie (97,4). Wszystkie z nich przekroczyły średni poziom 96,8 rannych na 1 mln mieszkańców rocznie (ryc. 45 b). Po zastosowaniu metodyki GIS i podziale zakresu wartości wskaźnika od 53,3 (Podkarpacie) do 174,6 (łódzkie) na 5 równych klas okazuje się, że bardzo wysoki wskaźnik rannych na 1 mln mieszkańców jest tylko w województwie łódzkim, wysoki w warmińsko-mazurskim, średni na Śląsku, Pomorzu i Dolnym Śląsku. Umiarkowanym stopniem zagrożenia charakteryzuje się 8 województw, a 3 niskim. Po porównaniu stopnia zagrożenia otrzymanego przy zastosowaniu metodyki GIS z wartościami wskaźników wojewódzkich okazuje się, że średni poziom zagrożenia w GIS oscyluje w granicach 101–126, podczas gdy wojewódzki wynosi 96,8. Duży wpływ na rozbieżności mają wartości brzegowe, będące podstawą do podziału klas zagrożenia w GIS (por. ryc. 45 b z ryc. 46 b).



Ryc. 46. Zobrazowanie średnich rocznych wskaźników poszkodowanych na 1 mln mieszkańców w latach 2004–2013 wg województw: a. ofiary śmiertelne, b. ranni

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP; danych BDL GUS; danych GIS CODGiK.

3.2.4. Liczba rannych, ofiar śmiertelnych pożarów według rodzaju obiektu

W bieżącym rozdziale przeprowadzono analizę na temat liczby poszkodowanych w pożarach według kategorii obiektów, tj. miejsca prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych. Całość prac jest spójna z metodyką zaprezentowaną w rozdziale 3.2.1 i uwzględnia:

- analizę rannych, ofiar śmiertelnych według kategorii obiektów,
- analizę poszkodowanych w przeliczeniu na 5000 pożarów, milion mieszkańców dla obiektów o największym odsetku poszkodowanych według województw.

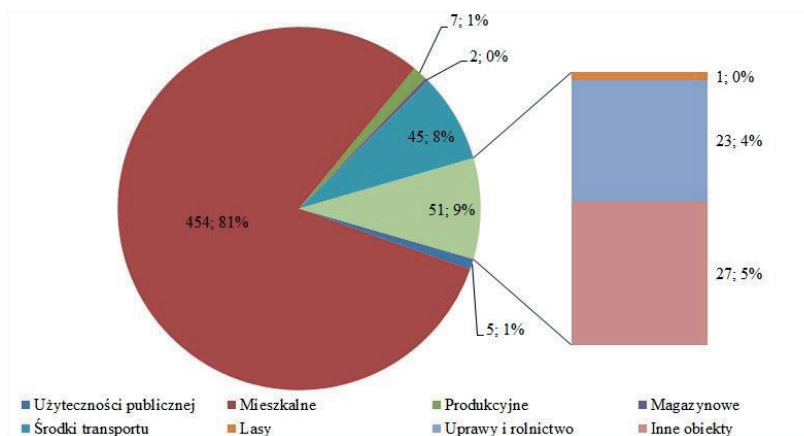
Dane niezbędne do badań wygenerowano w module statystycznym *Zestawienia-ST systemu SWD-ST*. Tabelę statystyczną *Wypadki z ludźmi podczas pożarów i miejscowych zagrożeń* w rozbiciu na jednostkę podziału administracyjnego przefiltrowano według rodzaju zdarzenia i obiektu, w którym JOP prowadziły działania. Dane zebrano w załączniku 9, na podstawie którego określono średnią liczbę poszkodowanych (ryc. 47). Dla obiektów charakterystycznych (4 o największym odsetku poszkodowanych) oszacowano średnie roczne wskaźniki poszkodowanych w przeliczeniu na 5000 pożarów i 1 mln mieszkańców według województw. Wartości wskaźników oszacowano zgodnie z metodą zaprezentowaną w rozdziałach *Wskaźniki rannych, ofiar śmiertelnych w przeliczeniu na liczbę pożarów* (wzór 5, 6) i *Wskaźniki rannych, ofiar śmiertelnych w przeliczeniu na liczbę mieszkańców* (wzór 7, 8). Przy obliczaniu wartości wskaźników poszkodowanych $\dot{S}P_{5000}$, RP_{5000} jako referencyjną liczbę pożarów (LP_{ROK} , wzór 5) przyjęto ich roczną liczbę zarejestrowaną w poszczególnych obiektach. Podczas obliczania wartości wskaźników $\dot{S}P/1M$, $RP/1M$ jako referencyjną liczbę mieszkańców (LM_{ROK} , wzór 7) przyjęto liczbę mieszkańców województw z BDL GUS, według stanu na grudzień badanego roku. Otrzymane wyniki odniesiono, podobnie jak w rozdziałach *Wskaźniki rannych, ofiar śmiertelnych w przeliczeniu na liczbę pożarów*, *Wskaźniki rannych, ofiar śmiertelnych w przeliczeniu na liczbę mieszkańców*, do średniej wojewódzkiej (ryciny 48, 50, 52, 54, 56, 58, 60, 62), jak również zobrazowano w formie map GIS (ryc. 49, 51, 53, 55, 57, 59, 61, 63).

W skali całego kraju najczęściej poszkodowanych generują pożary obiektów mieszkalnych ze średnią roczną 454 ofiar śmiertelnych oraz 2729 rannymi. Daje to odpowiednio 81% ogółu ofiar śmiertelnych oraz 74% ogółu rannych w pożarach. Drugą co do liczności kategorią są środki transportu – średnio 45 ofiar śmiertelnych (8%) i 237 (6%) rannych rocznie. Średnio 5-procentowy odsetek z 27 ofiarami rocznie przypada na inne obiekty, w których występuje dodatkowo średnio 183 rannych (5%) rocznie. W uprawach i rolnictwie odnotowano średnio 23 ofiary śmiertelne (4%) oraz 257 rannych (7%) rocznie. W pozostałych kategoriach odsetek poszkodowanych jest poniżej 1% (por. ryc. 47 a, b).

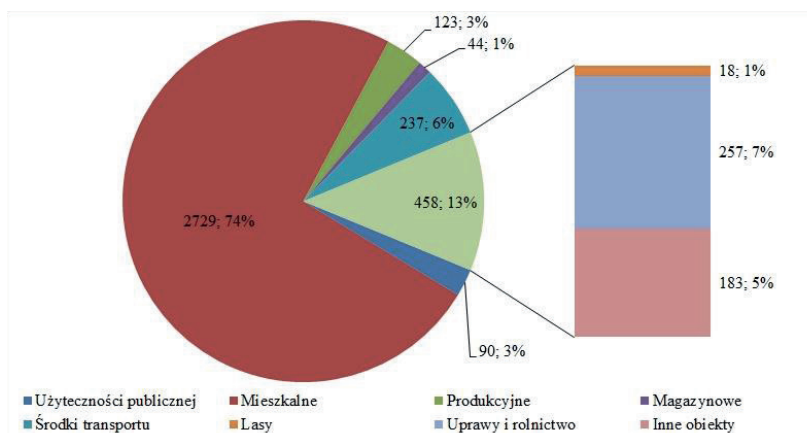
Reasumując, obiekty, w których najczęściej występują poszkodowani, to obiekty mieszkalne, środki transportu, uprawy i rolnictwo oraz inne obiekty. Wyniki badań pokrywają się z wynikami publikacji *Ocena stopnia bezpieczeństwa w aspekcie...*⁵⁴, z której wynika, że największy odsetek ofiar śmiertelnych i rannych pożarów występuje w obiektach mieszkalnych (81% i 75%), środkach transportu (8% i 6%), innych obiektach (5% i 5%) oraz uprawach i rolnictwie (3% i 7%)⁵⁵.

⁵⁴ zob. ryc. 4 i 5 R. Mazur, A. Kwasiborski, *Ocena stopnia bezpieczeństwa w aspekcie statystyk zdarzeń za lata 2007–2012. Pożary*, BiTP Vol. 30 Issue 2, 2013, s. 17–22.

⁵⁵ Badania przeprowadzono w oparciu o dane statystyczne PSP za lata 2007–2012, zob. R. Mazur, A. Kwasiborski, *Ocena stopnia bezpieczeństwa w aspekcie...*, dz. cyt.



a.

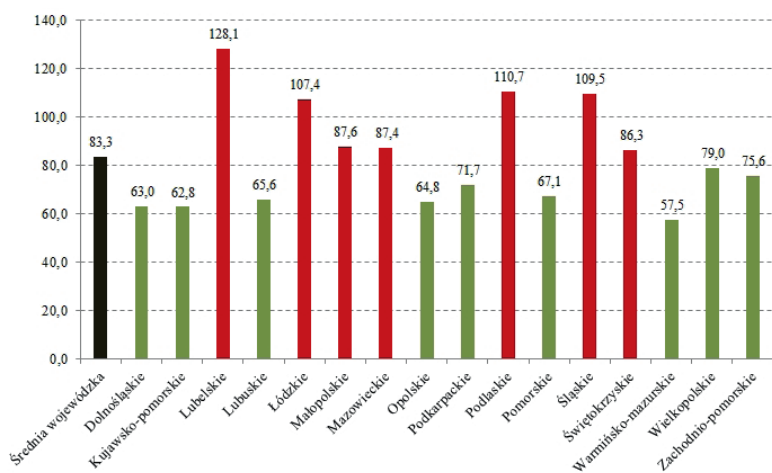


b.

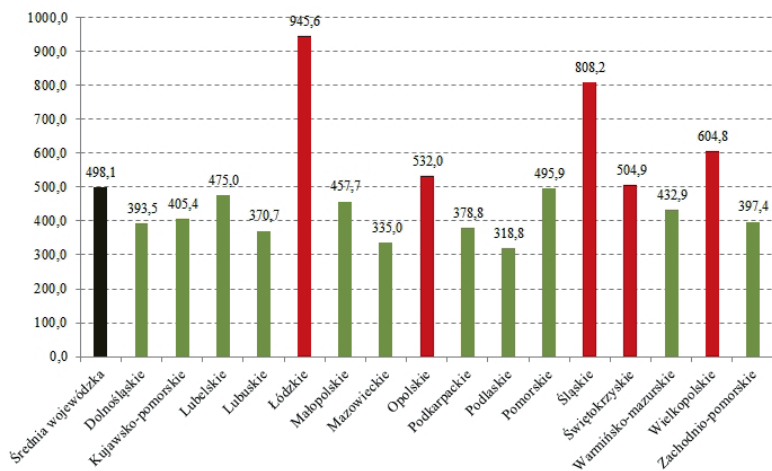
Ryc. 47. Średnia roczna liczba poszkodowanych w pożarach w Polsce w latach 2004–2013 wg kategorii obiektów: a. ofiary śmiertelne, b. ranni
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Obiekty mieszkalne

Do województw wyróżniających się pod względem wskaźnika ofiar śmiertelnych w pożarach obiektów mieszkalnych na 5000 pożarów należą: lubelskie (średnio 128 ofiar rocznie na 5000 pożarów), podlaskie (110), śląskie (109), łódzkie (107), mazowieckie, małopolskie (po 87) i świętokrzyskie (86). Wszystkie przekroczyły średni poziom wojewódzki 83 ofiar śmiertelnych rocznie (ryc. 48 a). Po zastosowaniu metodyki GIS i podziale wartości wskaźnika (od warmińsko-mazurskiego (57,5) do lubelskiego (128,1)) na 5 równych klas okazuje się, że bardzo wysoki wskaźnik śmiertelności jest tylko w województwie lubelskim.



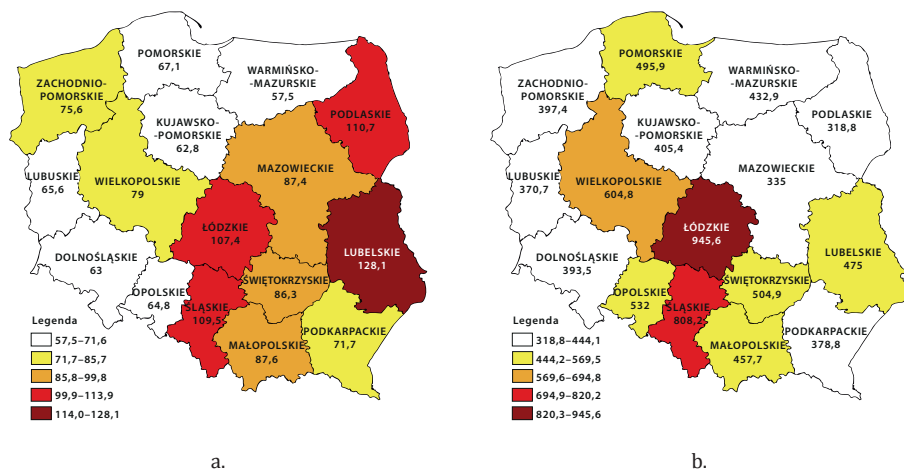
a.



b.

Ryc. 48. Średnie roczne wskaźniki poszkodowanych w obiektach mieszkalnych na 5000 pożarów w Polsce w latach 2004–2013 wg województw: a. ofiary śmiertelne; b. ranni

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.



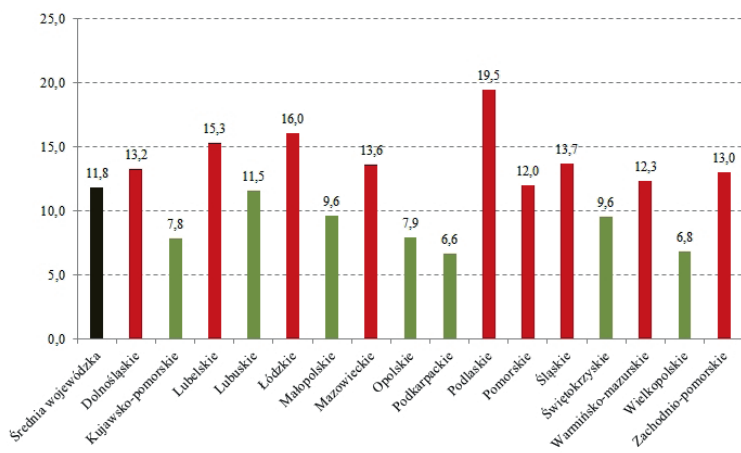
Ryc. 49. Zobrazowanie średnich rocznych wskaźników poszkodowanych w obiektach mieszkalnych na 5000 pożarów w latach 2004–2013 wg województw: a. ofiary śmiertelne, b. ranni
Źródło: Opracowanie własne na podstawie: danych statystycznych KG PSP; danych GIS CODGiK.

Wysoki występuje na Podlasiu, ziemi łódzkiej i Śląsku. Mazowsze, Małopolska i Kieleccyzna objęte są średnim poziomem zagrożenia (ryc. 49 a). Gdy porównamy średni poziom zagrożenia otrzymany metodą GIS ze średnim poziomem wojewódzkim, okazuje się, że zgodnie przy zastosowaniu metodyki GIS oscyluje on w granicach 85,8–99,8, podczas gdy średni poziom wojewódzki wyniósł 83,3 (por. ryc. 48 a z ryc. 49 a).

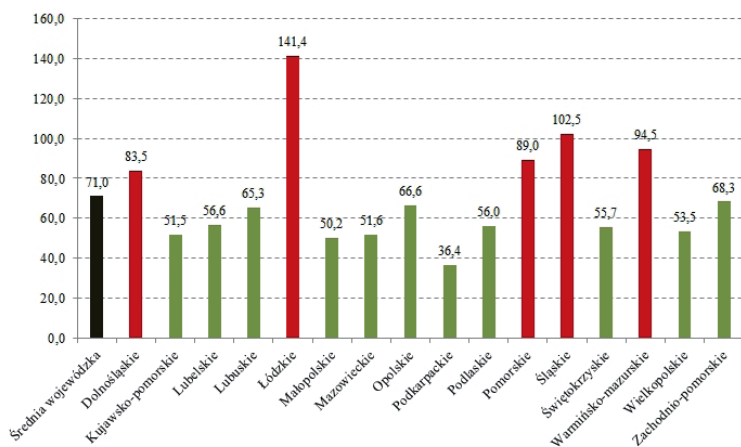
Po przeanalizowaniu odsetka rannych na 5000 pożarów powyżej średniej wojewódzkiej znalazły się łódzkie (średnio 945 rannych rocznie na 5000 pożarów), śląskie (808), wielkopolskie (604), opolskie (532) i świętokrzyskie (504). Wszystkie przekroczyły średni poziom 498 rannych (ryc. 48 b). Przy zastosowaniu metodyki GIS okazuje się, że bardzo wysoki wskaźnik rannych jest tylko w województwie łódzkim, wysoki na Śląsku, a średni w Wielkopolsce. W umiarkowanym stopniu zagrożenia znalazło się 5 województw (opolskie, świętokrzyskie, pomorskie, lubelskie, małopolskie), a 8 w niskim. Jeśli porównamy średni stopień zagrożenia otrzymany metodą GIS ze średnią wojewódzką, okaże się, że w GIS oscyluje on w granicach 569–694, podczas gdy średnia wojewódzka wyniosła 498. Duży wpływ na rozbieżność wyników mają wartości brzegowe, będące podstawą podziału klas zagrożenia w GIS (por. ryc. 48 b z ryc. 49 b).

Województwami dominującymi pod względem wskaźnika ofiar śmiertelnych na 1 mln mieszkańców są w kolejności: podlaskie (średnio 19,5 ofiary śmiertelnej rocznie na 1 mln mieszkańców), łódzkie (16), lubelskie (15,3), śląskie (13,7), mazowieckie (13,6), dolnośląskie (13,2), zachodniopomorskie (13), warmińsko-mazurskie (12,3), pomorskie (12). Wszystkie przekroczyły średni poziom wojewódzki 11,8 ofiar (ryc. 50 a). Po podziale zakresu wartości wskaźnika (od Podkarpacia (6,6) do Podlasia (19,5)) na 5 równych klas bardzo wysoki wskaźnik śmiertelności wystąpił jedynie w województwie podlaskim. Wy-

soki stopień zagrożenia zarejestrowano w łódzkim i lubelskim. Duża część kraju znalazła się w średnim stopniu zagrożenia (zachodniopomorskie, pomorskie, warmińsko-mazurskie, mazowieckie, dolnośląskie, śląskie), 3 województwa w umiarkowanym (lubuskie, świętokrzyskie, małopolskie), natomiast pozostałe w niskim (ryc. 51 a). Po porównaniu średniego stopnia zagrożenia według GIS ze średnim wskaźnikiem wojewódzkim okazało się, że dolna granica w GIS (11,8–14,3) pokrywa się ze średnim poziomem wojewódzkim (por. ryc. 50 a z ryc. 51 a).



a.

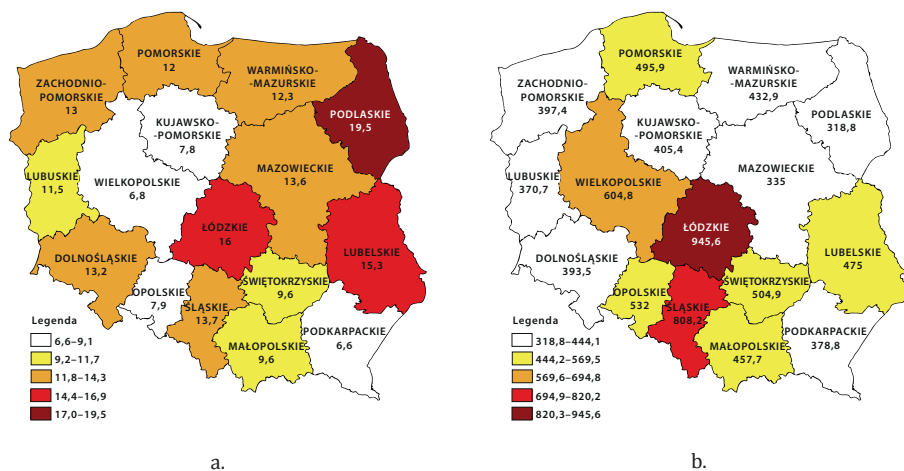


b.

Ryc. 50. Średnie roczne wskaźniki poszkodowanych w obiektach mieszkalnych na 1 mln mieszkańców w Polsce w latach 2004–2013 wg województw: a. ofiary śmiertelne, b. ranni

Źródło: Opracowanie własne R. Mazur na podstawie: danych statystycznych KG PSP; danych statystycznych BDL GUS.

Wskaźniki rannych w pożarach obiektów mieszkalnych wskazują, że 5 województw przekroczyło średni poziom wojewódzki – 71 rannych rocznie na 1 mln mieszkańców. Należą do nich województwa: łódzkie (141,4), śląskie (102,5), warmińsko-mazurskie (94,5), pomorskie (89) i dolnośląskie (83,5) (ryc. 50 b). Przy zastosowaniu metodyki GIS bardzo wysoki wskaźnik rannych jest tylko w województwie łódzkim, wysoki na Śląsku, natomiast średni na Pomorzu, Warmii, Mazurach i Dolnym Śląsku. Umiarkowanym SZ charakteryzują się 3 województwa (zachodniopomorskie, lubuskie, opolskie), pozostałe zaś niskim. Po porównaniu wartości wskaźników otrzymanych dzięki wykorzystaniu metodyki GIS ze średnią wojewódzką okazało się, że średni poziom zagrożenia w GIS oscyluje w granicach 78–99, podczas gdy wojewódzki osiągnął 71 (por. ryc. 50 b z ryc. 51 b).



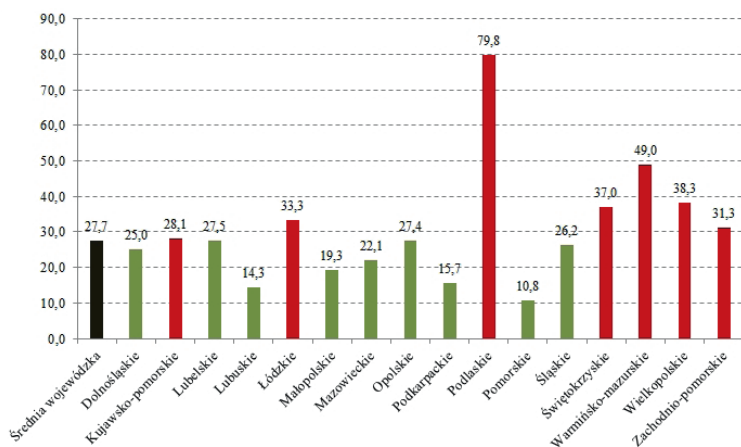
Ryc. 51. Zobrazowanie średnich rocznych wskaźników poszkodowanych w obiektach mieszkalnych na 1 mln mieszkańców w latach 2004–2013 wg województw:
a. ofiary śmiertelne, b. ranni

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: danych statystycznych KG PSP; danych statystycznych BDL GUS; danych GIS CODGiK.

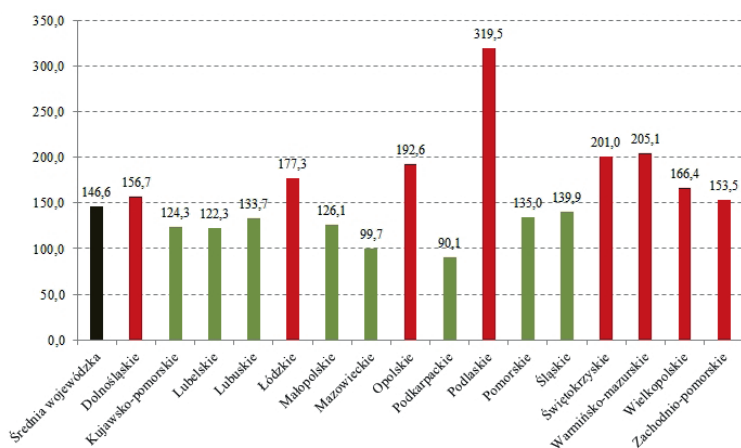
Środki transportu

Największe wskaźniki ofiar śmiertelnych na 5000 pożarów w środkach transportu wskazują w kolejności na województwa: podlaskie (79,8), warmińsko-mazurskie (49), wielkopolskie (38), świętokrzyskie (37), zachodniopomorskie (31) i kujawsko-pomorskie (28). Wszystkie przekroczyły średni poziom wojewódzki 27,7 ofiary śmiertelnej rocznie na 5000 pożarów (ryc. 52 a). Przy zastosowaniu metodyki GIS bardzo wysoki wskaźnik śmiertelności na 5000 pożarów jest w tylko w województwie podlaskim. Brak jest wysokiego stopnia zagrożenia, średni zaś zarejestrowano tylko w warmińsko-mazurskim. Duża część kraju znalazła się w obszarze umiarkowanego lub niskiego SZ (lubuskie, pomorskie, mazowieckie, małopolskie, podkarpackie) (ryc. 52 a). Gdy porównamy stopień zagrożenia

otrzymany przy zastosowaniu metodyki GIS ze średnim wskaźnikiem wojewódzkim, okazuje się, że według GIS oscyluje on w granicach 38–52, podczas gdy wojewódzki wynosi 27,7 (por. ryc. 52 a z ryc. 53 a).



a.



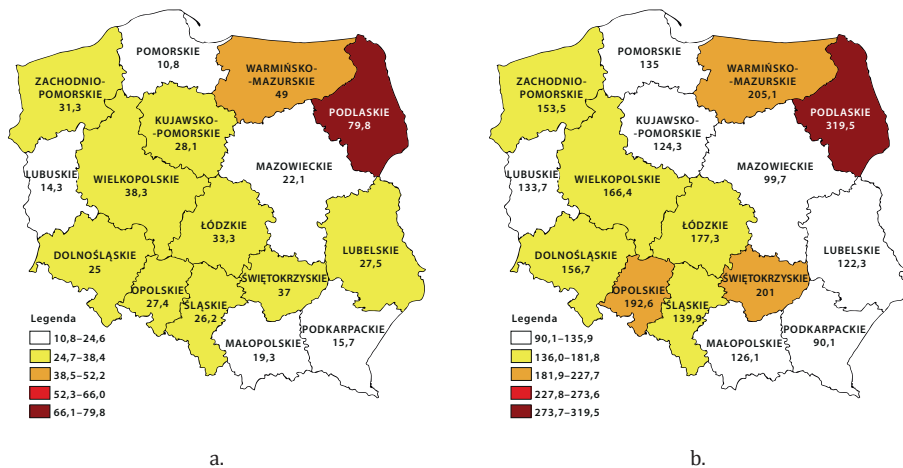
b.

Ryc. 52. Średnie roczne wskaźniki poszkodowanych w środkach transportu na 5000 pożarów w Polsce w latach 2004–2013 wg województw: a. ofiary śmiertelne, b. ranni

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Po przeanalizowaniu odsetka rannych na 5000 pożarów powyżej średniej wojewódzkiej znalazły się w kolejności województwa: podlaskie (średnio 319 rannych na 5000 pożarów rocznie), warmińsko-mazurskie (205), świętokrzyskie (201), opolskie (192), łódzkie (177), wielkopolskie (166), dolnośląskie (156) i zachodniopomorskie (153). Wszystkie przekroczyły średni poziom 146,6 rannego (ryc. 52 b). Zgodnie z wynikami otrzymanymi przy zastosowaniu metodyki GIS bardzo wysoki SZ występuje jedynie

w województwie podlaskim. Nie zarejestrowano dużego stopnia zagrożenia, średni zaś odnotowano dla warmińsko-mazurskiego, opolskiego i świętokrzyskiego. Zdecydowana część kraju znalazła się w umiarkowanym (zachodniopomorskie, wielkopolskie, dolnośląskie, łódzkie, śląskie) lub niskim SZ (ryc. 53 b). Jeśli porównamy stopień zagrożenia otrzymany według metodyki GIS ze średnią wojewódzką, okazuje się, że przy GIS oscyluje on w granicach 181–227, podczas gdy wojewódzki stanowi 146,6 (por. ryc. 52 b z ryc. 53 b).



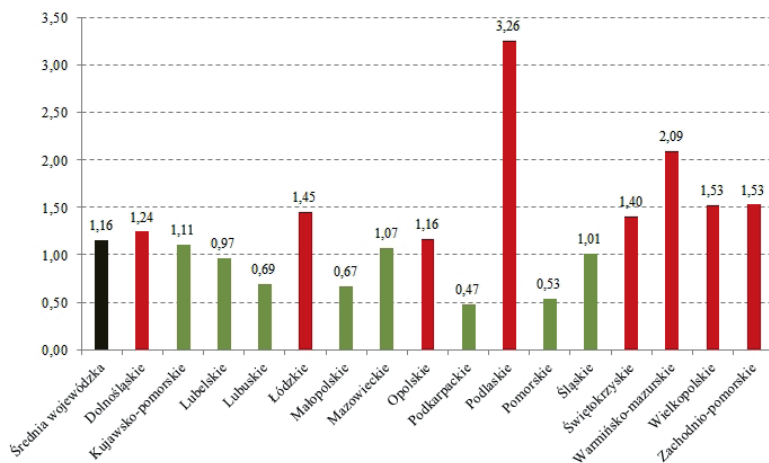
Ryc. 53. Zobrazowanie średnich rocznych wskaźników poszkodowanych w środkach transportu na 5000 pożarów w latach 2004–2013 wg województw: a. ofiary śmiertelne, b. ranni

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: danych statystycznych KG PSP; danych GIS CODGiK.

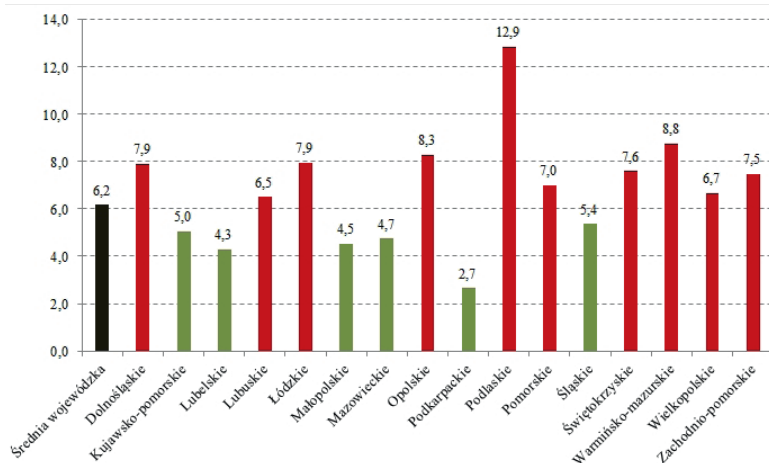
Przeliczając ofiary śmiertelne na 1 mln mieszkańców, największe wartości wskaźnika zarejestrowano w kolejności w województwach: podlaskim (średnio 3,26 ofiary), warmińsko-mazurskim (2,09), wielkopolskim, zachodniopomorskim (po 1,53), łódzkim (1,45), świętokrzyskim (1,4), dolnośląskim (1,24) i opolskim (1,16). Wszystkie przekroczyły średni poziom wojewódzki 1,16 ofiary śmiertelnej na 1 mln mieszkańców (ryc. 54 a). Przy zastosowaniu GIS bardzo wysoki wskaźnik śmiertelności jest tylko na Podlasiu. Brak jest wysokiego, średni zaś jest tylko na Warmii i Mazurach. W 6 województwach odnotowano niski (pomorskie, lubuskie, lubelskie, podkarpackie, małopolskie, śląskie), natomiast w pozostałych umiarkowany SZ (ryc. 55 a). Po porównaniu stopnia zagrożenia otrzymanego przy zastosowaniu metodyki GIS ze średnią wojewódzką okazuje się, że w GIS oscyluje on w granicach 1,59–2,14, podczas gdy średnia wojewódzka to 1,16 (por. ryc. 54 a z ryc. 55 a).

Po przeanalizowaniu odsetka rannych na 1 mln mieszkańców powyżej średniej wojewódzkiej znalazły się w kolejności województwa: podlaskie (średnio 12,9 rannego na 1mln mieszkańców rocznie), warmińsko-mazurskie (8,8), opolskie (8,3), dolnośląskie, łódzkie (po 7,9), świętokrzyskie (7,6), zachodniopomorskie (7,5), pomorskie (7,0),

wielkopolskie (6,7) i lubuskie (6,5). Wszystkie przekroczyły średni poziom 6,2 (ryc. 54 b). Przy zastosowaniu GIS bardzo wysoki wskaźnik śmiertelności jest tylko w województwie podlaskim. Brak jest wysokiego SZ, średni zaś występuje w większości kraju (województwa zachodniopomorskie, pomorskie, warmińsko-mazurskie, dolnośląskie, opolskie, łódzkie, świętokrzyskie). W umiarkowanym SZ znalazły się lubuskie, wielkopolskie, Kujawy i Pomorze, Śląsk, natomiast pozostałe województwa w niskim. Porównując stopień zagrożenia otrzymany metodyką GIS ze średnią wojewódzką, widzimy, że według GIS oscyluje on w granicach 6,8–8,8, podczas gdy przy zastosowaniu drugiej metodyki wynosi 6,2 (por. ryc. 54 b z ryc. 55 b).



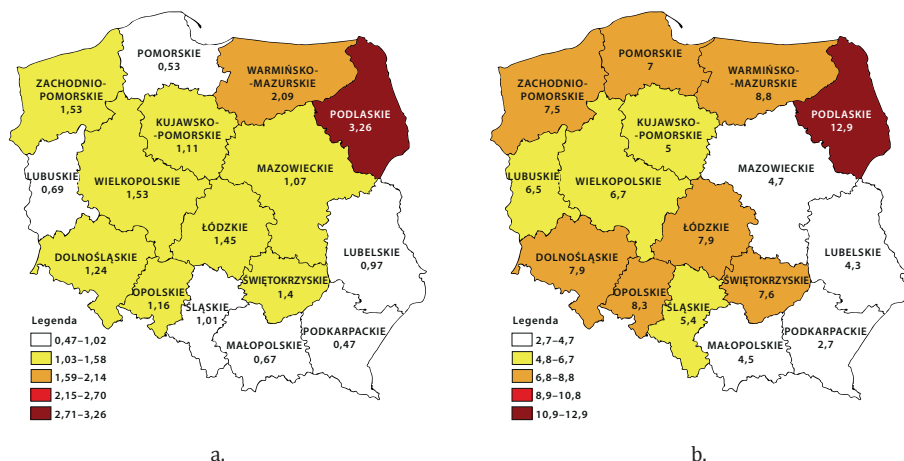
a.



b.

Ryc. 54. Średnie roczne wskaźniki poszkodowanych w środkach transportu na 1 mln mieszkańców w Polsce w latach 2004–2013 wg województw: a. ofiary śmiertelne, b. ranni

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: danych statystycznych KG PSP; danych statystycznych BDL GUS.



Ryc. 55. Zobrazowanie średnich rocznych wskaźników poszkodowanych w środkach transportu na 1 mln mieszkańców w Polsce w latach 2004–2013 wg województw: a. ofiary śmiertelne; b. ranni

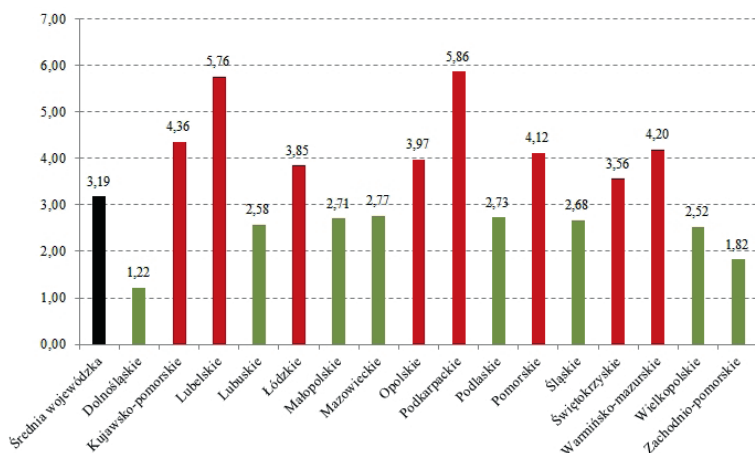
Źródło: Opracowanie własne na podstawie: danych statystycznych KG PSP; danych statystycznych BDL GUS; danych GIS CODGiK.

Uprawy i rolnictwo

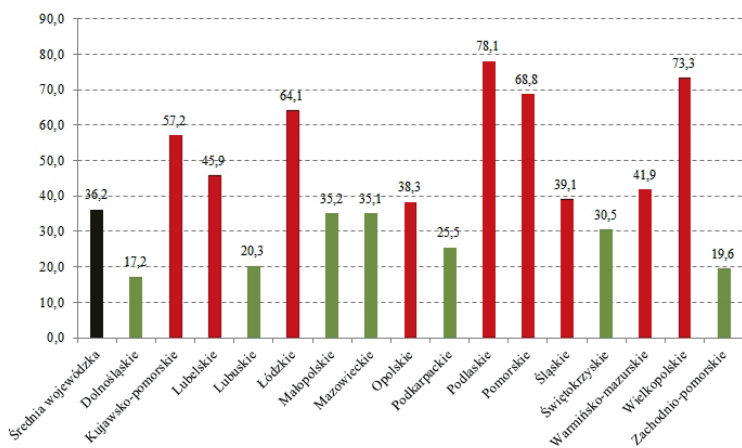
Do województw wyróżniających się pod względem odsetka ofiar śmiertelnych na 5000 pożarów należą w kolejności: podkarpackie (5,86), lubelskie (5,76), kujawsko-pomorskie (4,36), warmińsko-mazurskie (4,2), pomorskie (4,12), opolskie (3,97), łódzkie (3,85) i świętokrzyskie (3,56). Wszystkie z nich pod względem występowania ofiar śmiertelnych przekroczyły średni poziom wojewódzki o wartości 3,19 rocznie na 5000 pożarów (ryc. 56 a). Po podziale zakresu wartości wskaźnika (od 1,22 dla województwa dolnośląskiego do 5,86 dla podkarpackiego) na 5 równych klas okazuje się, że bardzo wysoki wskaźnik śmiertelności jest w województwach lubelskim i podkarpackim, a wysoki na Pomorzu, Kujawach, Warmii i Mazurach. Łódzkie, świętokrzyskie i opolskie znalazły się w średnim SZ, zachodniopomorskie, dolnośląskie w niskim, pozostałe zaś w umiarkowanym (ryc. 57 a). Zgodnie z metodyką GIS średni SZ oscyluje w granicach 3–4, podczas gdy średni poziom wojewódzki to 3,19 (por. ryc. 56 a z ryc. 57 a).

Po analizie wskaźników liczby rannych na 5000 pożarów powyżej średniej wojewódzkiej znalazły się województwa: podlaskie (78,1), wielkopolskie (73,3), pomorskie (68,8), łódzkie (64,1), kujawsko-pomorskie (57,2), lubelskie (45,9), warmińsko-mazurskie (41,9), śląskie (39,1), opolskie (38,3). Wszystkie przekroczyły średni poziom wojewódzki, który wynosi 36,2 rocznie na 5000 pożarów (ryc. 56 b). Po podziale wartości brzegowych wskaźnika (17,2 dolnośląskie – 78,1 podlaskie) na 5 równych klas bardzo wysoki wskaźnik rannych odnotowano w województwach podlaskim, wielkopolskim i pomorskim. Wysokim SZ odznaczają się Kujawy i Pomorze oraz ziemia łódzka, średnim zaś Warmia, Mazury i Lubelszczyzna. W pozostałych województwach

mamy do czynienia z umiarkowanym bądź niskim stopniem zagrożenia (ryc. 18 b). Porównując wartości wskaźników otrzymanych metodą GIS ze średnią wojewódzką, widzimy, że według GIS oscyluje on w granicach 41–53, podczas gdy średnia wojewódzka to 36,2 (por. ryc. 56 b z ryc. 57 b).



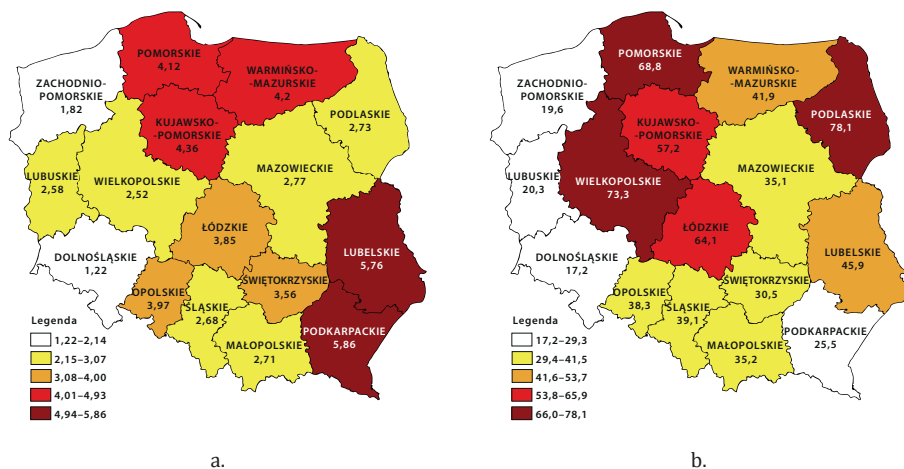
a.



b.

Ryc. 56. Średnie roczne wskaźniki uszkodzonych w uprawach i rolnictwie na 5000 pożarów w Polsce w latach 2004–2013 wg województw: a. ofiary śmiertelne, b. ranni

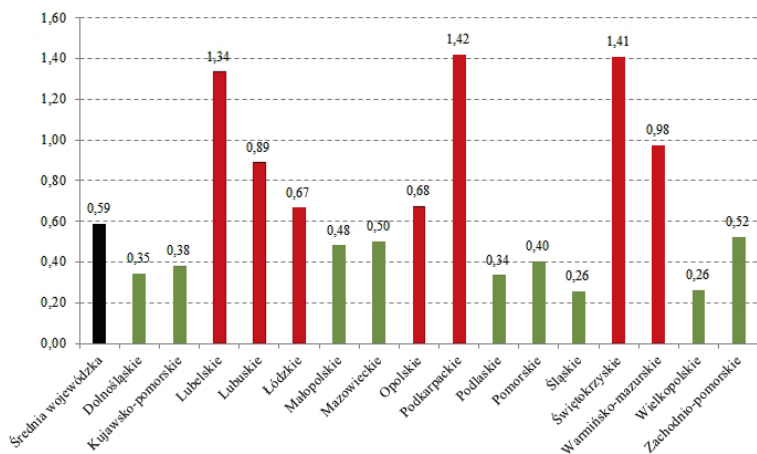
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.



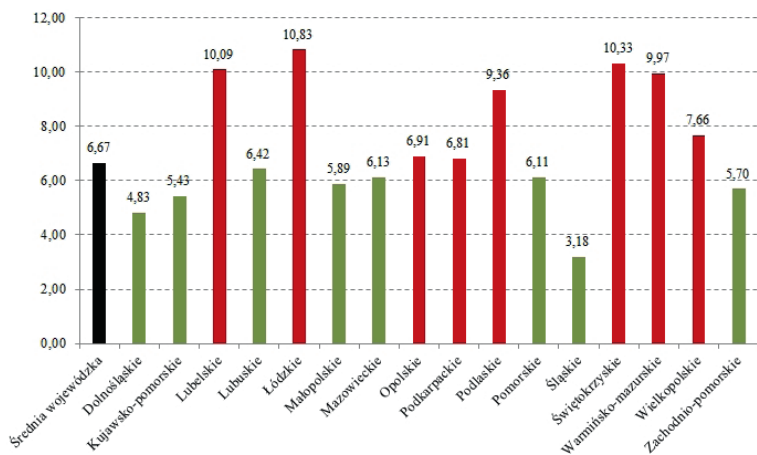
Ryc. 57. Zobrazowanie średnich rocznych wskaźników uszkodzonych w uprawach i rolnictwie na 5000 pożarów w latach 2004–2013 wg województw: a. ofiary śmiertelne, b. ranni
Źródło: Opracowanie własne na podstawie: danych statystycznych KG PSP; danych GIS CODGiK.

Do województw wyróżniających się pod względem odsetka śmiertelnych na 1 mln mieszkańców należą: podkarpackie (1,42), świętokrzyskie (1,41), lubelskie (1,34), warmińsko-mazurskie (0,98), lubuskie (0,89), opolskie (0,68), łódzkie (0,67). Wszystkie przekroczyły średni poziom wojewódzki 0,59 ofiary śmiertelnej rocznie na 1 mln mieszkańców (ryc. 58). Po podziale wartości wskaźnika (0,26 Śląsk, Wielkopolska – 1,42 Podkarpacie) na 5 równych klas okazało się, że bardzo wysoki wskaźnik śmiertelności jest w województwach świętokrzyskim, lubelskim i podkarpackim, wysoki zaś na Warmii i Mazurach. W województwie lubuskim – średni SZ, a zachodniopomorskie, mazowieckie, łódzkie i opolskie są zagrożone w umiarkowanym stopniu. Pozostała część kraju objęta jest niskim SZ (ryc. 59 a). Średni poziom zagrożenia otrzymany przy zastosowaniu GIS oscyluje w granicach 0,73–0,95, podczas gdy średni poziom wojewódzki wynosi 0,59 (por. ryc. 58 a z ryc. 59 a).

Po zbadaniu odsetka rannych na 1 mln mieszkańców powyżej średniej wojewódzkiej znalazły się kolejno województwa: łódzkie (10,83), świętokrzyskie (10,33), lubelskie (10,09), warmińsko-mazurskie (9,97), podlaskie (9,36), wielkopolskie (7,66), opolskie (6,91) i podkarpackie (6,81). Wszystkie przekroczyły średni odsetek 6,67 rannego rocznie na 1 mln mieszkańców (ryc. 58 b). Przy zastosowaniu metody GIS, otrzymujemy następujące wyniki: bardzo wysoki wskaźnik rannych w województwach łódzkim, świętokrzyskim, lubelskim i warmińsko-mazurskim (129,9), wysoki na Podlasiu. W lubuskim, wielkopolskim, opolskim, podkarpackim średni poziom zagrożenia, na Śląsku niski, natomiast w pozostałych regionach umiarkowany (ryc. 59 b). Porównując stopień zagrożenia ustalony na podstawie metody GIS ze średnią wojewódzką, zobaczymy, że w przypadku pierwszej metody oscyluje on w granicach 6,3–7,7, a w przypadku drugiej wynosi 6,67 (por. ryc. 58 b z ryc. 59 b).



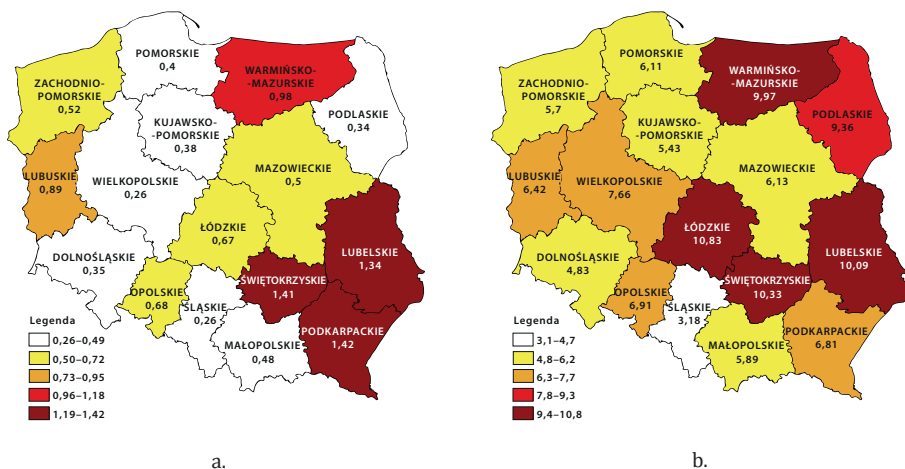
a.



b.

Ryc. 58. Średnie roczne wskaźniki poszkodowanych w uprawach i rolnictwie na 1 mln mieszkańców w Polsce w latach 2004–2013 wg województw: a. ofiary śmiertelne, b. ranni

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: danych statystycznych KG PSP; danych statystycznych BDL GUS.



Ryc. 59. Zobrazowanie średnich rocznych wskaźników poszkodowanych w uprawach i rolnictwie na 1 mln mieszkańców w latach 2004–2013 wg województw: a. ofiary śmiertelne, b. ranni

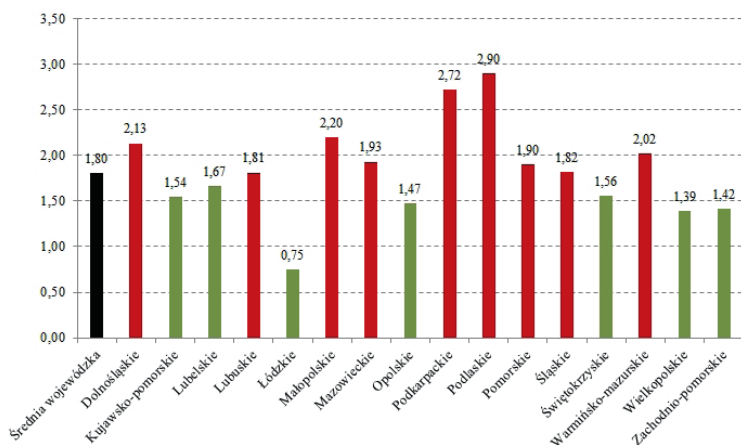
Źródło: Opracowanie własne na podstawie: danych statystycznych KG PSP; danych statystycznych BDL GUS; danych GIS CODGiK.

Inne obiekty

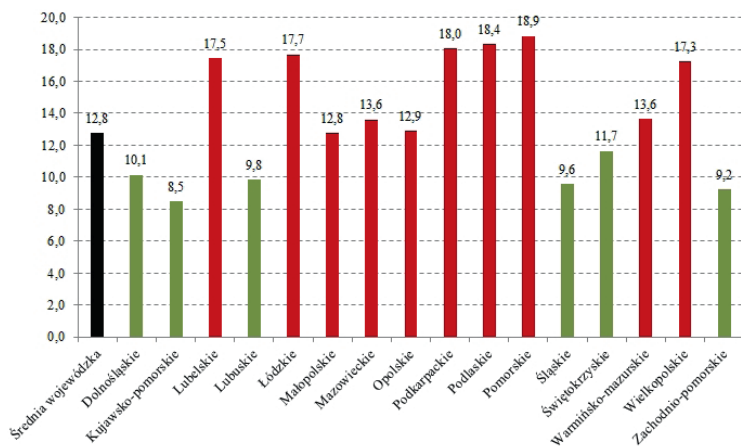
Największy roczny odsetek ofiar śmiertelnych w innych obiektach notuje się w województwach podlaskim (2,9), podkarpackim (2,72), małopolskim (2,2), dolnośląskim (2,13), warmińsko-mazurskim (2,02), mazowieckim (1,93), pomorskim (1,9), śląskim (1,82) i lubuskim (1,81). Wszystkie przekroczyły średni poziom wojewódzki 1,8 ofiary śmiertelnej rocznie na 5000 pożarów (ryc. 60 a). Po podziale wartości brzegowych wskaźnika (0,75 łódzkie – 2,9 podlaskie) na 5 równych klas okazało się, że bardzo wysoki wskaźnik śmiertelności jest w województwach podlaskim, podkarpackim, wysoki na Dolnym Śląsku i Małopolsce, a średni w lubuskim, pomorskim, warmińsko-mazurskim, mazowieckim, lubelskim i śląskim. Na ziemi łódzkiej odnotowano niski, w pozostałych województwach zaś umiarkowany SZ (ryc. 61 a). Przy porównaniu stopnia zagrożenia otrzymanego metodą GIS ze średnią wojewódzką, okazuje się, że w przypadku GIS oscyluje on w granicach 1,62–2,04, podczas gdy średni poziom wojewódzki wynosi 1,8 (por. ryc. 60 a z ryc. 61 a).

Największy odsetek rannych na 5000 pożarów jest w kolejności w województwach: pomorskim (18,9), podlaskim (18,4), podkarpackim (18), łódzkim (17,7), lubelskim (17,5), wielkopolskim (17,3), mazowieckim, warmińsko-mazurskim (po 13,6), opolskim (12,9) i małopolskim (12,8). Wszystkie przekroczyły średni poziom wojewódzki 12,8 rannych rocznie na 5000 pożarów (ryc. 60 b). Pod względem metodyki GIS wynika, że bardzo wysoki wskaźnik rannych jest aż w 6 województwach: pomorskim, wielkopolskim, łódzkim, podlaskim, lubelskim i podkarpackim. Średnim SZ odznaczają się 4 województwa (warmińsko-mazurskie, mazowieckie, opolskie,

małopolskie), a w świętokrzyskim zagrożenie jest umiarkowane. W pozostałych województwach zarejestrowano niską liczbę rannych (ryc. 61 b). Przy zastosowaniu metody GIS średni poziom zagrożenia oscyluje w granicach 12,67–14,74, średnia wojewódzka zaś wynosi 12,8 (por. ryc. 60 b z ryc. 61 b).



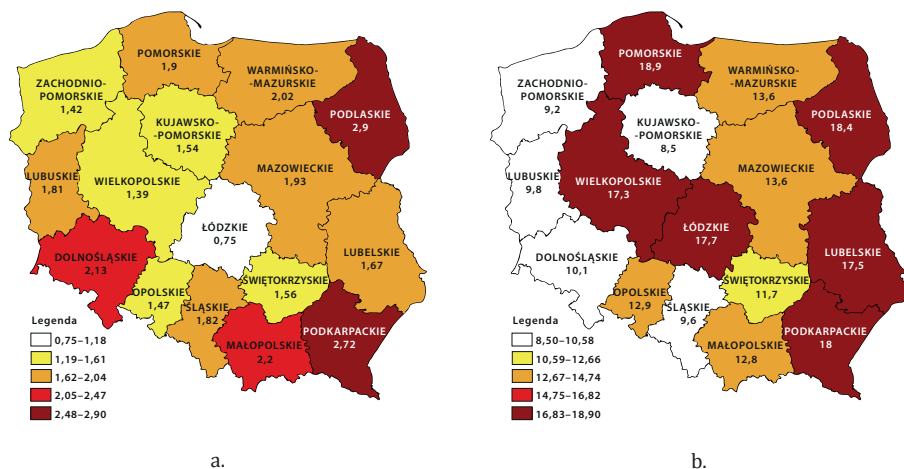
a.



b.

Ryc. 60. Średnie roczne wskaźniki uszkodzonych w innych obiektach na 5000 pożarów w Polsce w latach 2004–2013 wg województw: a. ofiary śmiertelne b. ranni

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.



Ryc. 61. Zobrazowanie średnich rocznych wskaźników poszkodowanych w innych obiektach na 5000 pożarów w latach 2004–2013 wg województw: a. ofiary śmiertelne, b. ranni

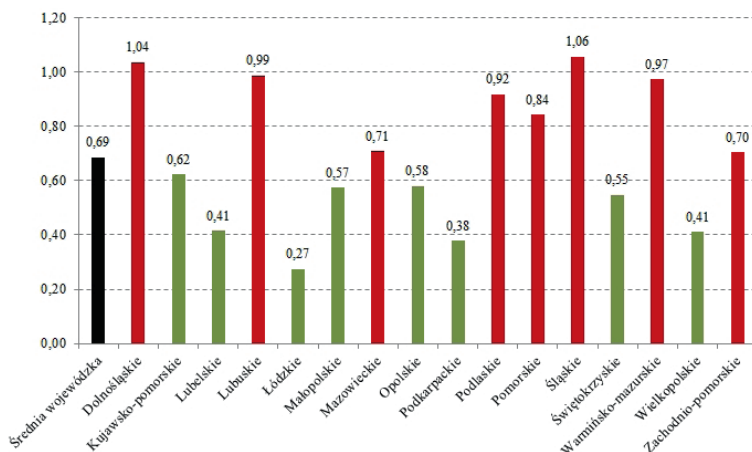
Źródło: Opracowanie własne na podstawie: danych statystycznych KG PSP; danych GIS CODGiK.

Do województw wyróżniających się pod względem odsetka śmiertelnych na 1 mln mieszkańców należą w kolejności: śląskie (1,06), dolnośląskie (1,04), lubuskie (0,99), warmińsko-mazurskie (0,97), podlaskie (0,92), pomorskie (0,84), mazowieckie (0,71) i zachodniopomorskie (0,7). Wszystkie z nich przekroczyły średni poziom wojewódzki 14,8 ofiary śmiertelnej rocznie na 1 mln mieszkańców (ryc. 62 a). Przy podziale wartości brzegowych wskaźnika (0,27 łódzkie – 1,06 śląskie) bardzo wysoki wskaźnik śmiertelności jest aż w 5 województwach: podlaskim, warmińsko-mazurskim, lubuskim, dolnośląskim i śląskim, wysoki zaś na Pomorzu. W zachodniopomorskim, kujawsko-pomorskim i mazowieckim odnotowano średni, zaś w opolskim, świętokrzyskim i małopolskim umiarkowany SZ. W pozostałych województwach mamy do czynienia z niskim SZ (ryc. 63 a).

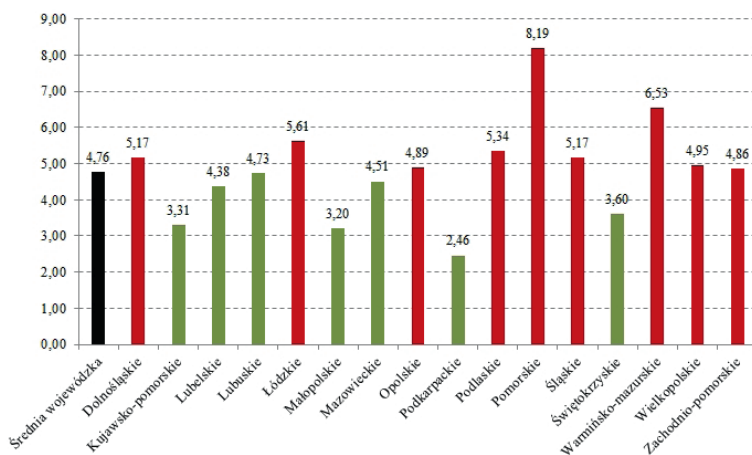
Porównując SZ otrzymany dzięki zastosowaniu metodyki GIS ze średnią wojewódzką, zobaczymy, że w przypadku GIS oscyluje on granicach 0,59–0,74, natomiast średni poziom wojewódzki to 0,69 (por. ryc. 62 a z ryc. 63 a).

Największy odsetek rannych na 1 mln mieszkańców zanotowano w województwach: pomorskim (8,19), warmińsko-mazurskim (6,53), łódzkim (5,61), podlaskim (5,34), śląskim, dolnośląskim (po 5,17), wielkopolskim (4,95), opolskim (4,89) i zachodniopomorskim (4,86). Wszystkie przekroczyły średni poziom wojewódzki 4,76 rannych rocznie na 1 mln mieszkańców (ryc. 62 b). Według wyników, których dostarczyło zastosowanie metodyki GIS, bardzo wysoki odsetek rannych występuje w województwie pomorskim. Wysoki stopień zagrożenia zarejestrowano na Warmii i Mazurach, średni zaś w województwach zachodniopomorskim, wielkopolskim, łódzkim, dolnośląskim, opolskim, śląskim i podlaskim. W lubuskim,

mazowieckim i lubelskim jest umiarkowany, natomiast w pozostałej części kraju – niski stopień zagrożenia (ryc. 63 b). Dolny zakres średniego poziomu zagrożenia (4,76) otrzymany metodą GIS (4,76–5,89) pokrywa się ze średnią wojewódzką (por. ryc. 62 b z ryc. 63 b).



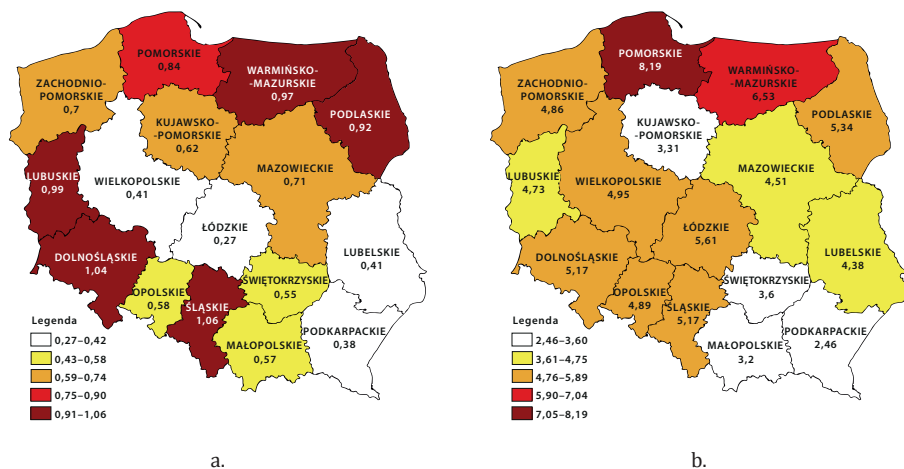
a.



b.

Ryc. 62. Średnie roczne wskaźniki uszkodzeń w innych obiektach na 1 mln mieszkańców w Polsce w latach 2004–2013 wg województw: a. ofiary śmiertelne, b. ranni

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: danych statystycznych KG PSP; danych statystycznych BDL GUS.



Ryc. 63. Zobrazowanie średnich rocznych wskaźników poszkodowanych w innych obiektach na 1 mln mieszkańców w latach 2004–2013 wg województw: a. ofiary śmiertelne, b. ranni

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: danych statystycznych KG PSP; danych statystycznych BDL GUS; danych GIS CODGiK.

3.2.5. Liczba rannych, ofiar śmiertelnych pożarów według wielkości pożarów

Dane niezbędne do badań wygenerowano w module statystycznym Zestawienia-ST systemu SWD-ST. Tabelę statystyczną „Wypadki z ludźmi podczas pożarów i miejscowych zagrożeń w rozbiciu na jednostkę podziału administracyjnego” przefiltrowano według wielkości pożaru. Sumaryczną liczbę poszkodowanych zebrano w załączniku 10 (ofiary śmiertelne) i 11 (ranni). Na podstawie zestawień opracowano wykresy obrazujące sumaryczną liczbę poszkodowanych według wielkości pożaru na poziomie krajowym (ryc. 64) oraz wojewódzkim (ryc. 65, 66).

Można stwierdzić, że w skali całego kraju sumarycznie blisko 84% ofiar śmiertelnych (4704) odnotowuje się w pożarach małych. Dominującymi pod tym względem województwami są: śląskie (716), mazowieckie (710), łódzkie (420), dolnośląskie (407), lubelskie (324) i małopolskie (306). Wszystkie przekroczyły średni poziom wojewódzki 294 ofiar śmiertelnych na okres dziesięciolecia. Podobnie jest z rannymi, którzy ucierpieli w pożarach małych – 85,3% (31 281). Dominujące województwa to: śląskie (5335), łódzkie (3971), mazowieckie (3191), dolnośląskie (2713), pomorskie (2293) i wielkopolskie (2284), które przekroczyły średni poziom wojewódzki 1995 rannych w latach 2004–2013 (por. ryc. 64, 65 a, 66 a).

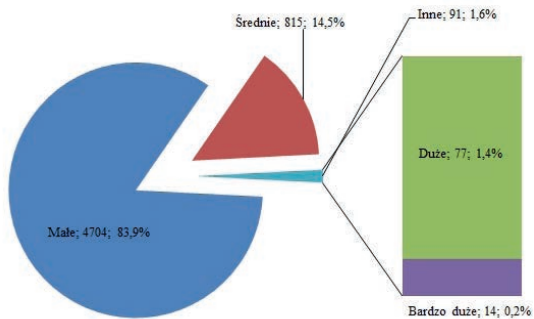
Drugą grupę pod względem odsetka poszkodowanych stanowią pożary średnie – 14,5% ofiar śmiertelnych (815) i 12% rannych (4417). Największą ich liczbę notuje się dla Mazowsza (135), Podlasia (89), Małopolski (74), Lubelszczyzny (67), Podkarpacia (59), Dolnego Śląska i ziemi łódzkiej (po 55). Województwa te przekroczyły średni poziom 60 ofiar w latach 2004–2013. W przypadku rannych 8 województw

przekroczyło średni poziom wojewódzki, czyli 276 rannych. Należą do nich w kolejności województwa: mazowieckie (507), małopolskie (412), dolnośląskie i wielkopolskie (po 386), łódzkie (369), pomorskie (334), śląskie (333) i lubelskie (313) (por. ryc. 64, 65 b, 66 b).

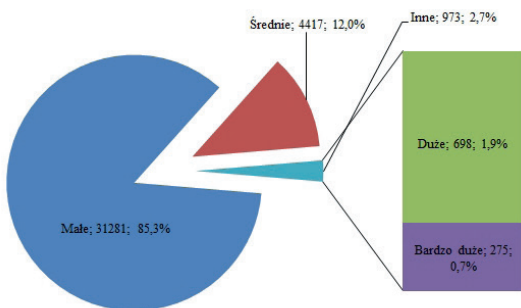
Poszkodowani w pożarach dużych stanowią odsetek rzędu 1,4% ofiar śmiertelnych (77) i 1,9% rannych (698). Największą ich liczbę zauważa się w województwach zachodniopomorskim (26), dolnośląskim i łódzkim (po 7) oraz pomorskim (6), które przekroczyły średni poziom blisko 5 ofiar śmiertelnych w badanym okresie. Stosunkowo dużo województw przekroczyło średni wojewódzki poziom 44 rannych. Należą do nich: warmińsko-mazurskie (70), łódzkie (66), pomorskie (65), zachodniopomorskie (60), wielkopolskie (53), małopolskie (52), kujawsko-pomorskie (49) i śląskie (47) (por. ryc. 64, 65 c, 66 c).

Najmniejszy odsetek poszkodowanych znajduje się w grupie pożarów bardzo dużych – 0,2% (14) ofiar śmiertelnych i 0,7% (275) rannych. Średni wojewódzki poziom 0,9 ofiary śmiertelnej w ciągu 10 lat przekroczyły wielkopolskie (7), mazowieckie (5) i śląskie (2), natomiast średni poziom 17,2 rannych wielkopolskie (52), mazowieckie (47), dolnośląskie (35), łódzkie (28), małopolskie (19), śląskie (18) (por. ryc. 64, 65 d, 66 d).

Należy podkreślić, że dane na temat województw przewodzących pod względem poszkodowanych w grupie pożarów dużych i bardzo dużych należy traktować wyłącznie informacyjnie. Wysoki odsetek poszkodowanych związany jest głównie z wystąpieniem zdarzeń incydentalnych, charakterystycznych w okresie minionego dziesięciolecia (patrz: ryc. 65 c, zachodniopomorskie, pożar hotelu w Kamieniu Pomorskim, 22 ofiary śmiertelne).



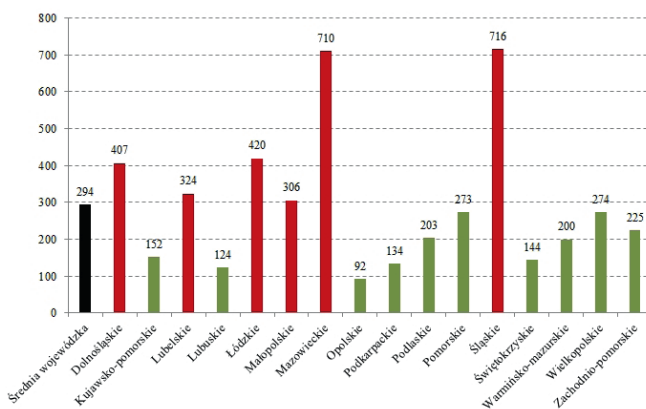
a.



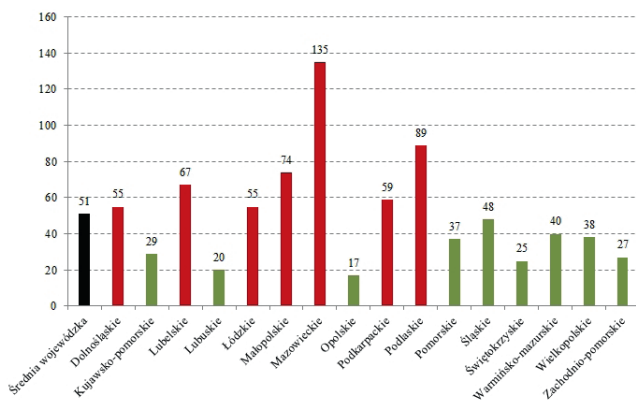
b.

Ryc. 64. Suma poszkodowanych w pożarach w Polsce w latach 2004–2013 wg wielkości pożaru:
a. ofiary śmiertelne, b. ranni

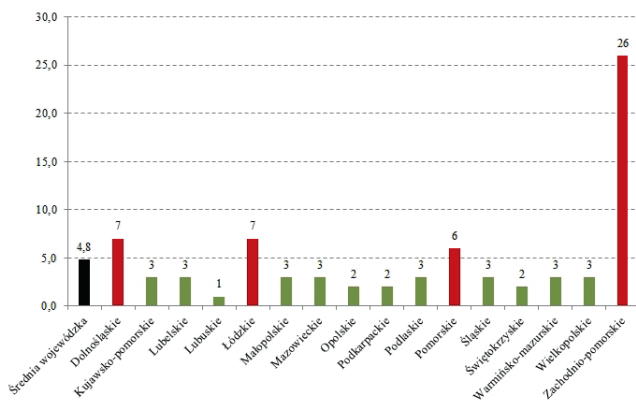
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.



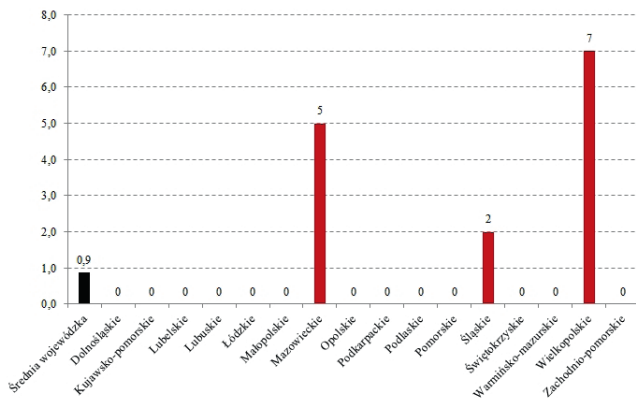
a.



b.



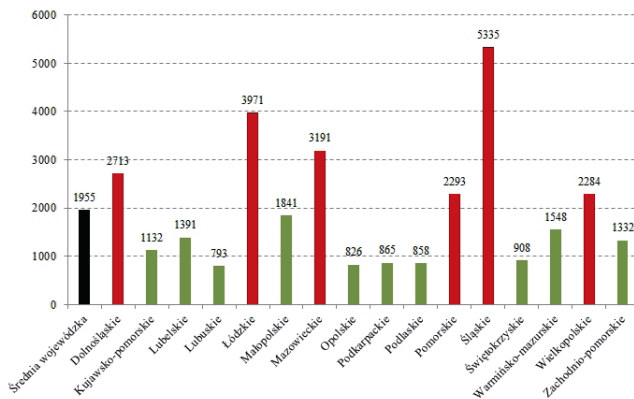
c.



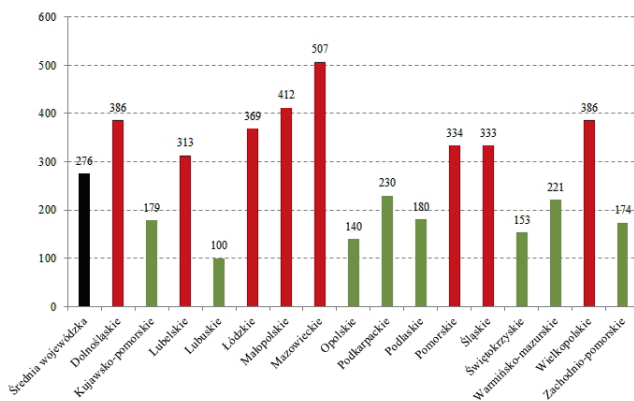
d.

Ryc. 65. Suma ofiar śmiertelnych pożarów w Polsce w latach 2004–2013 wg wielkości pożaru, województw: a. pożary małe, b. pożary średnie, c. pożary duże, d. pożary bardzo duże

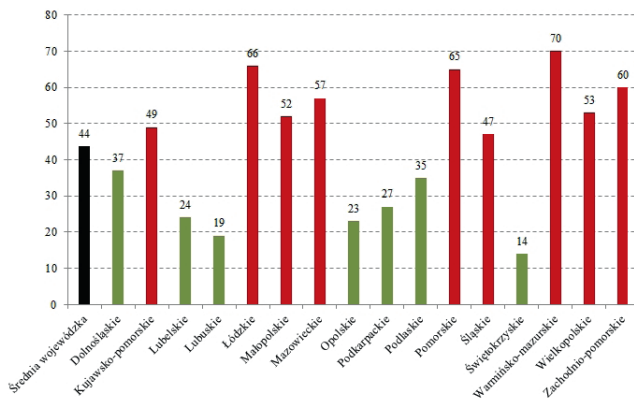
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.



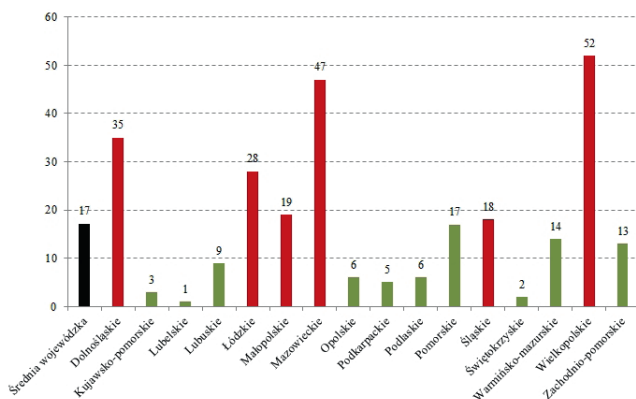
a.



b.



c.



d.

Ryc. 66. Suma rannych w pożarach w Polsce w latach 2004–2013 wg wielkości pożaru, województw: a. pożary małe, b. pożary średnie, c. pożary duże, d. pożary bardzo duże

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

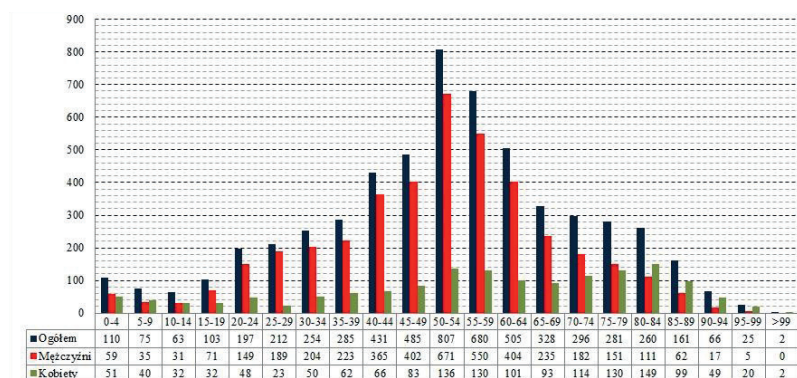
3.2.6. Wiek rannych, ofiar śmiertelnych pożarów

Jednym z elementów informacji ze zdarzenia sporządzanej przez kierujących działaniami ratowniczymi jest odnotowywanie, w miarę możliwości, wieku, płci, rodzaju uszczerbku na zdrowiu poszkodowanego (ranny, ofiara śmiertelna). Dane niezbędne do badań wygenerowano bezpośrednio z historycznej bazy danych systemu SWD-ST za lata 2004–2009 oraz bieżącej z lat 2010–2013. Analizowano wyłącznie meldunki, w których odnotowano poszkodowanych z zarejestrowanym wiekiem. W analizie nie uwzględniano poszkodowanych wśród ratowników oraz raportów, w których nie podano wieku poszkodowanych. Rekordy, dla których w polu wiek widniała wartość 0 zastąpiono minusem, a tym samym wykluczono z analizy. Dla ww. warunków brzegowych z baz danych pobrano datę i godzinę zgłoszenia zdarzenia, wiek, płeć, stopień poszkodowania (ranny, ofiara śmiertelna), miejsce prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych (kod obiektu).

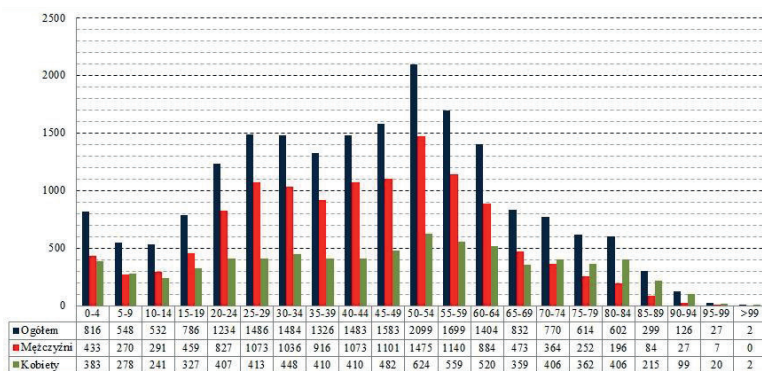
Na przestrzeni lat 2004–2013 zarejestrowano wiek 19 752 rannych (12 381 mężczyzn (M); 7371 kobiet (K)) i 5626 ofiar śmiertelnych (4116 M; 1510 K) pożarów. Wynikiem operacji analitycznych jest liczba poszkodowanych w rozbiu na płeć według grup wiekowych ogółem oraz według grup wiekowych w obiektach mieszkalnych, środkach transportu, uprawach, rolnictwie i innych obiektach (miejsca o największym odsetku poszkodowanych, największej średniej rocznej liczbie interwencji – rozdział *Liczba rannych, ofiar śmiertelnych pożarów według rodzaju obiektu*). Pod pojęciem grup wiekowych należy rozumieć pięcioletnie przedziały, zagregowane w następujący sposób: 0–4, 5–9, 10–14, 15–19, 20–24, 25–29, 30–34, 35–39, 40–44, 45–49, 50–54, 55–59, 60–64, 65–69, 70–74, 75–79, 80–84, 85–89, 90–94, 95–99, >99.

Ogólna tendencja, jeśli chodzi o wiek ofiar śmiertelnych, ma charakter stale rosnący w przedziałach 10–54 lata, po czym następuje spadek. Trend jest zdeterminowany głównie odsetkiem ofiar wśród mężczyzn. Ich liczba jest porównywalna z liczbą śmiertelnych ofiar wśród kobiet jedynie w grupach wiekowych 0–14 i 75–79 (zakres tolerancji M/K +/- 20%). W przedziale 15–19 zlokalizowanych jest blisko 2-krotnie więcej ofiar wśród mężczyzn, 65–69 2,5-krotnie, 20–24 3-krotnie, 35–39 3,5-krotnie, 30–34, 55–64 4-krotnie, natomiast 45–54 5-krotnie. Blisko 5,5-krotną dysproporcję zanotowano w przedziale 40–44, zaś w 25–29 8-krotną. Maksimum odsetka śmiertelnych ofiar wśród mężczyzn jest zlokalizowane w okolicach 50–54 lat (671 ofiar z zarejestrowanym wiekiem w latach 2004–2013). Trend ofiar wśród kobiet 2-krotnie ma charakter rosnący, tj. w przedziale 10–54 (wyjątkiem jest grupa 25–29 lat ze spadkiem do 23 ofiar) oraz 65–84. Trend malejący notuje się 2-krotnie, tj. dla przedziału 50–69 oraz +80. To właśnie od wieku +80 globalna liczba ofiar śmiertelnych wśród kobiet jest większa niż u mężczyzn, osiągając maksimum (149) w grupie 80–84 (ryc. 67 a).

Ogólny trend rannych ma charakter rosnący w grupie wiekowej 10–29 lat. Niewielki spadek zauważa się w przedziale 30–34, bardziej wyraźny w przedziale 35–39. Następnie pojawia się kolejny wzrost do 50–54 lat, gdzie zlokalizowane jest maksimum zarówno dla mężczyzn (1475), jak i dla kobiet (624). Powyżej 54 lat zauważa się spadek rannych ogólnie, jak również wśród mężczyzn. Ogólny trend rannych zasadniczo ukształtowany jest odsetkiem rannych mężczyzn, z tym że w ich przypadku charakter rosnący pojawia się od grupy wiekowej 5–9 lat. Odsetek rannych mężczyzn jest zdecydowanie większy niż kobiet. W przedziale 15–19 lat ich liczba jest 1,5-krotnie większa, w przedziałach 20–24, 35–39, 55–59 – 2-krotnie, a dla zakresu 25–34 i 40–54 2,5-krotnie. W przypadku kobiet rozkład ma charakter mniej dynamiczny. Trend rosnący rozpoczyna się od grupy 10–14 lat. W przedziale 20–44 stabilizuje się na poziomie 407–448 rannych, po czym wzrasta do grupy wiekowej 50–54 lata, gdzie zlokalizowane jest maksimum. Powyżej +50, z wyjątkiem grupy 65–69 i 80–84, pojawia się spadek. Porównywalna liczba rannych mężczyzn i kobiet jest w grupach 0–14, 70–74. Poczawszy od wieku +70 rannych kobiet jest więcej niż mężczyzn, a powyżej 75. roku życia odsetek jest 2–2,5-krotnie większy. Dużą liczbę rannych obu płci (433 M, 383 K) notuje się w grupie wiekowej 0–4 (ryc. 67 b).



a.



b.

Ryc. 67. Grupy wiekowe poszkodowanych w pożarach w Polsce ogółem w latach 2004–2013 wg płci: a. ofiary śmiertelne, b. ranni

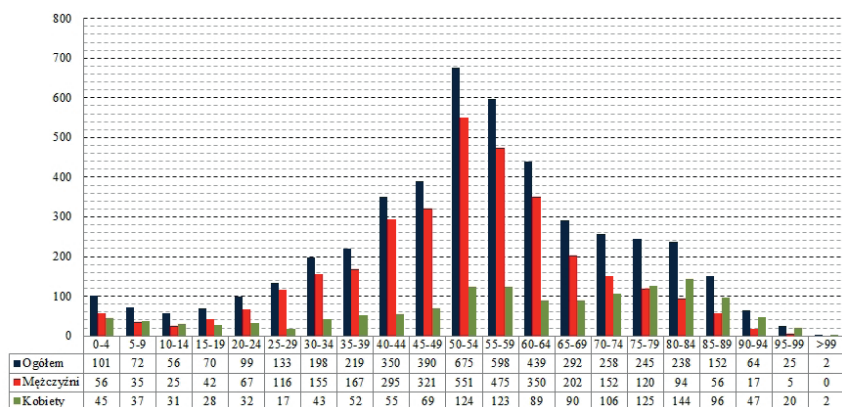
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Wiek poszkodowanych w pożarach obiektów mieszkalnych

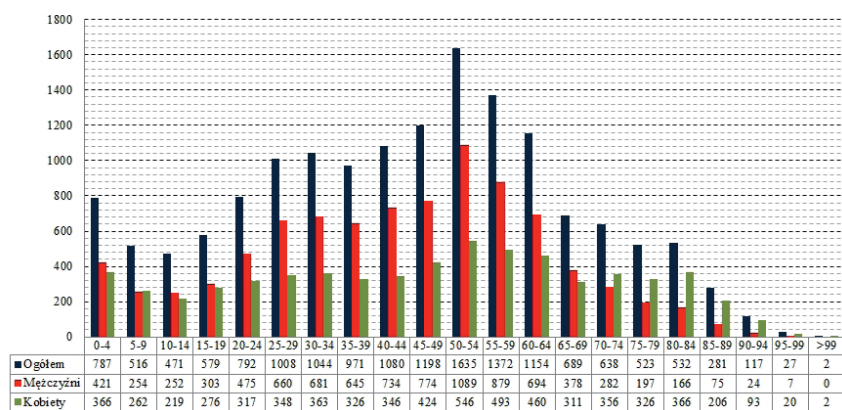
Analizę wieku poszkodowanych w obiektach mieszkalnych przeprowadzono w odniesieniu do podkategorii: budynki wielorodzinne (209); budynki jednorodzinne, w tym bliźniaki, zabudowa szeregowa (208); inne obiekty mieszkalne, w szczególności altanki, barakowozy, domki letniskowe (211); budynki mieszkalne w gospodarstwach rolnych (210). Dla ww. obiektów zarejestrowano wiek 15 416 rannych (8990 M, 6426 K) i 4676 ofiar śmiertelnych (3301 M, 1375 K). Odsetek zarejestrowanego wieku ofiar śmiertelnych stanowi 83%, a rannych 78% ogółu materiału badawczego, stąd ma zasadniczy wpływ na kształtowanie się trendów globalnych (por. ryc. 67 i 68).

Ogólna tendencja, jeśli chodzi o wiek ofiar śmiertelnych, ma charakter stale rosnący w przedziale 10–54. Po tym okresie następuje spadek, ze stabilizacją na poziomie 258–238 ofiar w grupie 70–84. Na ogólny trend wpływają głównie ofiary wśród mężczyzn, których jest zdecydowanie więcej. Dlatego też trendy w ich grupach pokrywają się z trendem globalnym, z tym że w grupie 70–84 następuje ciągły spadek. Liczba ofiar śmiertelnych wśród mężczyzn i kobiet jest porównywalna w grupach wiekowych 0–14 i 75–79. W przedziale 15–19 i 70–74 jest ich blisko 1,5-krotnie więcej, w przedziale 20–24 i 65–69 – 2-krotnie, 35–39 – 3-krotnie, 30–34 – 3,5-krotnie, 55–64 – 4-krotnie, natomiast w przedziale 45–54 – 4,5-krotnie. Blisko 5,5-krotną dysproporcję zanotowano w przedziale 40–44, natomiast w przedziale 25–29 7-krotną. Maksimum ofiar śmiertelnych wśród mężczyzn przypada na przedział 50–54 (551). Trend ofiar śmiertelnych u kobiet ma charakter rosnący 2-krotnie, w przedziałach 25–54 oraz 60–84. W wieku 80–84 zlokalizowane jest maksimum (144). Wartości zbliżone do maksimum są także w grupie 50–75–79 (125), 50–54 (124) i 55–59 (123). Trend malejący również występuje 2-krotnie, tj. w przedziale 0–29 (z wyjątkiem grupy 20–24) i dla wieku +80. Począwszy od grupy +75 odsetek ofiar śmiertelnych wśród kobiet jest większy niż wśród mężczyzn (ryc. 68 a).

Ogólny trend dla rannych 2-krotnie ma charakter rosnący: w grupach 10–34 oraz 35–54. W grupie 50–54 zlokalizowane jest maksimum z liczbą 1635 rannych. Od wieku +55 zauważamy spadek, z wyjątkiem grupy 80–84, która się nie wpisuje w trend malejący. Globalnie dużą liczbę rannych notuje się w grupie 0–4, z maksimum lokalnym 787 rannych, dla przedziału 0–14 charakteryzującego się trendem malejącym. Trend dla rannych wśród mężczyzn, podobnie jak wcześniej, pokrywa się z trendem globalnym. Wyjątkiem jest grupa wiekowa 80–84 wpisująca się, począwszy od wieku +55, w trend malejący. Dysproporcje rannych według płci nie są aż tak duże jak w przypadku ofiar śmiertelnych. Porównywalne wartości notuje się w grupach 0–19, 65–74. W przedziałach 20–24 i 60–64 liczba rannych mężczyzn jest 1,5-krotnie większa, natomiast 25–59 – 2-krotnie. Trend w przypadku rannych kobiet w przedziałach 10–34 oraz 35–54 wpisuje się w trend ogólny (mężczyzn), a tym samym ma tendencję rosnącą. Od grupy wiekowej 50–54, gdzie zlokalizowane jest maksimum (546), do wieku 69 lat pojawia się spadek odsetka rannych. Wysoki odsetek rannych zarejestrowano również w grupach 55–59 (493), 60–64 (460), 80–84 i 0–4 (366). Następnie w grupie wiekowej 70–84 liczba rannych nieznacznie wzrasta, a w wieku +80 ponownie spada. Począwszy od grupy 70–74 liczba rannych kobiet jest większa niż mężczyzn, osiągając powyżej 74. roku życia odsetek większy 1,6–3,8-krotnie (ryc. 68 b).



a.



b.

Ryc. 68. Grupy wiekowe poszkodowanych w pożarach obiektów mieszkalnych w Polsce w latach 2004–2013 wg płci: a. ofiary śmiertelne, b. ranni

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

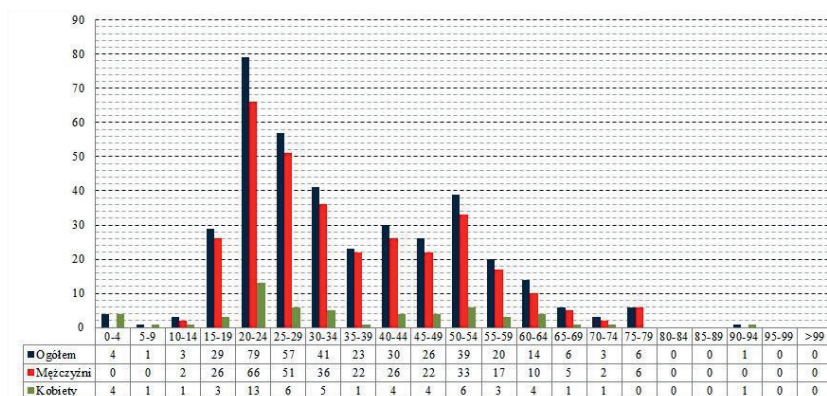
Wiek poszkodowanych w pożarach środków transportu

Analizę wieku poszkodowanych w środkach transportu przeprowadzono w odniesieniu do podkategorii: drogowe – motocykle, jednoślady (501); drogowe – autobusy, trolejbusy (502); drogowe – samochody ciężarowe, maszyny drogowe, cysterny, przyczepy do samochodów ciężarowych (503); drogowe – samochody osobowe, przyczepy samochodów osobowych (504); kolejowe – ruchu pasażerskiego, np. wagony pasażerskie, typu pasażerskiego, socjalne (505); kolejowe – ruchu towarowego, np. wagony towarowe, cysterny (506); lotnicze – samoloty turystyczne, rolnicze, sportowe, sanitarne, w tym śmigłowce, szybowce, lotnie (509); morskie – statki transportowe (510); morskie – statki pasażerskie, promy (511); morskie – inne obiekty pływające, w tym jachty, łodzie rybackie, kutry (512); szynowe środki komunikacji

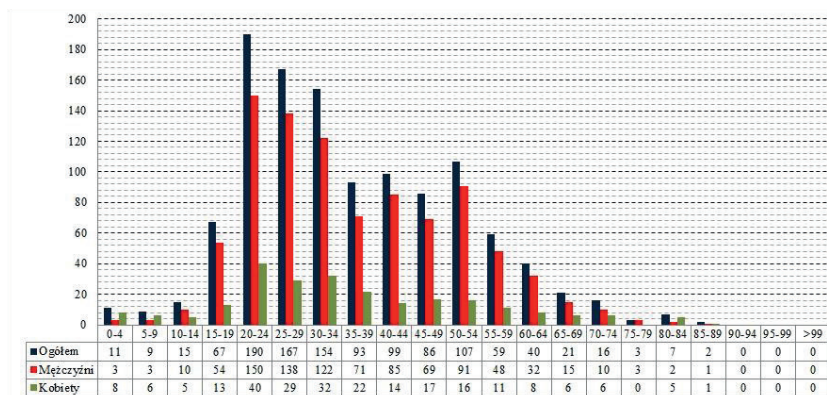
miejskiej (516); pojazdy trakcyjne i kolejowe pojazdy specjalne (517); szynowe pojazdy metra (518). Dla ww. obiektów zarejestrowano wiek 1146 rannych (907 M, 239 K) i 382 ofiar śmiertelnych (324 M, 58 K). Odsetek zarejestrowanego wieku ofiar śmiertelnych stanowi 7%, a rannych – 6% ogółu materiału badawczego.

Ogólna tendencja w przypadku wieku ofiar śmiertelnych, również w przypadku mężczyzn, w głównej mierze generujących ich liczbę, ma charakter stale rosnący w przedziałach 10–24 oraz 35–54 (wyłączając przedział 45–49). Ogólne maksimum znajduje się w przedziale 20–24 (79), gdzie zlokalizowane jest również maksimum ofiar wśród mężczyzn (66). Zauważa się 2 okresy malejące w grupach 25–39 oraz 55–74. Odsetek śmiertelnych mężczyzn jest zdecydowanie większy niż kobiet. W grupach 10–14, 70–74 – 2-krotnie, 60–64 – 2-krotnie, 20–24, 65–69 – 5-krotnie, 45–59 – 5,5-krotnie, 40–44 – 6,5-krotnie, 30–34 – 7-krotnie, natomiast 35–39 – 22-krotnie. W grupach wiekowych 0–9 – ofiar śmiertelnych wśród mężczyzn nie zarejestrowano. Trend dla ofiar śmiertelnych wśród kobiet 2-krotnie ma charakter rosnący: w przedziałach 5–24 oraz 35–54. W grupie 20–24 zlokalizowane jest maksimum (13). Wyraźny trend malejący zauważa się w przedziale 20–39. Poczynając od wieku +75 nie zarejestrowano ofiar śmiertelnych wśród kobiet (wyjątkiem jest 1 ofiara w grupie 90–94 (ryc. 69 a)).

Ogólny trend rannych jest zbliżony kształtem do wykresu ofiar śmiertelnych. Tendencja ogólna (ale również w przypadku mężczyzn) ma charakter stale rosnący w przedziałach 5–24. Ogólne maksimum znajduje się w przedziale 20–24 lata (190), gdzie zlokalizowane jest również maksimum ofiar wśród mężczyzn (150). W dużym uogólnieniu powyżej 24. roku życia zarówno globalnie, jak i wśród mężczyzn zauważa się tendencję malejącą. Wyjątkiem jest przedział 35–39, gdzie jest znaczący spadek, oraz 50–54 ze znaczącym wzrostem. Odsetek ofiar śmiertelnych wśród mężczyzn jest zdecydowanie większy niż wśród kobiet. W grupie 70–74 – 1,5-krotnie, 10–14 – 2-krotnie, 65–69 – 2,5-krotnie, 35–39 – 3-krotnie, 15–24, 30–34, 45–49, 60–64 – 4-krotnie, 55–59 – 4,5-krotnie, 25–29 – 5-krotnie, 50–54 – 5,5-krotnie, 40–44 – 6,5-krotnie. Trend dla rannych kobiet 2-krotnie ma charakter malejący: w przedziałach 0–14 oraz +20. Wyjątkiem jest przedział 25–29, gdzie jest spadek, oraz 45–54 z niewielkim wzrostem w stosunku do linii trendu. Maksimum (40) jest zlokalizowane w grupie 20–24. Wyraźny trend malejący zauważa się w przedziale 20–39. Poczynając od wieku +75 rejestruje się niewielki odsetek rannych kobiet, wyjątkowo pojawia się tu 6 ofiar w grupie 80–89 (ryc. 69 b).



a.



b.

Ryc. 69. Grupy wiekowe poszkodowanych w pożarach środków transportu w Polsce w latach 2004–2013 wg płci: a. ofiary śmiertelne, b. ranni

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

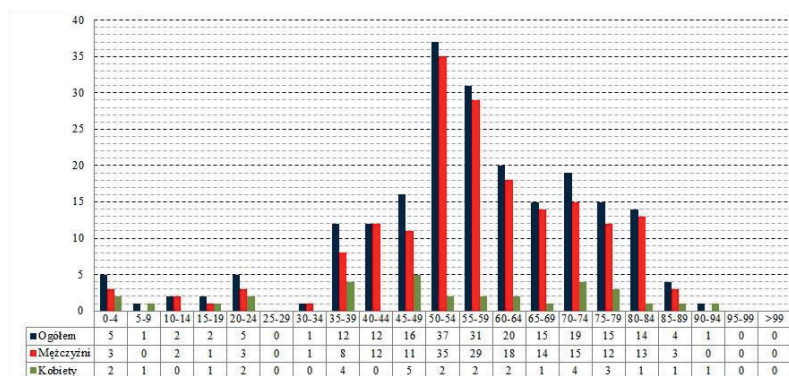
Wiek poszkodowanych w pożarach upraw i rolnictwa

Analizę wieku poszkodowanych w uprawach i rolnictwie przeprowadzono w odniesieniu do podkategorii: nieużytkowane powierzchnie rolnicze (701); uprawy rolne oraz łąki, rżyska i pożary powstałe podczas zbiorów tych upraw (702); sterty, stogi, brogi (704); budynki inwentarskie, hodowlane, magazynowe (stodoły), szklarnie (706); budynki gospodarcze (szopy, komórki, wiaty, kotłownie – bez garaży (707)). Dla ww. obiektów zarejestrowano wiek 1054 rannych (769 M, 285 K) i 212 ofiar śmiertelnych (180 M, 32 K). Odsetek zarejestrowanego wieku ofiar śmiertelnych stanowi 4%, a rannych 5% ogółu materiału badawczego.

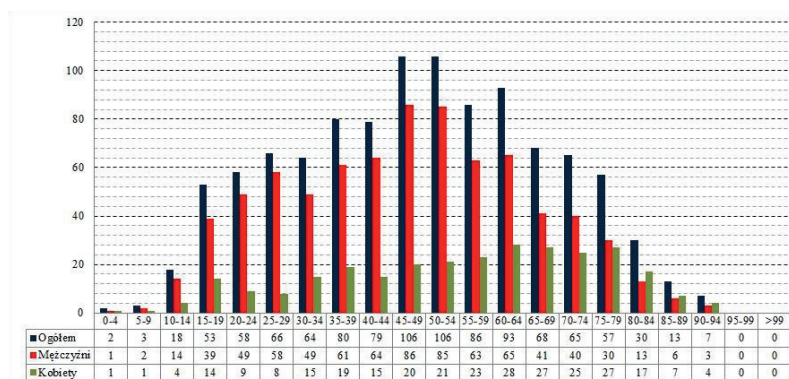
Zwiększona liczba ofiar śmiertelnych rozpoczyna się powyżej 35. roku. Do tej granicy wieku zarejestrowano 16 ofiar, w tym 5 w przedziale 0–4, po 2 w przedziałach 10–14, 15–19,

5 w przedziale 20–24 oraz po jednej w przedziałach 5–9 i 30–34. W przedziale wiekowym 35–44 liczba ofiar śmiertelnych wzrasta do 12, a w przedziale 45–49 – do 16. Maksimum ogólne (37), również u mężczyzn (35), pojawia się w przedziale wiekowym 50–54. Powyżej 54. roku życia zauważa się spadek ofiar, szczególnie dynamiczny do 69. roku. W przedziale 65–84, wyłączając 70–74 (19), następuje ustabilizowanie wartości na poziomie 14–15 ofiar. W ogólny trend wpisują się głównie ofiary śmiertelne wśród mężczyzn. Ich liczba jest porównywalna z liczbą ofiar śmiertelnych wśród kobiet w grupach wiekowych 0–4 i 15–24. Znaczące różnice są w grupach 70–79 (4-krotne), 60–64 (9-krotne), 80–84 (13-krotne), 55–59, 65–69 (14-krotne) oraz 50–54 (17,5-krotne). Trend śmiertelnych ofiar wśród kobiet ma strukturę nieregularną z wartościami w przedziale 0–5. Maksimum ofiar (5) przypada na wiek 45–49 (ryc. 70 a).

Bardziej wyraźne struktury zauważa się w przypadku rannych. W dużym uproszczeniu można powiedzieć, że trend ogólny, również wśród mężczyzn, w głównej mierze na niego wpływających, ma charakter rosnący w przedziale wiekowym 0–49 (wyłączając grupy 30–34, 40–44) i malejący dla wieku +50 (bez grupy 60–64, dla której zanotowano wzrost). Maksimum (106) zarejestrowano dla przedziału 45–54, w tym wśród mężczyzn – 86–85. Dysproporcje rannych mężczyzn i kobiet są znaczące w grupach wiekowych 15–19, 35–39 – blisko 3-krotne, 10–14, 30–34 – 3,5-krotne, 50–54 – 4-krotne, 40–49 – 4,5-krotne, 20–24 – 5,5-krotne, zaś 25–29 – 7,5-krotne. Trend rannych kobiet w dużym uproszczeniu ma charakter rosnący w przedziale wiekowym 25–57 z niewielkimi odchyleniami dla przedziałów 35–39 (19), 60–64 (28 – maksimum) oraz 65–69 (27). Powyżej +80 zauważa się spadek rannych, również ich liczba jest większa niż mężczyzn (ryc. 70 b).



a.



b.

Ryc. 70. Grupy wiekowe poszkodowanych w pożarach upraw i rolnictwa w Polsce w latach 2004–2013 wg płci: a. ofiary śmiertelne, b. ranni

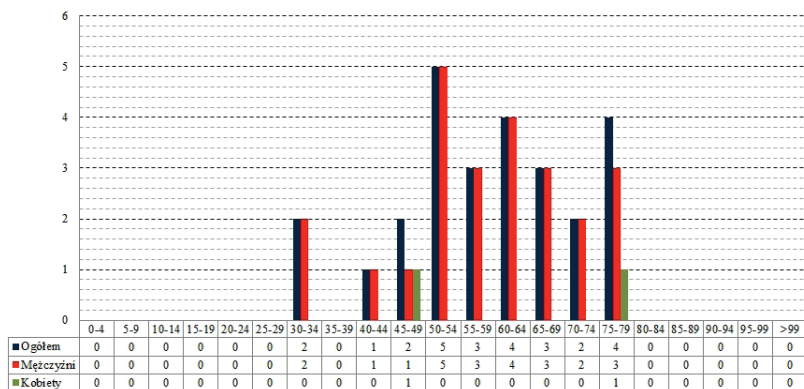
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Wiek poszkodowanych w pożarach innych obiektów

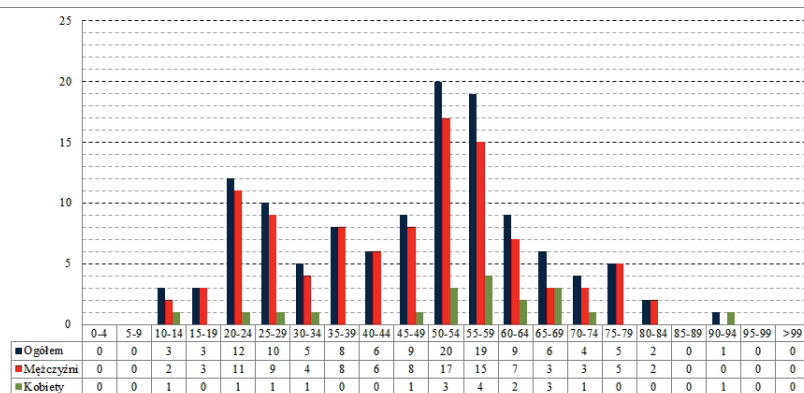
Analizę wieku poszkodowanych w innych obiektach przeprowadzono w odniesieniu do podkategorii: śmietniki wolno stojące, wysypiska śmieci (801); trawy, trawniki na terenach nierolniczych, poboczach dróg i szlaków, ulic (817). Dla ww. obiektów zarejestrowano wiek 122 rannych (103 M, 19 K) i 26 ofiar śmiertelnych (24 M, 2 K). Odsetek zarejestrowanego wieku ofiar śmiertelnych stanowi 0,5%, a rannych 1% ogółu materiału badawczego.

W przypadku tej kategorii obiektów odstąpiono od analizy rozkładów trendów ze względu na bardzo mały odsetek zarejestrowanego wieku ofiar śmiertelnych. Globalnie waha się on w granicach 1–5, najwięcej w grupie wiekowej 50–54 (5) oraz po 4 dla grup 60–64, 75–79. Ofiary odnotowano praktycznie wyłącznie wśród mężczyzn, za wyjątkiem 2 ofiar wśród kobiet, po jednej w grupach 45–49 i 75–79 (ryc. 71 a).

W przypadku rannych sytuacja jest podobna. Jeśli można mówić o trendzie, to w przedziale 30–54 ma on charakter rosnący, zaś +55 malejący. Maksimum (20) znajduje się w grupie wiekowej 50–54. Wyróżniającą się grupą wiekową jest również przedział 20–29 z sumaryczną liczbą rannych 22. Odsetek rannych to głównie mężczyźni. 7 rannych kobiet zanotowano w przedziale 50–59 (ryc. 71 b).



a.



b.

Ryc. 71. Grupy wiekowe poszkodowanych w pożarach innych obiektów w Polsce w latach 2004–2013 wg płci: a. ofiary śmiertelne, b. ranni

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

3.3. Przypuszczalne przyczyny pożarów

Na przestrzeni lat struktura przypuszczalnych przyczyn zdarzeń (interwencji) nie uległa zmianie, rozpatruje się jako określone przypuszczalne przyczyny pożarów (PPP) oraz miejscowych zagrożeń. W nomenklaturze krajowej PPP rozumiana jest jako subiektywna ocena najbardziej prawdopodobnej przyczyny powstania pożaru określana przez kierującego działaniami ratowniczymi, podzielona na 37 kategorii oznaczonych systemem kodo-

wym 01–37 (tabela 2). Dodatkowym elementem jest jej krótki opis⁵⁶. Umocowanie prawne znajduje w rozporządzeniach ministra spraw wewnętrznych i administracji w sprawie szczegółowych zasad organizacji krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego⁵⁷.

Informatycznym odzwierciedleniem IZ jest moduł EWID systemu SWD-ST, na bazie którego wprowadza się IZ, a następnie korzystając z programu Zestawienia-ST, opracowuje się m.in. statystyki do „Biuletynu Informacyjnego PSP”, jak również na stronę internetową KG PSP⁵⁸. To właśnie ww. dane statystyczne stały się materiałem źródłowym badań. Bazę PPP (tabela 2) zagregowano do 8 grup statystycznych, w sposób podobny do prezentowanego w biuletynach informacyjnych PSP⁵⁹, zgodnie z poniższą klasyfikacją:

- nieostrożność (NOD, NON: 01–10),
- urządzenia ogrzewcze (wszystkie rodzaje zasilania: 13–20),
- urządzenia elektryczne (urządzenia, instalacje: 11–12),
- środki transportu (wady, nieprawidłowa eksploatacja: 26–27),
- procesy technologiczne, magazynowanie (23–25),
- nieustalone (37),
- podpalenia (34),
- inne (21–22, 28–33, 35–36).

Grupy statystyczne przedstawiono pod względem wartości bezwzględnych i w przeliczeniu na 5000 pożarów, w ujęciu ogólnej liczby pożarów (*Potencjał ratowniczy ogólnie*), wielkości (*Potencjał ratowniczy według rodzaju obiektu*), rodzaju obiektu, w którym prowadzono działania ratowniczo-gaśnicze (*Potencjał ratowniczy według wielkości pożarów*), i poszkodowanych (*Potencjał ratowniczy według grup statystycznych przypuszczalnych przyczyn pożaru*). Należy podkreślić, że wartości PPP w grupach statystycznych przedstawiają ich sumę za okres 10 lat, dlatego podczas obliczania wskaźników na 5000 pożarów ogólną liczbę PPP odniesiono do sumarycznej liczby pożarów, PPP według wielkości do sumarycznej liczby pożarów według wielkości, PPP według rodzaju obiektu do sumarycznej liczby pożarów według obiektu, a poszkodowanych do sumarycznej liczby pożarów.

⁵⁶ R. Mazur, P. Guzowski, *Ocena stopnia bezpieczeństwa w aspekcie statystyk zdarzeń za lata 2007–2012. Analiza statystyczna przypuszczalnych przyczyn pożarów obiektów mieszkalnych w skali kraju i miasta*, BiTP Vol. 35 Issue 3, 2014, s. 49.

⁵⁷ Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 29 grudnia 1999 r. w sprawie szczegółowych zasad organizacji krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego (Dz.U. 99.111.1311); rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 18 lutego 2011 r. w sprawie szczegółowych zasad organizacji krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego (Dz.U. 11.46.239).

⁵⁸ Statystyki roczne PSP zamieszczane na stronie www.kgpsp.gov.pl [dostęp: 01.05.2014].

⁵⁹ „Biuletyn Informacyjny Państwowej Straży Pożarnej” 2004–2013.

Dodatkowym elementem badań jest podział kategorii głównych na poniższe podkategorie, wraz z opracowaniem charakterystyk na poziomie krajowym i wojewódzkim:

- nieostrożność: na NOD i NON,
- procesy technologiczne, magazynowanie: na wady procesów i nieprzestrzeganie procesów technologicznych (23, 24) oraz nieprawidłowe magazynowanie substancji niebezpiecznych (25),
- inne: na wady i nieprawidłową eksploatację urządzeń mechanicznych (21, 22), samozapalenia biologiczne i chemiczne (28, 29), wyładowania atmosferyczne (30), wady i nieprawidłową eksploatację konstrukcji budowlanych (31, 32), elektryczność statyczną (33), pożary jako następstwo miejscowych zagrożeń (35), inne przyczyny (36).

Tabela 2. Przypuszczalne przyczyny pożarów z podziałem na grupy statystyczne

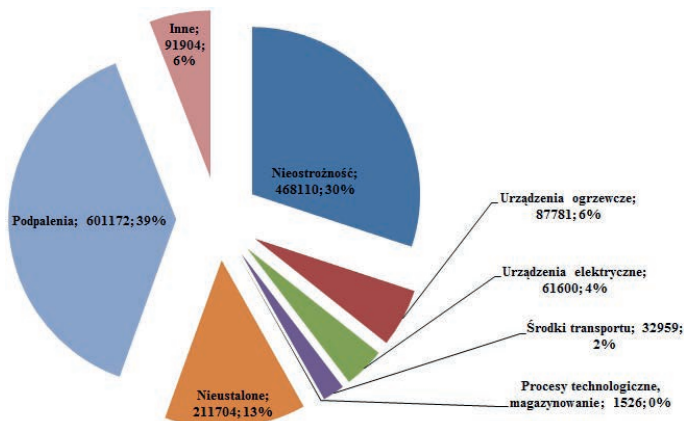
KOD	PRZYCZYNA	GRUPA STATYSTYCZNA
01	nieostrożność osób dorosłych (NOD) przy posługiwaniu się ogniem otwartym, w tym papierosami, zapałkami	nieostrożność
02	NOD przy wypalaniu pozostałości roślinnych na polach	
03	NOD przy posługiwaniu się substancjami łatwopalnymi i pirotechnicznymi	
04	NOD przy prowadzeniu prac pożarowo niebezpiecznych	
05	NOD w pozostałych przypadkach	
06	nieostrożność osób nieletnich (NON) przy posługiwaniu się ogniem otwartym, w tym papierosami, zapałkami	
07	NON przy wypalaniu pozostałości roślinnych na polach	
08	NON przy posługiwaniu się substancjami łatwopalnymi i pirotechnicznymi	
09	NON przy prowadzeniu prac pożarowo niebezpiecznych	
10	NON w pozostałych przypadkach	
11	wady urządzeń i instalacji elektrycznych, w szczególności przewodów, osprzętu oświetlenia, odbiorników bez urządzeń grzewczych	urządzenia elektryczne
12	nieprawidłowa eksploatacja urządzeń i instalacji elektrycznych	urządzenia grzewcze
13	wady elektrycznych urządzeń grzewczych, w szczególności: piecy, grzałek, kuchni	
14	nieprawidłowa eksploatacja elektrycznych urządzeń grzewczych	
15	wady urządzeń grzewczych na paliwo stałe	
16	nieprawidłowa eksploatacja urządzeń grzewczych na paliwo stałe	
17	wady urządzeń grzewczych na paliwo ciekłe	
18	nieprawidłowa eksploatacja urządzeń grzewczych na paliwo ciekłe	urządzenia grzewcze
19	wady urządzeń grzewczych na paliwo gazowe	
20	nieprawidłowa eksploatacja urządzeń grzewczych na paliwo gazowe	

21	wady urządzeń mechanicznych	inne
22	nieprawidłowa eksploatacja urządzeń mechanicznych	
23	wady procesów technologicznych	procesy technologiczne, magazynowanie
24	nieprzestrzeganie reżimów technologicznych	
25	nieprawidłowe magazynowanie substancji niebezpiecznych	
26	wady środków transportu	środki transportu
27	nieprawidłowa eksploatacja środków transportu	
28	samozapalenia biologiczne	inne
29	samozapalenia chemiczne	
30	wyładowania atmosferyczne	
31	wady konstrukcji budowlanych	
32	nieprawidłowa eksploatacja konstrukcji budowlanych	
33	elektryczność statyczna	
34	podpalenia (umyślne), w tym akty terroru	podpalenia
35	pożary jako następstwo innych miejscowych zagrożeń	inne
36	inne przyczyny	
37	nieustalone	nieustalone

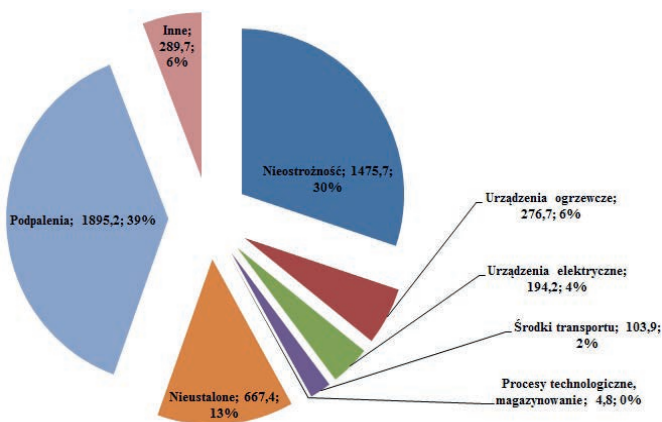
Źródło: Opracowanie własne na podstawie rozporządzenia MSWiA w sprawie szczegółowych zasad organizacji krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego, biuletynów informacyjnych PSP za lata 2004–2013.

3.3.1. Struktura przypuszczalnych przyczyn pożarów

Na przestrzeni lat 2004–2013 zarejestrowano 1 579 680 PPP. Oryginalnie wygenerowane zestawienia, pod względem struktury odpowiadające podziałowi w tabeli 2, poddano agregacji według grup statystycznych. Z analizy wykresów opracowanych na podstawie danych ogólnych o PPP, przeliczonych na 5000 pożarów, wynika, że 39% ogółu PPP to podpalenia (1895 PPP/5000 pożarów), 30% nieostrożność (1475 PPP/5000), 6% nieprawidłowa eksploatacja urządzeń grzewczych (276 PPP/5000) i innych (289 PPP/5000), problemy wynikające z eksploatacji urządzeń elektrycznych 4% (194 PPP/5000), przyczyną 2% pożarów są środki transportu (103 PPP/5000), a poniżej 1% procesy technologiczne (4 PPP/5000). Grupę 13% stanowią przyczyny nieustalone (667 PPP/5000) (ryc. 72 a, b, na podstawie załączników 12, 13).



a.

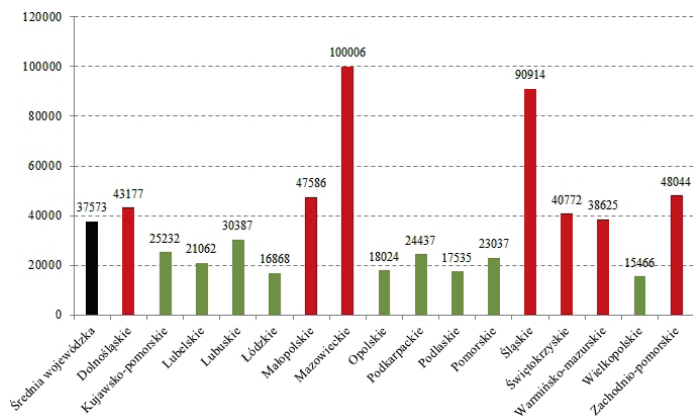


b.

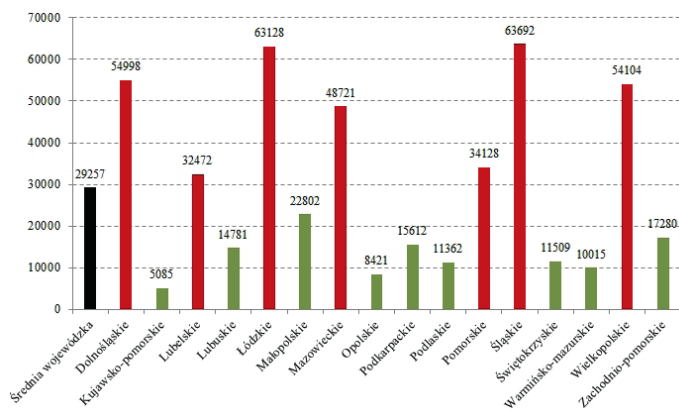
Ryc. 72. Suma przypuszczalnych przyczyn pożarów w Polsce w latach 2004–2013 wg grup statystycznych: a. wartości bezwzględne, b. wartości bezwzględne w przeliczeniu na 5000 pożarów

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

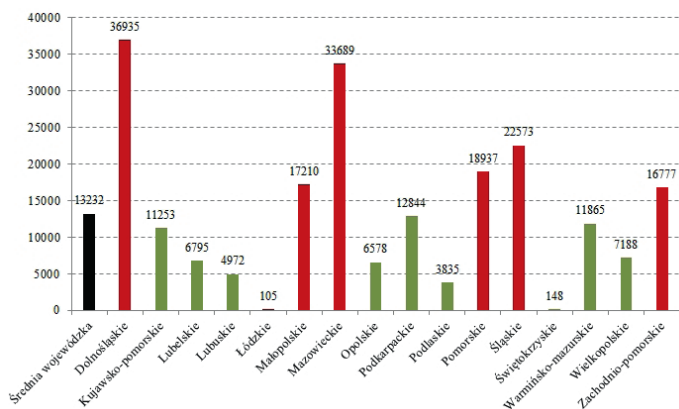
Dla trzech najistotniejszych statystycznie grup, tj. podpalenia, nieostrożność i nieustalone, zbadano rozkłady według województw. Na uwagę zasługuje to, że 7 województw (mazowieckie, śląskie, zachodniopomorskie, małopolskie, dolnośląskie, świętokrzyskie, warmińsko-mazurskie) w grupie podpalenia przekroczyły średni poziom dla kraju wynoszący ok. 37,5 tys. interwencji w okresie 10 lat. Do najbardziej wyróżniających się należą mazowieckie z ponad 100 tys. i śląskie z ok. 90 tys. interwencji, gdzie wstępnie jako przyczynę pożaru podano podpalenie (ryc. 73 a, na podstawie załącznika 12).



a.



b.



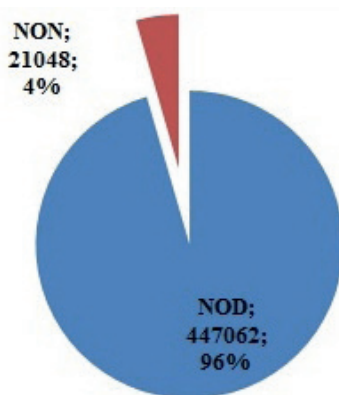
c.

Ryc. 73. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów w Polsce w latach 2004–2013 w grupach statystycznych wg województw: a. podpalenia, b. nieostrożność, c. nieustalone

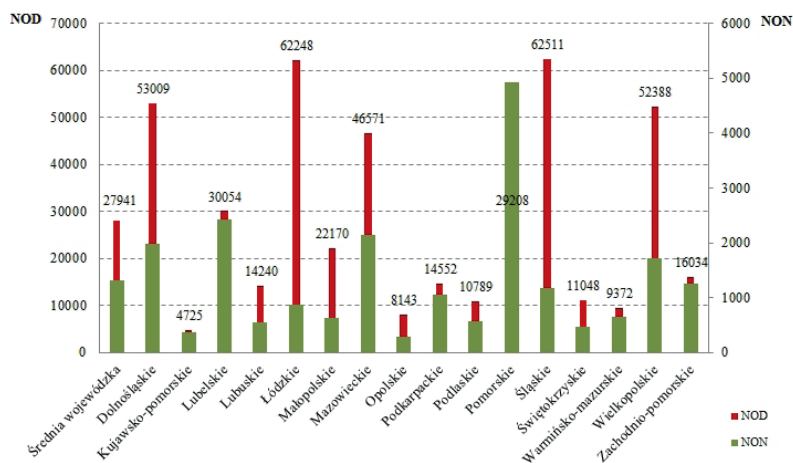
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

W grupie nieostrożność również znalazło się 7 województw przekraczających średni poziom wojewódzki wynoszący ponad 29 tys. przypadków, tj. śląskie, łódzkie, dolnośląskie, wielkopolskie, mazowieckie, pomorskie i lubelskie. Do najbardziej wyróżniających się należą śląskie i łódzkie z ponad 63 tys. interwencji. Wysoki poziom zanotowano również dla dolnośląskiego (54,9 tys.) i wielkopolskiego (54,1 tys.) (ryc. 73 b, na podstawie załącznika 12). W grupie nieustalonych przyczyn pożarów 6 województw przekroczyło średni poziom wynoszący ok. 13 tys. pożarów. Wśród nich znalazły się dolnośląskie, mazowieckie, śląskie, pomorskie, małopolskie i zachodniopomorskie. Do najbardziej wyróżniających się należą dolnośląskie z blisko 37 tys. i mazowieckie z ok. 33,6 tys. interwencji (ryc. 73 c, na podstawie załącznika 12).

Dziesięcioletnie statystyki wykazują, że w grupie nieostrożność ok. 447 tys. interwencji spowodowanych było najprawdopodobniej nieostrożnością osób dorosłych (NOD), co stanowi 96% ogółu kategorii, zaś 21 tys. (4%) nieostrożnością osób nieletnich (NON). Siedem województw (śląskie, łódzkie, dolnośląskie, wielkopolskie, mazowieckie, lubelskie i pomorskie) przekroczyło w podkategorii NOD średni poziom blisko 28 tys. interwencji. Do najbardziej wyróżniających się należą śląskie i łódzkie – ponad 62 tys. Dla podkategorii NON 5 województw (pomorskie, lubelskie, mazowieckie, dolnośląskie i wielkopolskie) przekroczyło średni poziom 1316 pożarów. Najbardziej wyróżniające się województwo to pomorskie z 4920 interwencjami (ryc. 74).



a.

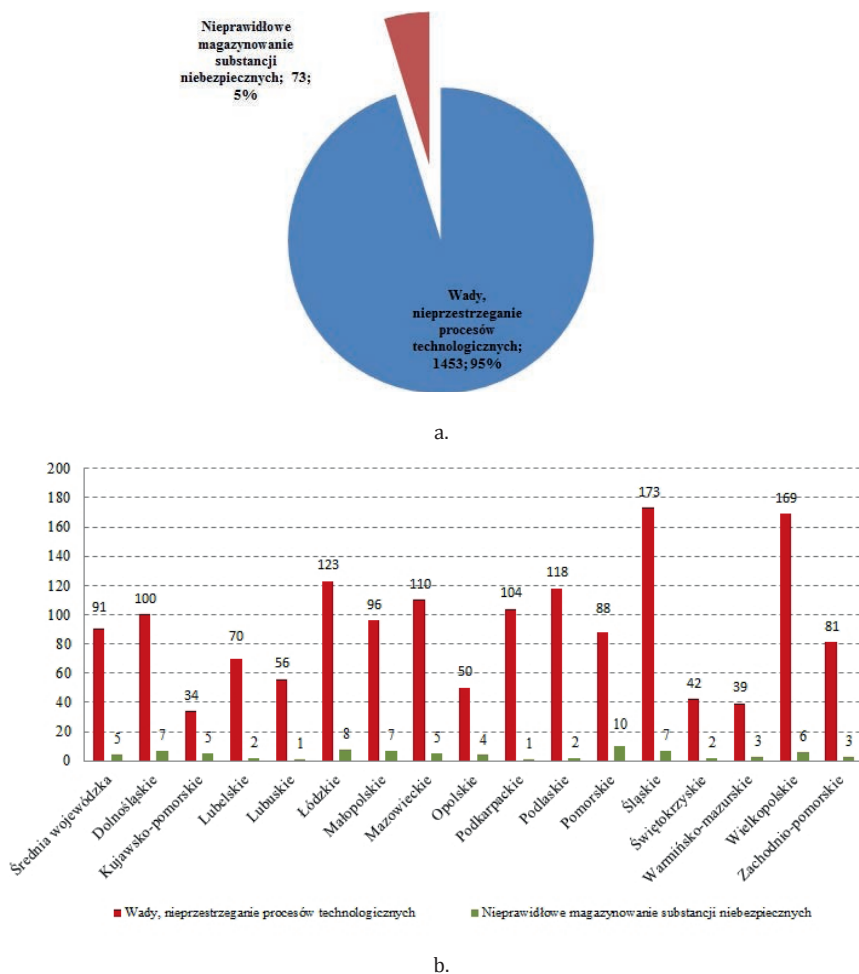


b.

Ryc. 74. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów w Polsce w latach 2004–2013 wewnątrz grupy statystycznej nieostrożność: a. rozkład ogólny, b. rozkład wg województw

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

W grupie procesy technologiczne i magazynowanie badania wykazały, że w przypadku ok. 1,4 interwencji pożar najprawdopodobniej był spowodowany wadami bądź nieprzestrzeganiem procesów technologicznych, co stanowi 95% ogółu kategorii, natomiast ok. 73 (5%) nieprawidłowym magazynowaniem substancji niebezpiecznych. W podkategorii wady, nieprzestrzeganie procesów technologicznych dla 8 województw (śląskie, wielkopolskie, łódzkie, podlaskie, mazowieckie, podkarpackie, dolnośląskie i małopolskie) przekroczyło średni poziom 91 interwencji. Największe wartości zanotowano dla Śląska (173) i Wielkopolski (169). W przypadku drugiej podkategorii ze względu na zbyt niskie rozkłady analiza danych jest niecelowa (ryc. 75).



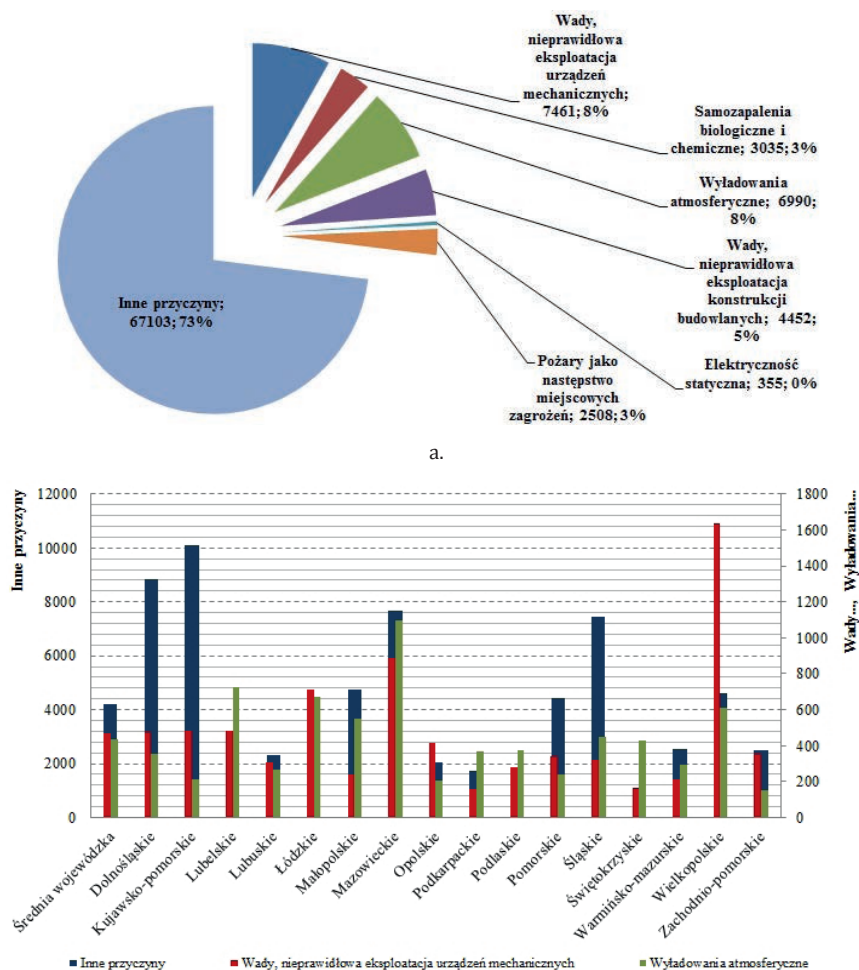
Ryc. 75. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów w Polsce w latach 2004–2013 wewnątrz grupy statystycznej procesy technologiczne i magazynowanie:

a. rozkład ogólny, b. rozkład wg województw

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

Główny odsetek grupy statystycznej inne z ok. 67,1 tys. interwencji, co stanowi 73% ogółu kategorii, przypada na podkategorię inne przyczyny. Istotnie statystycznie rozkłady pojawiły się także w podkategorii wady, nieprawidłowa eksploatacja urządzeń mechanicznych (7461 – 8%) oraz wyładowania atmosferyczne (6990 – 8%). W podkategorii inne przyczyny 7 województw (kujawsko-pomorskie, dolnośląskie, mazowieckie, śląskie, wielkopolskie, małopolskie i pomorskie) przekroczyło średni poziom wojewódzki blisko 4,2 tys. interwencji. Największe wartości odnotowano dla kujawsko-pomorskiego (10,1 tys.)

i dolnośląskiego (8,8 tys.). W przypadku podkategorii wady, nieprawidłowa eksploatacja urządzeń mechanicznych 3 województwa (wielkopolskie, mazowieckie, łódzkie) istotnie przekroczyły średni poziom 466 interwencji. Najbardziej wyróżniający się region to Wielkopolska (1636). Dla podkategorii wyładowania atmosferyczne 5 województw (mazowieckie, lubelskie, łódzkie, wielkopolskie i małopolskie) widocznie przekroczyło średni poziom wojewódzki – 437 pożarów. Najistotniejsze wyniki otrzymano dla Mazowsza – 1100 (ryc. 76).



Ryc. 76. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów w Polsce w latach 2004–2013 wewnątrz grupy statystycznej inne: a. rozkład ogólny, b. rozkład wg województw

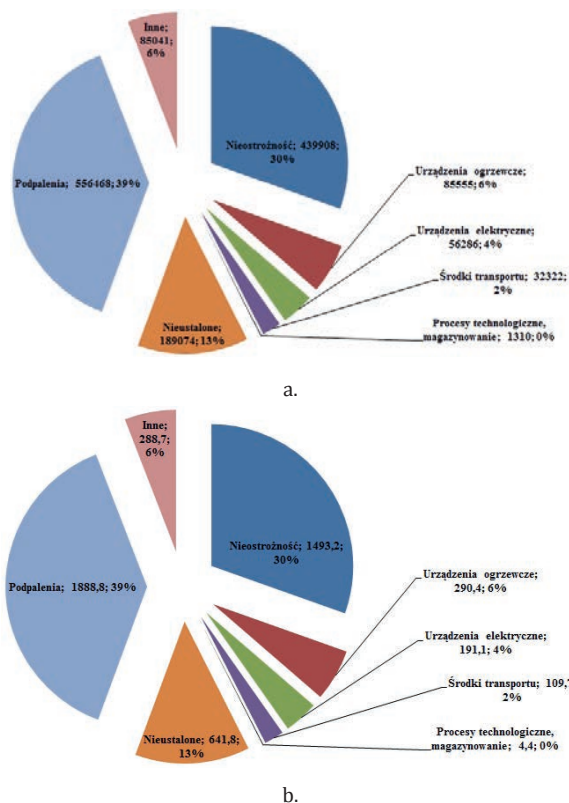
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

3.3.2. Przypuszczalne przyczyny według wielkości pożarów

W tym rozdziale PPP poddano analizie przez pryzmat wielkości pożaru. Aby tego dokonać, zestawienia statystyczne co do struktury odpowiadające podziałowi w tabeli 1 prze-filtrowano przez wielkości pożarów: mały, średni, duży i bardzo duży, a następnie podda-no agregacji według grup statystycznych ogólnie oraz w przeliczeniu na 5000 pożarów.

Požary małe

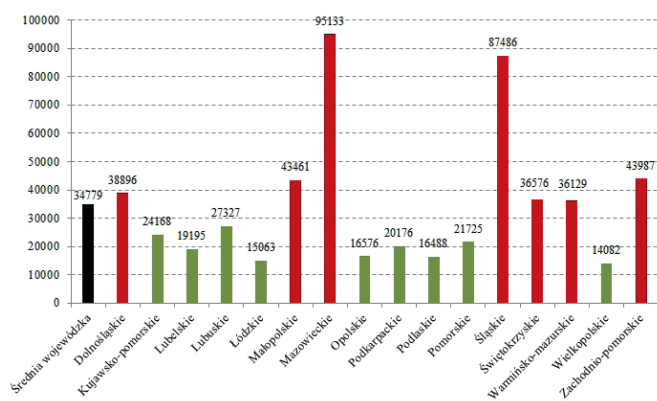
Według subiektywnej oceny KDR przypuszczalnie 39% ogółu przyczyn pożarów małych to podpalenia (1888 PPP/5000 pożarów), 30% nieostrożność (1493 PPP/5000), a 6% urządzenia ogrzewcze (290 PPP/5000) i inne (288 PPP/5000), 4% urządzenia elektryczne (191 PPP/5000), 2% środki transportu (109 PPP/5000) i poniżej 1% procesy technologiczne (4 PPP/5000). Grupę 13% (641 PPP/5000) stanowią przyczyny nieustalone (ryc. 77). Jak zauważono, rozkłady PPP w ujęciu ogólnym pokrywają się z PPP małych (por. ryc. 72 i 77).



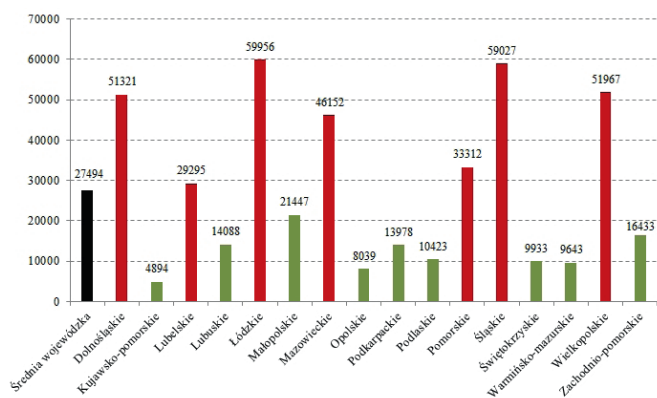
Ryc. 77. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów małych w Polsce w latach 2004–2013 wg grup statystycznych: a. wartości bezwzględne, b. wartości bezwzględne w przeliczeniu na 5000 pożarów

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

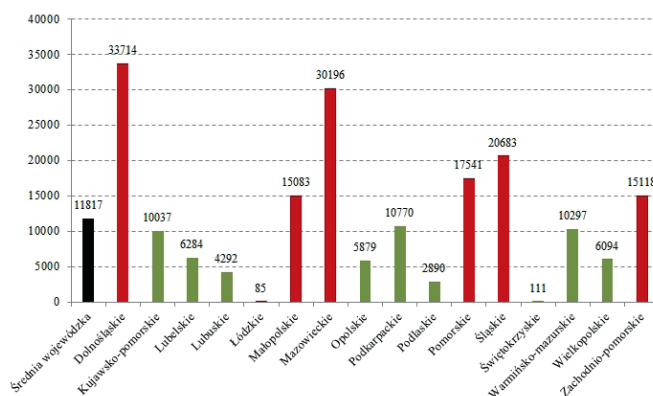
Podobnie jak w przypadku ogólnych rozkładów PPP dla trzech najistotniejszych statystycznie grup (podpalenia, nieostrożność, nieustalone) zbadano rozkłady wojewódzkie. W grupie podpalenia 7 województw, tj. mazowieckie, śląskie, zachodniopomorskie, małopolskie, dolnośląskie, świętokrzyskie, warmińsko-mazurskie przekroczyło średni poziom 34,7 tys. interwencji. Do najbardziej wyróżniających się należą: mazowieckie z ok. 95 tys. i śląskie z ok. 87,5 tys. pożarów (ryc. 78 a). W grupie statystycznej nieostrożność również 7 województw przekroczyło średni poziom blisko 27,5 tys. interwencji. Należą do nich: łódzkie, śląskie, wielkopolskie, dolnośląskie, mazowieckie, pomorskie i lubelskie. Do najbardziej charakterystycznych zaliczają się łódzkie (59,9 tys.) i śląskie (59 tys.). Wysoki poziom 51,9 tys. pożarów zanotowano w Wielkopolsce, a 51,3 tys. na Dolnym Śląsku (ryc. 78 b). W grupie przyczyn nieustalonych 6 województw przekroczyło średni poziom ok. 11,8 tys. interwencji. Wśród nich znalazły się dolnośląskie, mazowieckie, śląskie, pomorskie, zachodniopomorskie i małopolskie. Do najbardziej wyróżniających się należą dolnośląskie (33,7 tys.) i mazowieckie (30 tys.) (ryc. 78 c).



a.



b.

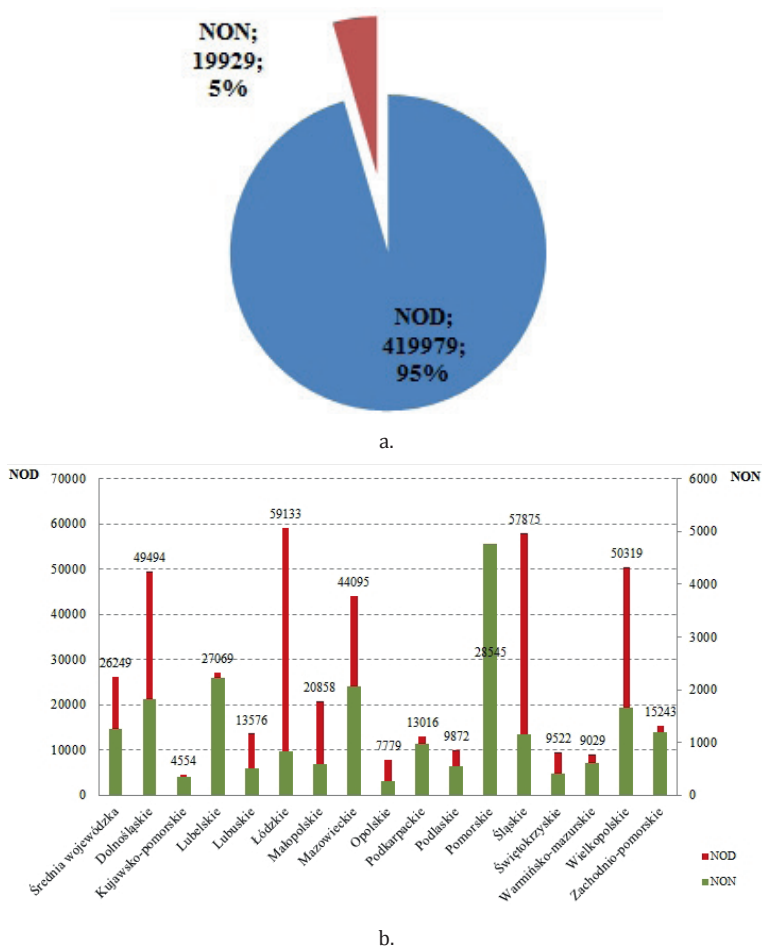


c.

Ryc. 78. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów małych w Polsce w latach 2004–2013 w grupach statystycznych wg województw: a. podpalenia, b. nieostrożność, c. nieustalone

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

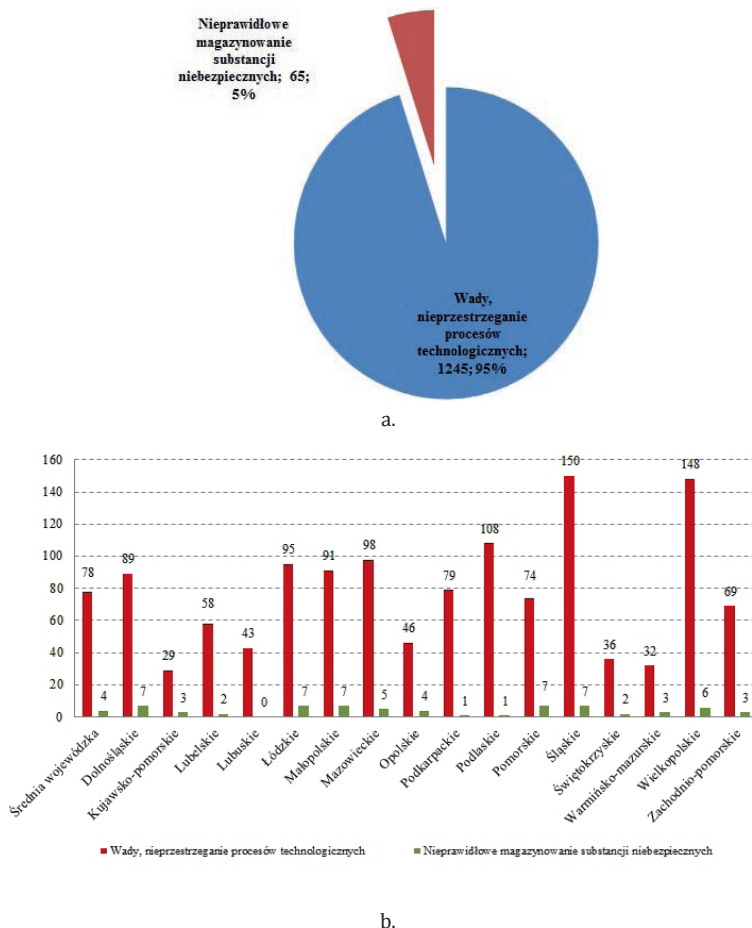
Przyglądając się 10-letnim statystykom, zauważono, że w grupie nieostrożność ok. 420 tys. pożarów było spowodowanych nieostrożnością osób dorosłych (NOD), co stanowi 95% ogółu kategorii, a blisko 20 tys. (5%) nieostrożnością osób nieletnich (NON). Siedem województw, w tym łódzkie, śląskie, dolnośląskie, wielkopolskie, mazowieckie, pomorskie i lubelskie przekroczyło w podkategorii NOD średni poziom 26,2 tys. interwencji. Najwięcej zdarzeń zanotowano na ziemi łódzkiej (59,1 tys.) i Śląsku (57,8 tys.). W podkategorii NON województwa pomorskie, lubelskie, mazowieckie, dolnośląskie i wielkopolskie przekroczyły średni poziom 1246 pożarów. Najwięcej zanotowano ich na Pomorzu – 4767 (ryc. 79).



Ryc. 79. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów małych w Polsce w latach 2004–2013 wewnątrz grupy statystycznej nieostrożność: a. rozkład ogólny, b. rozkład wg województw

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

W grupie procesy technologiczne i magazynowanie badania wskazały, że 1,2 tys. pożarów małych najprawdopodobniej spowodowanych było wadami bądź nieprzestrzeganiem procesów technologicznych – stanowi to 95% ogółu kategorii. Przyczyną 65 interwencji (5%) przypuszczalnie było nieprawidłowe magazynowanie substancji niebezpiecznych. W podkategorii wady, nieprzestrzeganie procesów technologicznych województwa: śląskie, wielkopolskie, podlaskie, mazowieckie, łódzkie, małopolskie, dolnośląskie i podkarpackie przekroczyły średni poziom 78 interwencji. Największe wartości zanotowano dla Śląska (150) i Wielkopolski (148). Nie poddaje się analizie rozkładów podkategorii nieprawidłowe magazynowanie substancji niebezpiecznych według województw z uwagi na zbyt niskie rozkłady (ryc. 80).



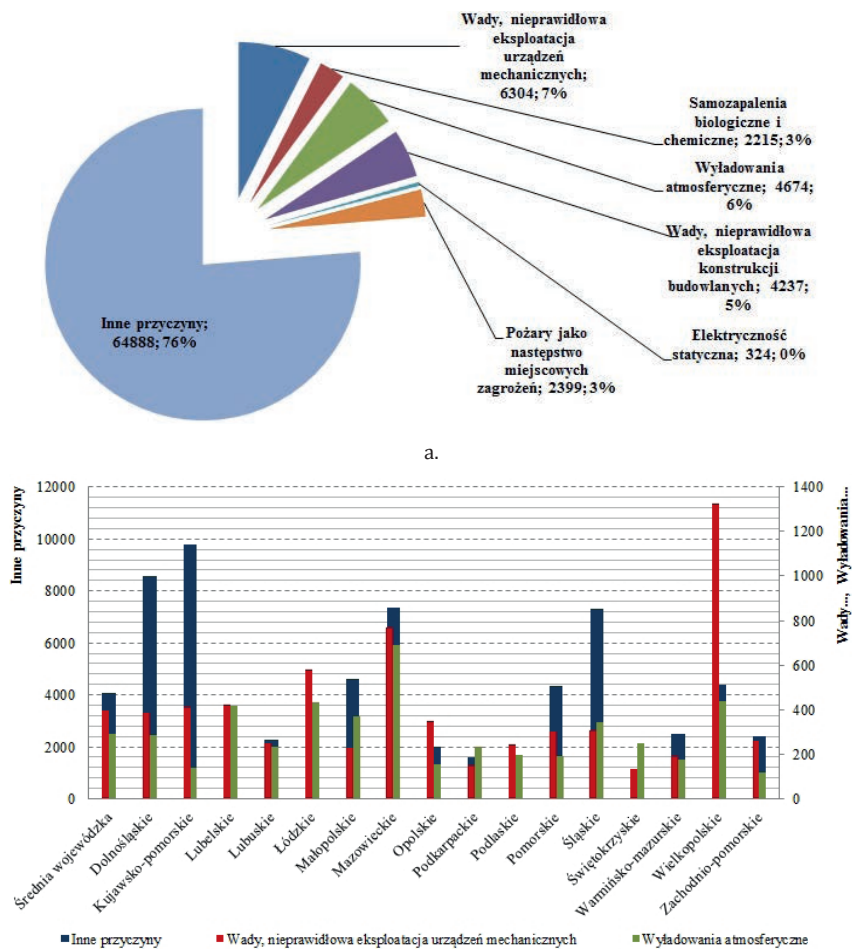
Ryc. 80. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów małych w Polsce w latach 2004–2013 wewnątrz grupy statystycznej procesy technologiczne i magazynowanie:

a. rozkład ogólny, b. rozkład wg województw

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

Na podkategorię inne przyczyny przypada 76% grupy statystycznej inne z ok. 64,8 tys. interwencji przy pożarach małych. Istotnie statystycznie rozkłady pojawiły się w podkategorii wady, nieprawidłowa eksploatacja urządzeń mechanicznych (6304 – 7%) oraz wyładowania atmosferyczne (4764 – 8%). W podkategorii inne przyczyny województwa kujawsko-pomorskie, dolnośląskie, mazowieckie, śląskie, małopolskie, wielkopolskie i pomorskie przekroczyły średni poziom 4 tys. interwencji. Największe wartości zarejestrowano dla kujawsko-pomorskiego (9,8 tys.) i dolnośląskiego (8,6 tys.). W podkategorii wady, nieprawidłowa eksploatacja urządzeń mechanicznych województwa wielkopolskie, mazowieckie, łódzkie, lubelskie i kujawsko-pomor-

skie przekroczyły średni poziom 394 interwencji. Największą liczbę pożarów małych z ww. przypuszczalną przyczyną zarejestrowano w Wielkopolsce (1,3 tys.). Dla podkategorii wyładowania atmosferyczne województwa mazowieckie, wielkopolskie, łódzkie, lubelskie, małopolskie i śląskie wyraźnie przekroczyły średni poziom 292 pożarów. Najistotniejsze wyniki otrzymano dla Mazowsza – 691 (ryc. 81).

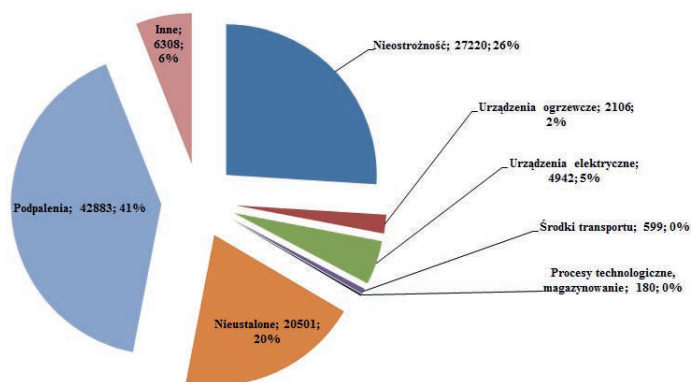


Ryc. 81. Rozkład przypuszczalnych przyczyn pożarów małych w Polsce w latach 2004–2013 wewnątrz grupy statystycznej inne: a. rozkład ogólny, b. rozkład wg województw

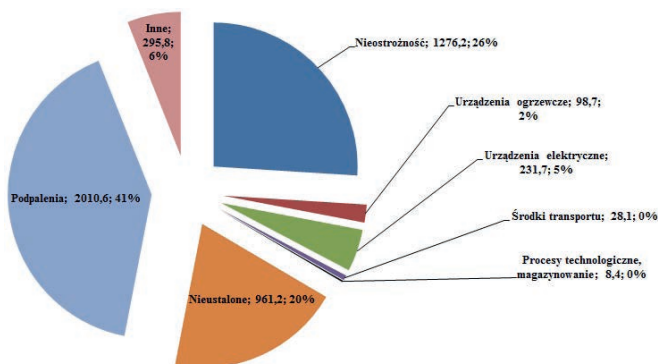
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

Požary średnie

Przypuszczalnie 41% ogółu przyczyn pożarów średnich to podpalenia (2010 PPP/5000 pożarów), 26% nieostrożność (1276 PPP/5000), 6% inne przyczyny (295 PPP/5000), 5% urządzenia elektryczne (231 PPP/5000), 2% urządzenia ogrzewcze (98 PPP/5000), 4% środki transportu (28 PPP/5000) oraz poniżej 1% – procesy technologiczne (8 PPP/5000). Grupę 20% (961 PPP/5000) stanowią przyczyny nieustalone (ryc. 82).



a.



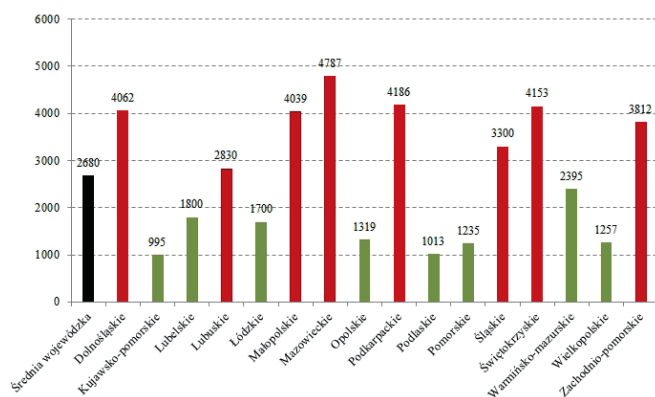
b.

Ryc. 82. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów średnich w Polsce w latach 2004–2013 według grup statystycznych: a. wartości bezwzględne, b. wartości bezwzględne w przeliczeniu na 5000 pożarów

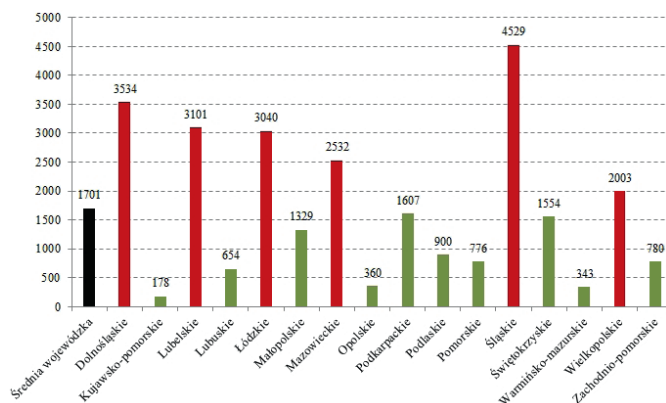
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

Dla trzech najistotniejszych statystycznie grup, tj. podpalenia, nieostrożność i nieustalone, opracowano rozkłady wojewódzkie. W grupie podpalenia mazowieckie, podkarpackie, świętokrzyskie, dolnośląskie, małopolskie, zachodniopomorskie, śląskie i lubuskie przekroczyły średni poziom 2680 interwencji. Najwięcej pożarów zanotowano na Ma-

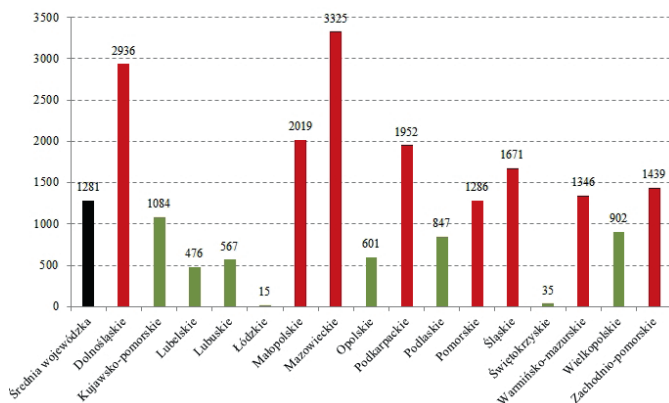
zowszu – 4787 (ryc. 83 a). W grupie statystycznej nieostrożność 7 województw przekroczyło średni poziom 1701 interwencji. Należą do nich: śląskie, dolnośląskie, lubelskie, łódzkie, mazowieckie i wielkopolskie. Największą ich liczbę zarejestrowano na Śląsku – 4529. Względnie wysoki poziom jest również na Dolnym Śląsku – 3534, Lubelszczyźnie – 3101 i w województwie łódzkim – 3040 (ryc. 83 b). W grupie nieustalonych przyczyn 8 województw przekroczyło średni poziom wojewódzki wynoszący 1281 interwencji. Wśród nich znalazły się: mazowieckie, dolnośląskie, małopolskie, podkarpackie, śląskie, zachodniopomorskie, warmińsko-mazurskie i pomorskie. Największą liczbę interwencji notuje się dla Mazowsza – 3325. Względnie wysoki poziom jest również na Dolnym Śląsku – 2936 (ryc. 83 c).



a.



b.

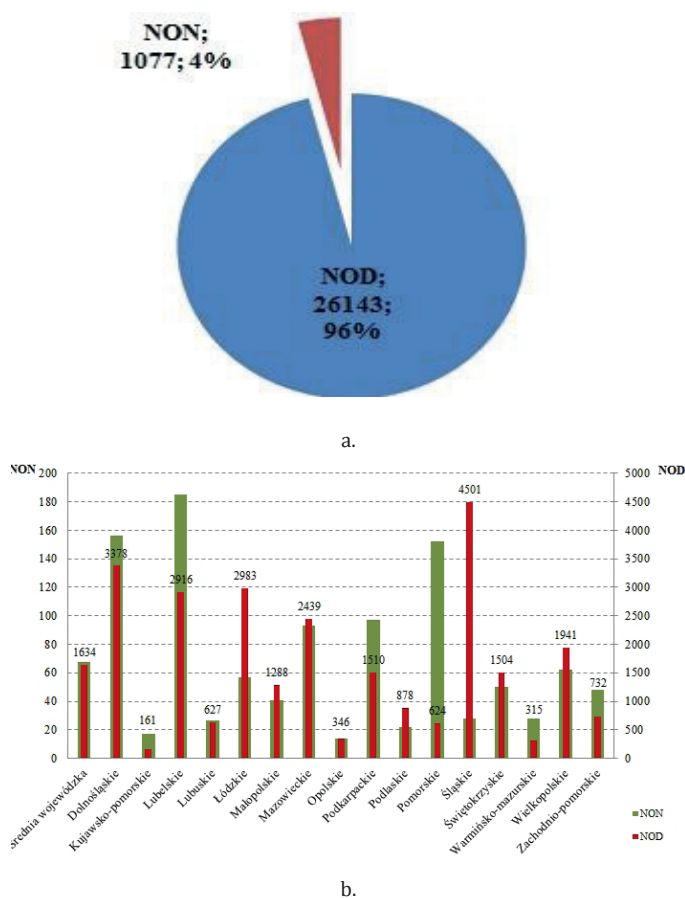


c.

Ryc. 83. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów średnich w Polsce w latach 2004–2013 w grupach statystycznych wg województw: a. podpalenia, b. nieostrożność, c. nieustalone

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

W grupie nieostrożność ok. 26 tys. pożarów spowodowanych było nieostrożnością osób dorosłych (NOD), co stanowi 96% ogółu kategorii, a ponad tysiąc (4%) nieostrożnością osób nieletnich (NON). Województwa śląskie, dolnośląskie, łódzkie, lubelskie, mazowieckie i wielkopolskie przekroczyły w podkategorii NOD średni poziom wojewódzki wynoszący 1634 interwencje. Najwięcej zdarzeń zanotowano na Śląsku – 4501. W podkategorii NON województwa lubelskie, dolnośląskie, pomorskie, podkarpackie i mazowieckie przekroczyły średni poziom 67 pożarów. Najwięcej zanotowano ich na Lubelszczyźnie – 185 (ryc. 84).

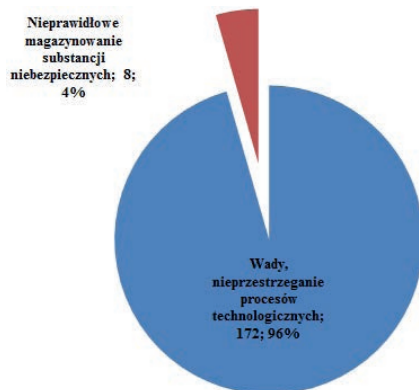


Ryc. 84. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów średnich w Polsce w latach 2004–2013 wewnątrz grupy statystycznej nieostrożność:

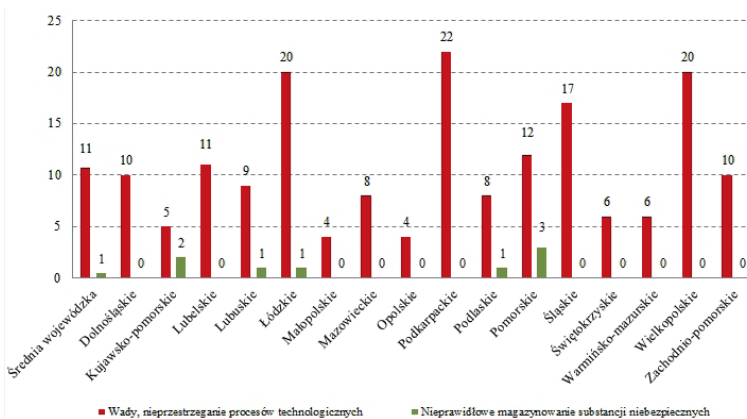
a. rozkład ogólny, b. rozkład wg województw

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

W grupie procesy technologiczne i magazynowanie najprawdopodobniej 172 pożary średnie spowodowane były wadami bądź nieprzestrzeganiem procesów technologicznych, co stanowi 96% ogółu kategorii. Przyczyną 8 interwencji (4%) przypuszczalnie było nieprawidłowe magazynowanie substancji niebezpiecznych. W podkategorii wady, nieprzestrzeganie procesów technologicznych województwa podkarpackie, wielkopolskie, łódzkie, śląskie i pomorskie przekroczyły średni poziom 11 interwencji. Największe wartości zanotowano dla Podkarpacia (22), Wielkopolski i województwa łódzkiego (po 20). Nie analizuje się rozkładów podkategorii nieprawidłowe magazynowanie substancji niebezpiecznych według województw z uwagi na to, że rozkłady są zbyt niskie (ryc. 85).



a.



b.

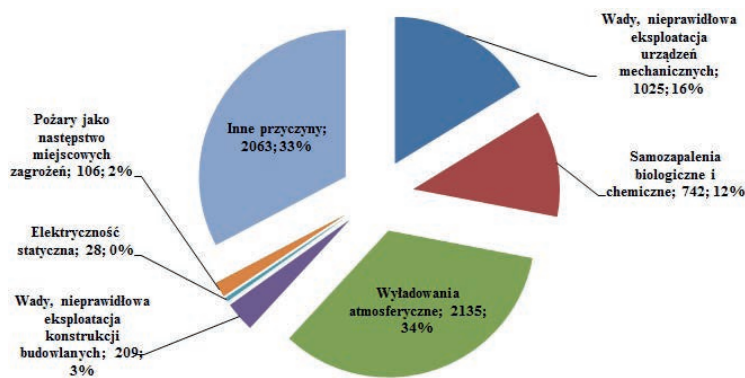
Ryc. 85. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów średnich w Polsce w latach 2004–2013 wewnątrz grupy statystycznej procesy technologiczne i magazynowanie:

a. rozkład ogólny, b. rozkład wg województw

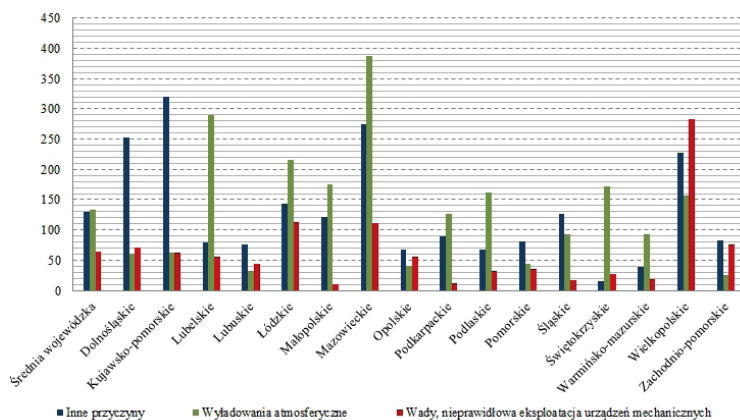
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

Na podkategorię wyładowania atmosferyczne przypada 34% grupy statystycznej (ok. 2135 interwencji). Istotnie statystycznie rozkłady pojawiły się w podkategorii inne przyczyny (2063 – 33%), wady, nieprawidłowa eksploatacja urządzeń mechanicznych (1025 – 16%) oraz samozapalenia biologiczne i chemiczne (742 – 12%). W podkategorii wyładowania atmosferyczne województwa mazowieckie, lubelskie, łódzkie, małopolskie, świętokrzyskie, podlaskie i wielkopolskie przekroczyły średni poziom 133 pożarów. Najwięcej zdarzeń zanotowano na Mazowszu (388).

W podkategorii inne przyczyny 5 województw, w tym kujawsko-pomorskie, mazowieckie, dolnośląskie, wielkopolskie i łódzkie, przekroczyło średni poziom 129 interwencji. Najwięcej zanotowano ich w kujawsko-pomorskim (320), mazowieckim (274) i dolnośląskim (253). W podkategorii wady, nieprawidłowa eksploatacja urządzeń mechanicznych średni poziom 64 interwencji przekroczyły województwa wielkopolskie, łódzkie, mazowieckie, zachodniopomorskie i dolnośląskie. Największą liczbę pożarów zarejestrowano w Wielkopolsce – 283 (ryc. 86).



a.



b.

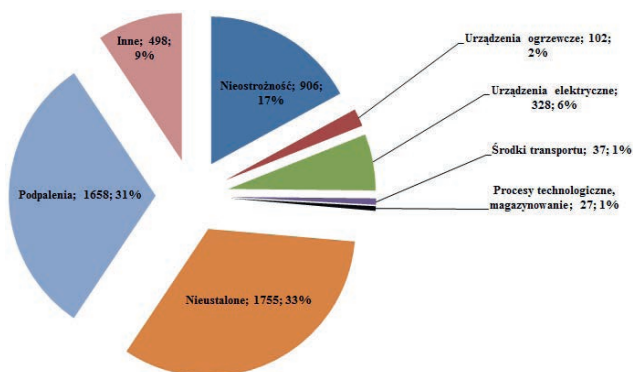
Ryc. 86. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów średnich w Polsce w latach 2004–2013 wewnątrz grupy statystycznej inne:

a. rozkład ogólny, b. rozkład wg województw

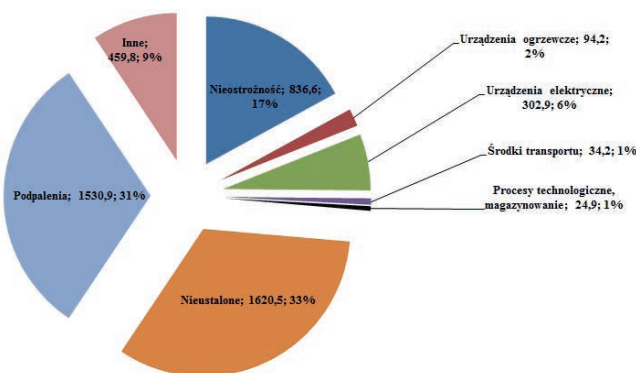
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

Požary duże

Przypuszczalnie 31% ogółu przyczyn pożarów dużych to podpalenia (1530 PPP/5000 pożarów), 17% nieostrożność (836 PPP/5000), 9% inne przyczyny (459 PPP/5000), 6% urządzenia elektryczne (302 PPP/5000), 2% urządzenia ogrzewcze (94 PPP/5000), 1% środki transportu (34 PPP/5000) i procesy technologiczne (24 PPP/5000). Grupę 33% stanowią przyczyny nieustalone (1620 PPP/5000) (ryc. 87).



a.



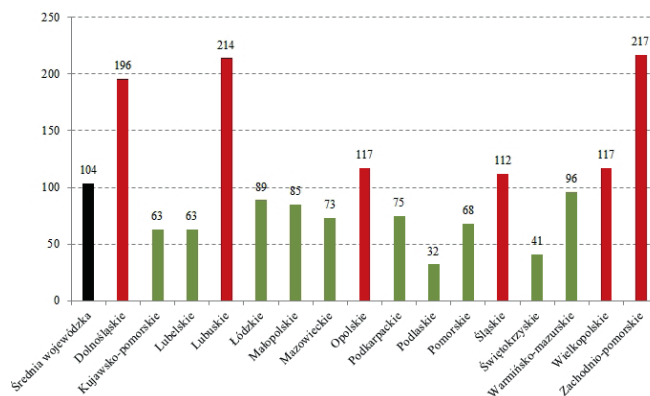
b.

Ryc. 87. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów dużych w Polsce w latach 2004–2013 wg grup statystycznych: a. wartości bezwzględne, b. wartości bezwzględne w przeliczeniu na 5000 pożarów

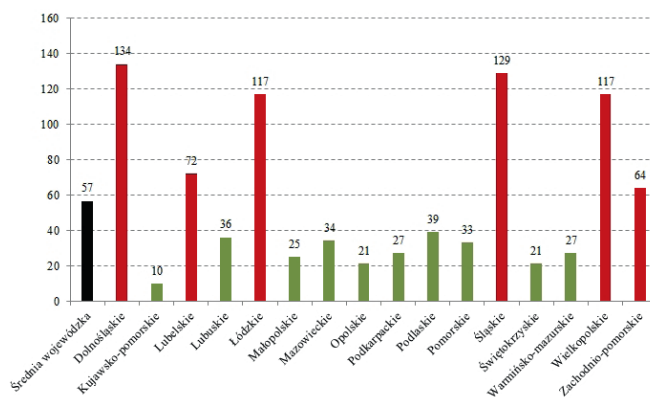
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

Dla trzech najistotniejszych statystycznie grup (podpalenia, nieostrożność, nieustalone) zbadano rozkłady według województw. W grupie podpalenia średni poziom 104 interwencji przekroczyły zachodniopomorskie, dolnośląskie, lubuskie, opolskie, wielkopolskie i śląskie. Najwięcej pożarów zanotowano w zachodniopomorskim (217). Wysoki odsetek

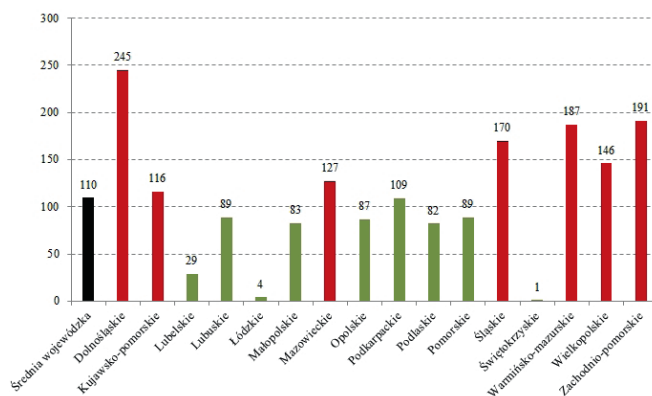
jest również w lubuskim – 214 (ryc. 88 a). W grupie statystycznej nieostrożność 6 województw przekroczyło średni poziom 57 interwencji. Należą do nich: dolnośląskie, śląskie, lubuskie, lubelskie i zachodniopomorskie. Największą liczbę pożarów zarejestrowano na Dolnym Śląsku – 134. Względnie wysoki poziom zanotowano na Śląsku – 129 (ryc. 88 b). W grupie przyczyn nieustalonych 7 województw przekroczyło średni poziom 110 interwencji. Wśród nich znalazły się dolnośląskie, zachodniopomorskie, warmińsko-mazurskie, śląskie, wielkopolskie, mazowieckie i kujawsko-pomorskie. Największą ich liczbę zanotowano na Dolnym Śląsku – 245 (ryc. 88 c).



a.



b.

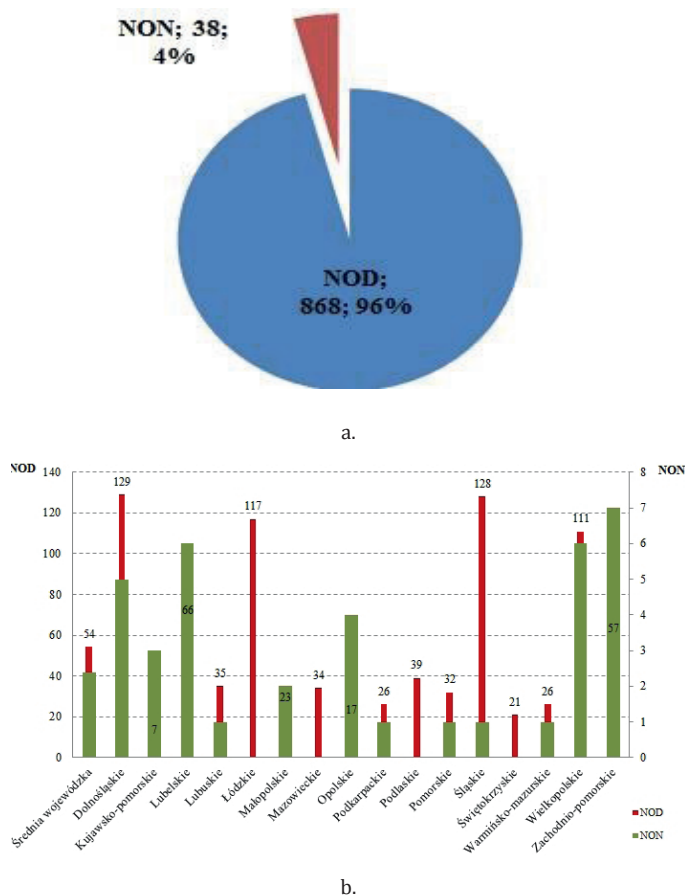


c.

Ryc. 88. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów dużych w Polsce w latach 2004–2013 w grupach statystycznych wg województw:
a. podpalenia, b. nieostrożność, c. nieustalone

Źródło: Opracowanie własne R. Mazur na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

W grupie nieostrożność ok. 868 przypadków spowodowanych było nieostrożnością osób dorosłych (NOD), co stanowi 96% ogółu kategorii, zaś 38 (4%) nieostrożnością osób nieletnich (NON). Województwa dolnośląskie, śląskie, łódzkie, wielkopolskie, lubelskie i zachodniopomorskie przekroczyły w podkategorii NOD średni poziom wojewódzki – 54 interwencji. Najwięcej zdarzeń zanotowano na Dolnym Śląsku – 129. Względnie wysokie wskaźniki zarejestrowano na Śląsku – 128. W podkategorii NON województwa zachodniopomorskie, wielkopolskie, lubelskie, dolnośląskie, opolskie i kujawsko-pomorskie przekroczyły średni poziom 2 interwencji. Najwięcej zdarzeń zanotowano w zachodniopomorskim – 7 (ryc. 89).

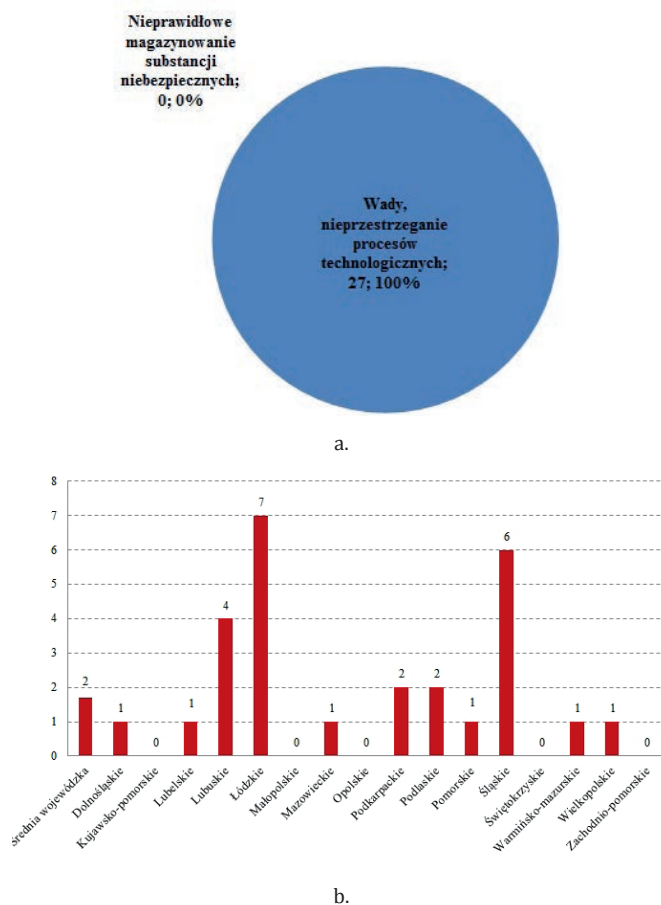


Ryc. 89. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów dużych w Polsce za lata 2004–2013 wewnątrz grupy statystycznej nieostrożność:

a. rozkład ogólny, b. rozkład wg województw

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

W grupie procesy technologiczne i magazynowanie najprawdopodobniej 27 pożarów dużych spowodowanych było wadami bądź nieprzestrzeganiem procesów technologicznych, co stanowi 100% ogółu kategorii. Największe wartości zanotowano dla łódzkiego (7), śląskiego (6) i lubuskiego (4). Wszystkie województwa przekroczyły średni poziom 2 interwencji (ryc. 90).



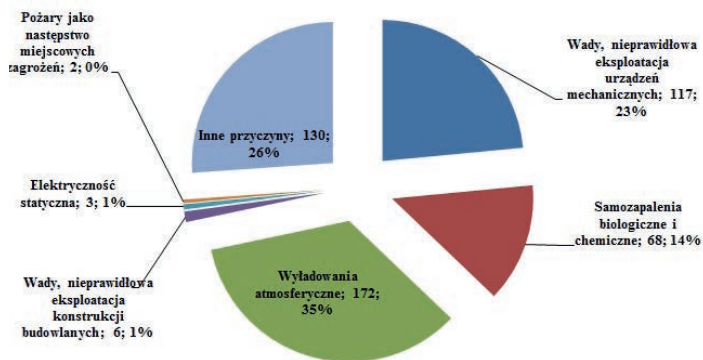
Ryc. 90. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów dużych w Polsce w latach 2004–2013 wewnątrz grupy statystycznej procesy technologiczne i magazynowanie:

a. rozkład ogólny, b. rozkład wg województw

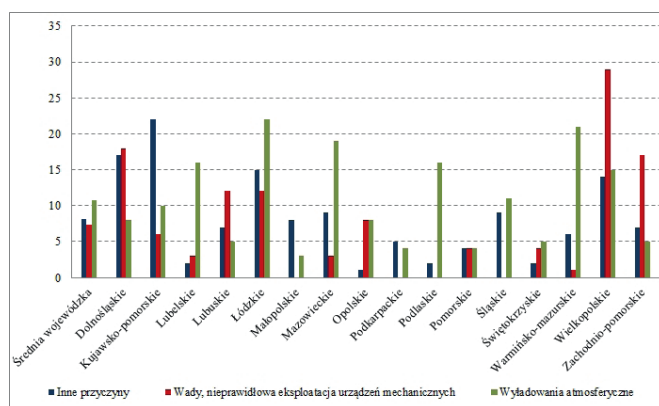
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

Na podkategorię wyładowania atmosferyczne przypada 35% grupy statystycznej inne (ok. 172 interwencje przy pożarach dużych). Istotne statystycznie rozkłady pojawiły się w podkategorii inne przyczyny (130 – 26%), wady, nieprawidłowa eksploatacja urządzeń mechanicznych (117 – 23%) oraz samozapalenia biologiczne i chemiczne (68 – 14%). W podkategorii wyładowania atmosferyczne województwa łódzkie, warmińsko-mazurskie, mazowieckie, podlaskie, lubelskie i wielkopolskie przekroczyły średni poziom 11 interwencji. Najwięcej zdarzeń zanotowano w łódzkim (11). W podkategorii inne przyczyny województwa kujawsko-pomorskie, dolnośląskie, łódzkie, wielkopolskie, mazowieckie i śląskie przekroczyły średni poziom 8 interwencji. Najwięcej zanotowano

ich w kujawsko-pomorskim (22) i dolnośląskim (17). W podkategorii wady, nieprawidłowa eksploatacja urządzeń mechanicznych województwa wielkopolskie, dolnośląskie, zachodniopomorskie, lubuskie, łódzkie i opolskie przekroczyły średni poziom 8 pożarów. Największą ich liczbę zarejestrowano w Wielkopolsce – 29 (ryc. 91).



a.



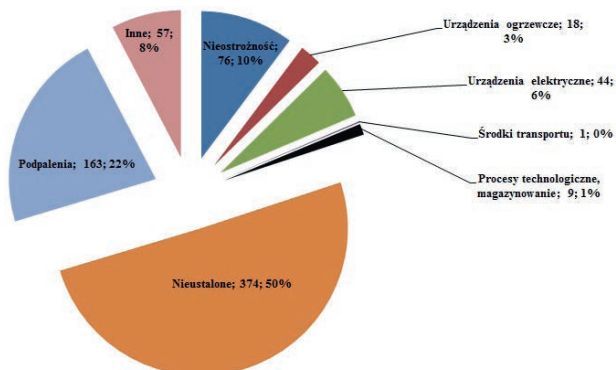
b.

Ryc. 91. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów dużych w Polsce w latach 2004–2013 wewnątrz grupy statystycznej inne:
a. rozkład ogólny, b. rozkład wg województw

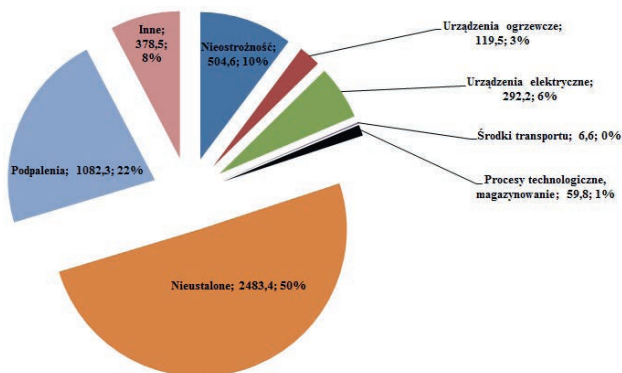
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

Požary bardzo duże

Według KDR przypuszczalnie 22% ogółu przyczyn pożarów dużych to podpalenia (1082 PPP/5000 pożarów), 10% nieostrożność (504 PPP/5000), 8% inne przyczyny (378 PPP/5000), 6% urządzenia elektryczne (292 PPP/5000), 3% urządzenia ogrzewcze (119 PPP/5000), 1% środki transportu (6 PPP/5000) i poniżej 1% procesy technologiczne (59 PPP/5000). Bardzo liczną grupę stanowią przyczyny nieustalone – 50% (2483 PPP/5000) (ryc. 92).



a.



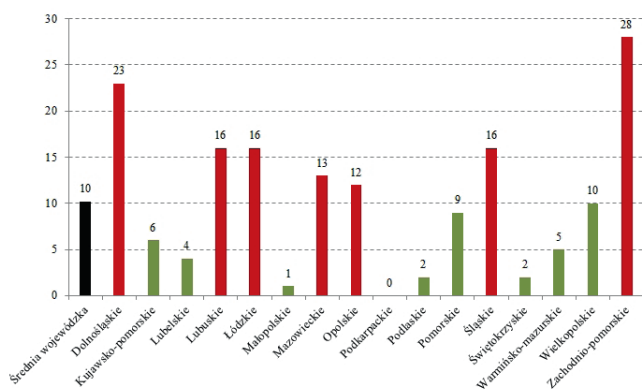
b.

Ryc. 92. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów bardzo dużych w Polsce w latach 2004–2013 według grup statystycznych:

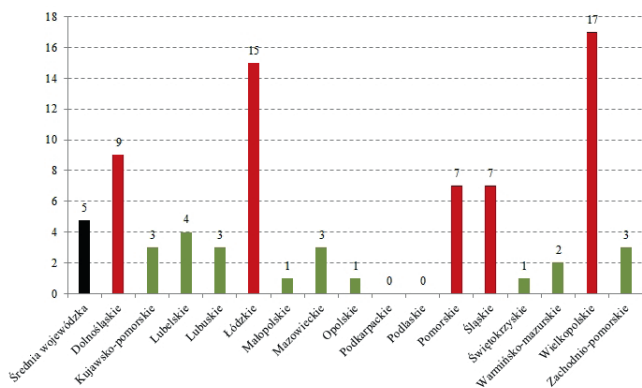
a. wartości bezwzględne, b. wartości bezwzględne w przeliczeniu na 5000 pożarów

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

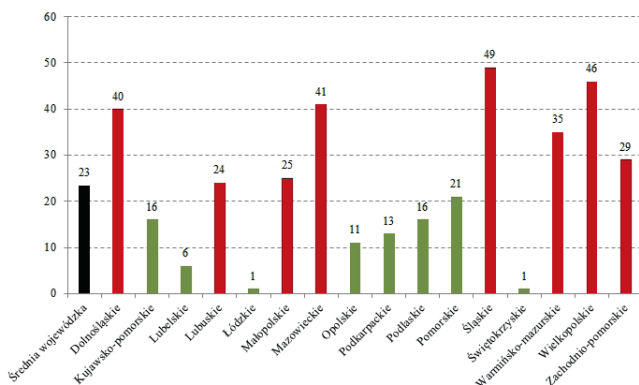
Dla trzech najistotniejszych statystycznie grup (podpalenia, nieostrożność, nieustalone) zbadano rozkłady wojewódzkie. W grupie podpalenia zachodniopomorskie, dolnośląskie, lubuskie, łódzkie, śląskie, mazowieckie i opolskie przekroczyły średni poziom 10 interwencji. Najwięcej zanotowano ich w zachodniopomorskim – 28 (ryc. 93 a). W grupie statystycznej nieostrożność 5 województw przekroczyło średni poziom 5 pożarów. Należą do nich wielkopolskie, łódzkie, dolnośląskie, śląskie i pomorskie. Największą liczbę zdarzeń zarejestrowano w zachodniopomorskim – 17. Względnie wysoki poziom zanotowano w łódzkim – 15 (ryc. 93 b). W grupie przyczyn nieustalonych 8 województw przekroczyło średni poziom 23 interwencji. Wśród nich znalazły się śląskie, wielkopolskie, dolnośląskie, mazowieckie, warmińsko-mazurskie, zachodniopomorskie, małopolskie i lubuskie. Największą liczbę interwencji notuje się na Śląsku – 49. Względnie wysoki poziom jest również w Wielkopolsce – 46 (ryc. 93 c).



a.



b.



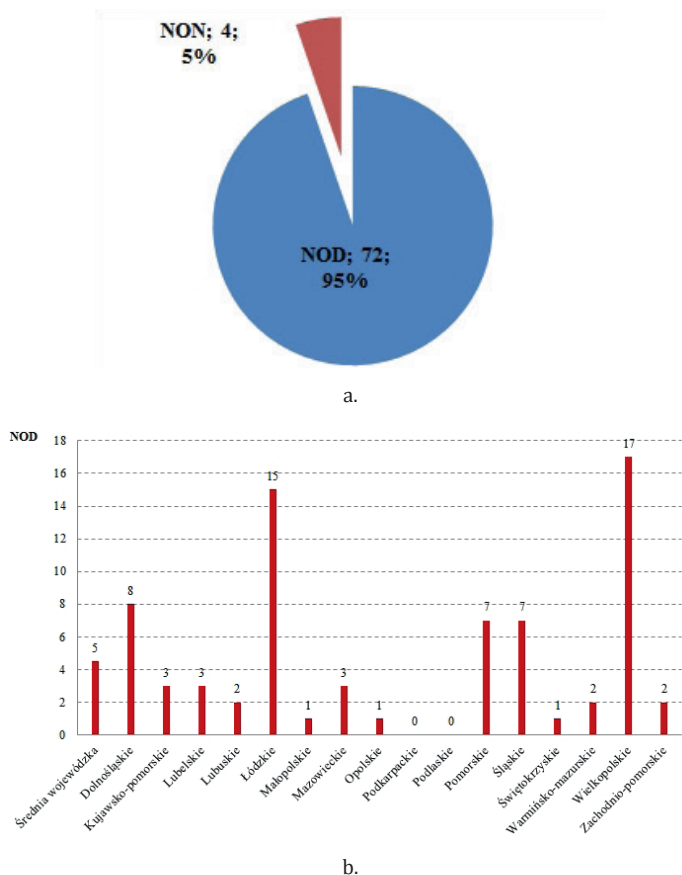
c.

Ryc. 93. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów bardzo dużych w Polsce w latach 2004–2013 w grupach statystycznych wg województw:

a. podpalenia, b. nieostrożność, c. nieustalone

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

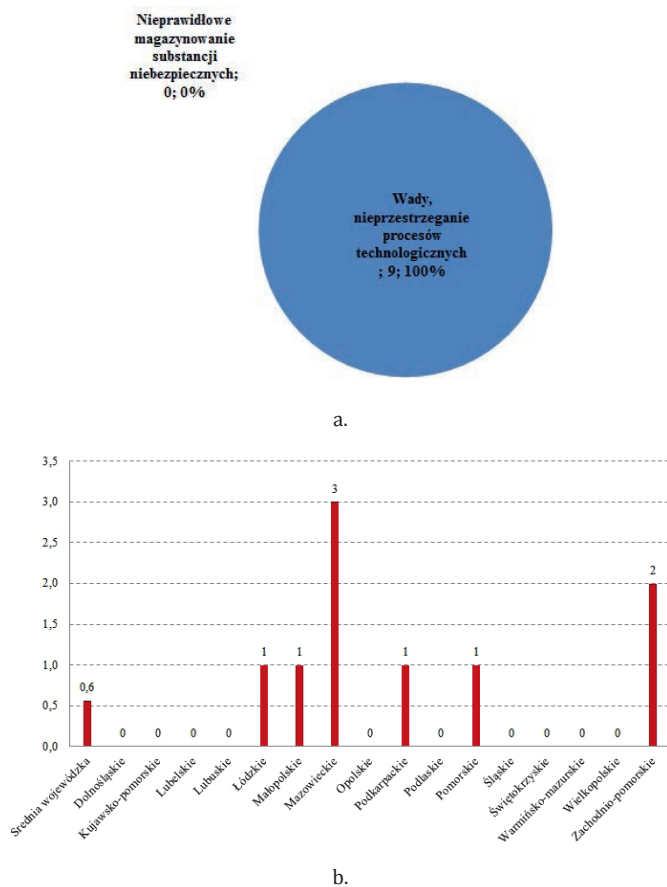
W grupie nieostrożność 72 pożary bardzo duże spowodowane były nieostrożnością osób dorosłych (NOD), co stanowi 95% ogółu kategorii, zaś 4 (5%) nieostrożnością osób nieletnich (NON). Województwa wielkopolskie, łódzkie, dolnośląskie, pomorskie i śląskie przekroczyły w podkategorii NOD średni poziom 5 interwencji. Najwięcej zdarzeń zanotowano w Wielkopolsce – 17. Względnie wysoki poziom jest w łódzkim (15). Nie podjęto analizy podkategorii NON ze względu na niskie wartości rozkładów (ryc. 94).



Ryc. 94. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów bardzo dużych w Polsce w latach 2004–2013 wewnątrz grupy statystycznej nieostrożność. a. rozkład ogólny, b. rozkład wg województw

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

W grupie procesy technologiczne i magazynowanie tylko 9 pożarów bardzo dużych było spowodowanych najprawdopodobniej wadami bądź nieprzebraniem procesów technologicznych, co stanowi 100% kategorii. Jedynie województwa mazowieckie (3) i zachodniopomorskie (2) przekroczyły średni poziom 1 interwencji (ryc. 95).

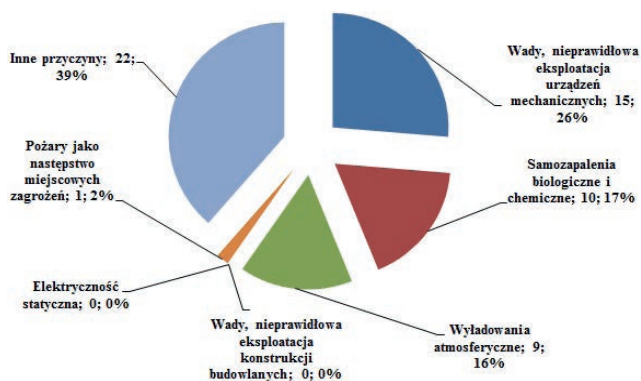


Ryc. 95. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów bardzo dużych w Polsce w latach 2004–2013 wewnątrz grupy statystycznej procesy technologiczne i magazynowanie.

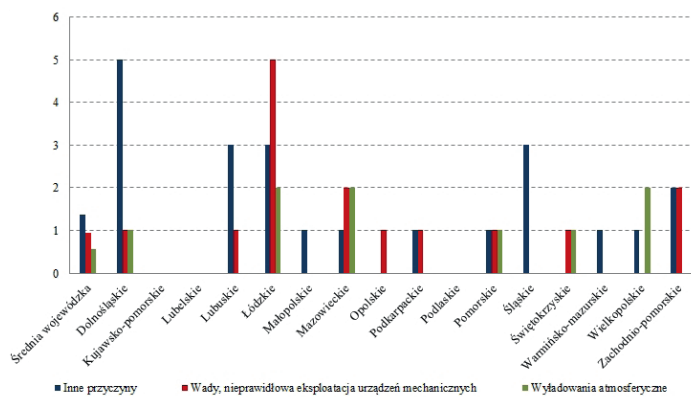
a. rozkład ogólny, b. rozkład wg województw

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

Na podkategorię inne przyczyny przypada 39% grupy statystycznej inne – z 22 interwencjami przy pożarach bardzo dużych. Istotnie statystycznie rozkłady pojawiły się dla wad, nieprawidłowej eksploatacji urządzeń mechanicznych – 26% (15), samozapaleń biologicznych i chemicznych 17% (10), wyładowań atmosferycznych 16% (9). Największe rozkłady w podkategorii inne przyczyny odnotowano na dolnośląskim (5), lubuskim, łódzkim, śląskim i zachodniopomorskim (po 3). W podkategorii wady, nieprawidłowa eksploatacja urządzeń mechanicznych wyróżniły się województwa łódzkie (5), mazowieckie i zachodniopomorskie (po 2). Największą liczbę pożarów bardzo dużych z wyładowaniami atmosferycznymi jako przypuszczalną przyczyną zarejestrowano w łódzkim, mazowieckim i wielkopolskim – po 2 (ryc. 96).



a.



b.

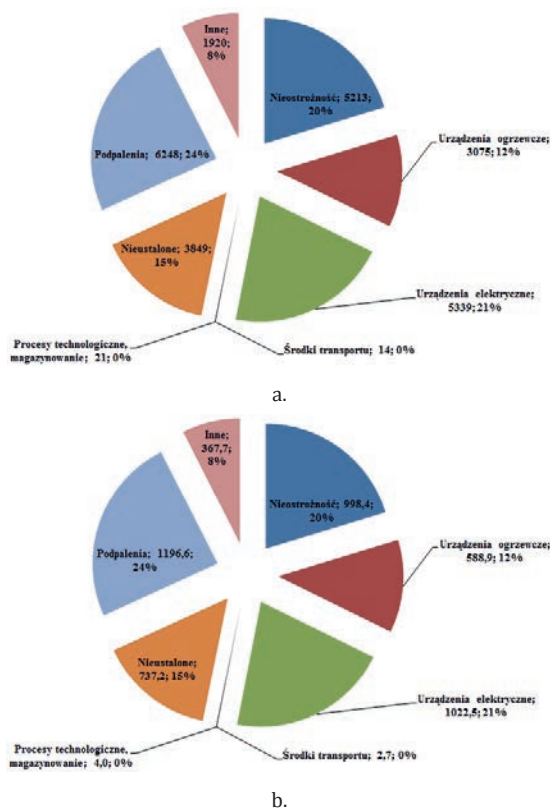
Ryc. 96. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów bardzo dużych w Polsce w latach 2004–2013 wewnątrz grupy statystycznej inne. a. rozkład ogólny, b. rozkład wg województw

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

3.3.3. Przypuszczalne przyczyny pożarów według rodzaju obiektu

Obiekty użyteczności publicznej

Przypuszczalnie 24% ogółu przyczyn pożarów obiektów użyteczności publicznej to podpalenia (1196 PPP/5000 pożarów), 21% urządzenia elektryczne (1022 PPP/5000), 20% nieostrożność (998 PPP/5000), 12% urządzenia ogrzewcze (588 PPP/5000), 8% inne przyczyny (367 PPP/5000) oraz poniżej 1% środki transportu (2 PPP/5000) i procesy technologiczne, magazynowanie (4 PPP/5000). Przyczyny nieustalone stanowią 15% ogółu (737 PPP/5000) (ryc. 97).

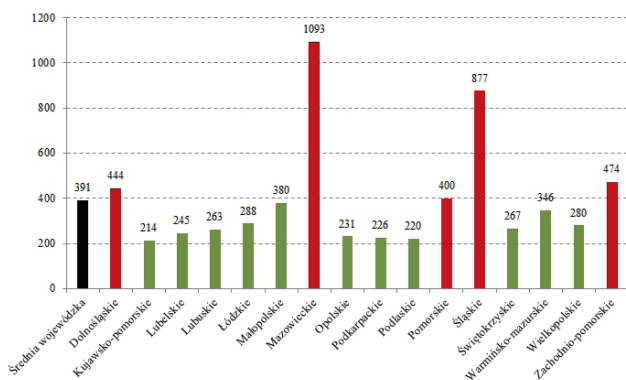


Ryc. 97. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów obiektów użyteczności publicznej w Polsce w latach 2004–2013 wg grup statystycznych:

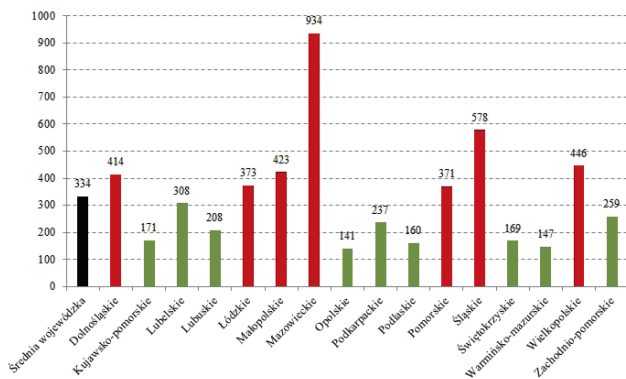
a. wartości bezwzględne, b. wartości bezwzględne w przeliczeniu na 5000 pożarów

Źródło: Opracowanie własne R. Mazur na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

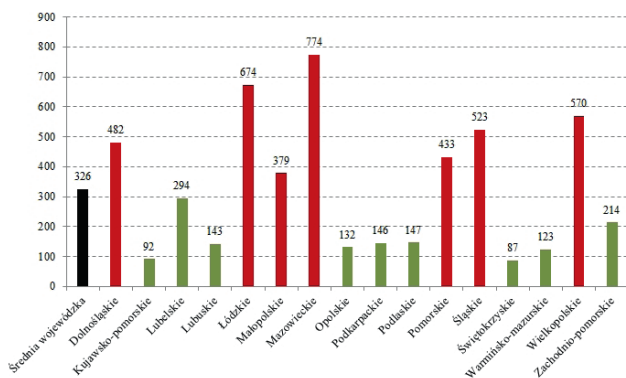
Dla trzech najistotniejszych statystycznie grup (podpalenia, urządzenia elektryczne, nieostrożność) zbadano rozkłady wojewódzkie. W grupie podpalenia mazowieckie, śląskie, zachodniopomorskie, dolnośląskie i pomorskie przekroczyły średni poziom 391 interwencji. Najwięcej, ponad tysiąc, zanotowano w województwie mazowieckim (ryc. 98 a). W grupie statystycznej urządzenia elektryczne 7 województw przekroczyło średni poziom 334 pożarów. Należą do nich mazowieckie, śląskie, wielkopolskie, małopolskie, dolnośląskie, łódzkie i pomorskie. Największą liczbę interwencji zarejestrowano w mazowieckim – 934 (ryc. 98 b). W grupie nieostrożność województwa mazowieckie, łódzkie, wielkopolskie, śląskie, dolnośląskie, pomorskie i małopolskie przekroczyły średni poziom 326 pożarów. Największą liczbę zdarzeń zanotowano na Mazowszu – 774. Względnie wysoki poziom jest w łódzkim – 674 (ryc. 98 c).



a.



b.



c.

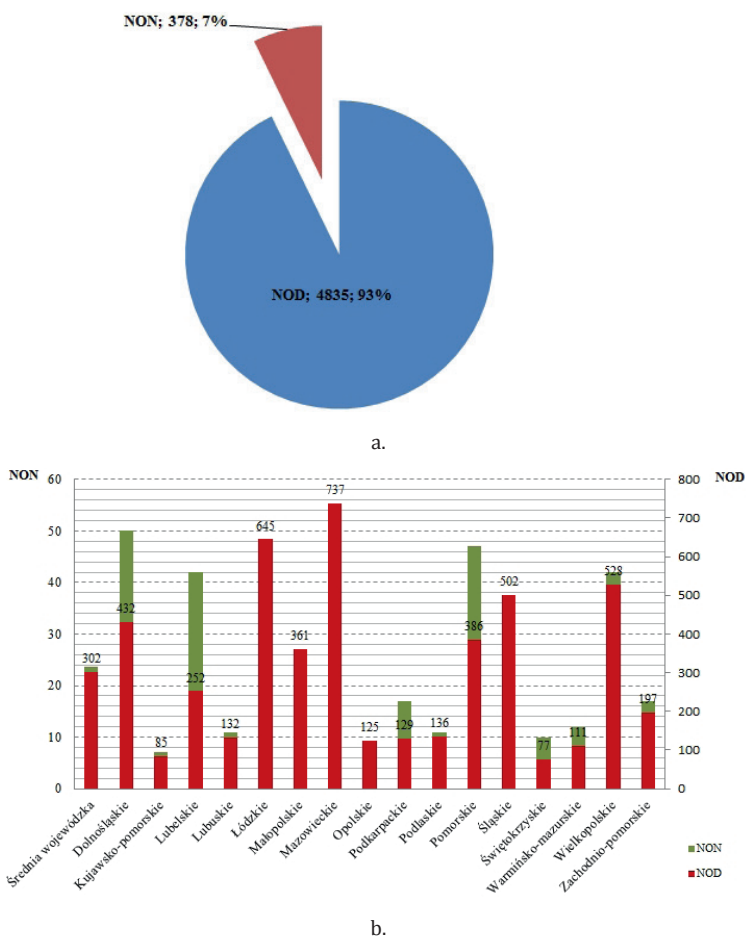
Ryc. 98. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów obiektów użyteczności publicznej w Polsce w latach 2004–2013 w grupach statystycznych wg województw:

a. podpalenia, b. urządzenia elektryczne, c. nieostrożność

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP

przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

W grupie nieostrożność ponad 4,8 tys. pożarów obiektów użyteczności publicznej spowodowanych było najprawdopodobniej nieostrożnością osób dorosłych (NOD), co stanowi 93% ogółu kategorii, zaś 378 (7%) nieostrożnością osób nieletnich (NON). Województwa mazowieckie, łódzkie, wielkopolskie, śląskie, dolnośląskie, pomorskie i małopolskie przekroczyły w podkategorii NOD średni poziom wojewódzki – 302 interwencji. Najwięcej zdarzeń zanotowano na Mazowszu – 737. Względnie wysoki poziom jest w łódzkim (645). W kategorii NON najwięcej pożarów zanotowano na Dolnym Śląsku (50), Pomorzu (47), Lubelszczyźnie i w Wielkopolsce (po 42), na Mazowszu (37) i w województwie łódzkim (29). Te części kraju przekroczyły średni poziom 25 interwencji (ryc. 99).

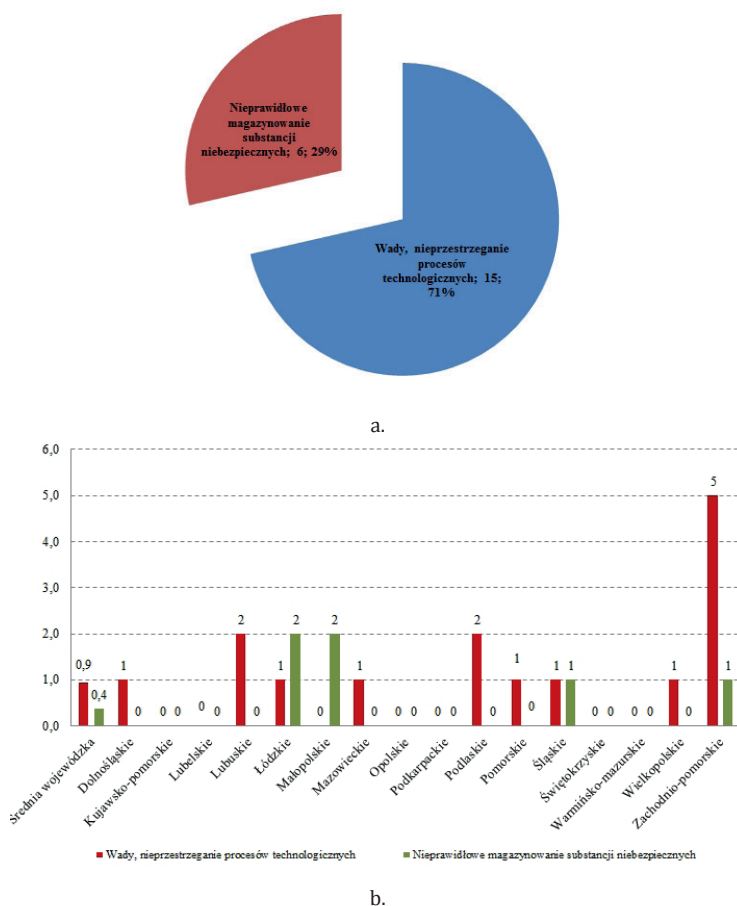


Ryc. 99. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów obiektów użyteczności publicznej w Polsce w latach 2004–2013 wewnątrz grupy statystycznej nieostrożność:

a. rozkład ogólny, b. rozkład wg województw

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

W grupie procesy technologiczne i magazynowanie 15 pożarów prawdopodobnie spowodowanych było wadami bądź nieprzebraniem procesów technologicznych, co stanowi 71% grupy. Województwa zachodniopomorskie (5), podlaskie (2) i lubuskie (2) przekroczyły średni poziom wojewódzki 0,9 interwencji. W kategorii nieprawidłowe magazynowanie substancji niebezpiecznych zarejestrowano 6 interwencji – w łódzkim i małopolskim po 2 oraz śląskim i zachodniopomorskim po 1 (ryc. 100).

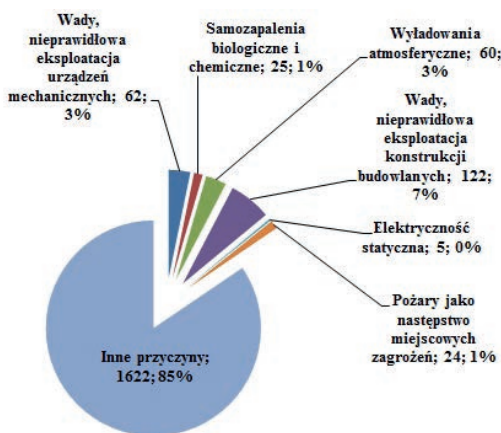


Ryc. 100. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów obiektów użyteczności publicznej w Polsce w latach 2004–2013 wewnątrz grupy statystycznej procesy technologiczne i magazynowanie: a. rozkład ogólny, b. rozkład wg województw

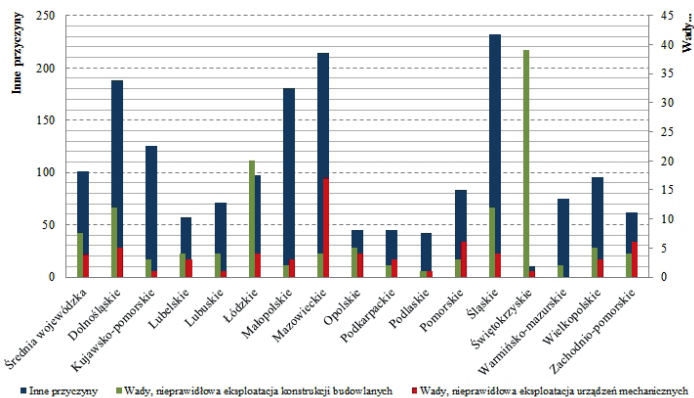
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

85% grupy statystycznej inne z 1622 pożarami obiektów użyteczności publicznej przypada na podkategorie inne przyczyny. Pozostałe podkategorie to wady, nieprawidłowa eksploatacja konstrukcji budowlanych 7% (122) i mechanicznych 3% (62), wyładowa-

nia atmosferyczne 3% (60), samozapalenia biologiczne i chemiczne 1% (25), pożary jako następstwa innych miejscowych zagrożeń 1% (24) oraz elektryczność statyczna poniżej 1%. Najwięcej interwencji w podkategorii inne przyczyny odnotowano na Śląsku (232), Mazowszu (214), Dolnym Śląsku (188) i w kujawsko-pomorskim (125). Województwa przekroczyły średni poziom 101 interwencji. W podkategorii wady, nieprawidłowa eksploatacja konstrukcji budowlanych wyróżniły się świętokrzyskie (39), łódzkie (20), śląskie i dolnośląskie (po 12), które przekroczyły średni poziom 8 pożarów. W podkategorii wady, nieprawidłowa eksploatacja urządzeń mechanicznych najwięcej zdarzeń zanotowano na Mazowszu (17), w zachodniopomorskim i pomorskim (po 6) oraz na Dolnym Śląsku (5). Średni poziom wojewódzki to 4 interwencje (ryc. 101).



a.



b.

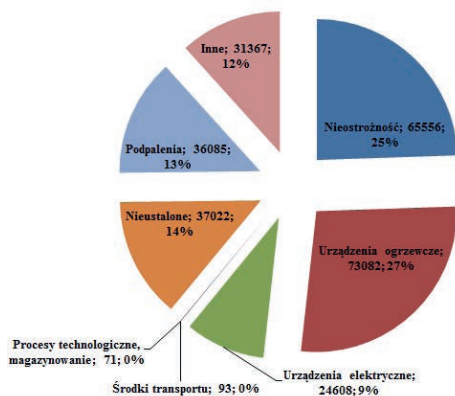
Ryc. 101. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów obiektów użyteczności publicznej w Polsce w latach 2004–2013 wewnątrz grupy statystycznej inne:

a. rozkład ogólny, b. rozkład wg województw

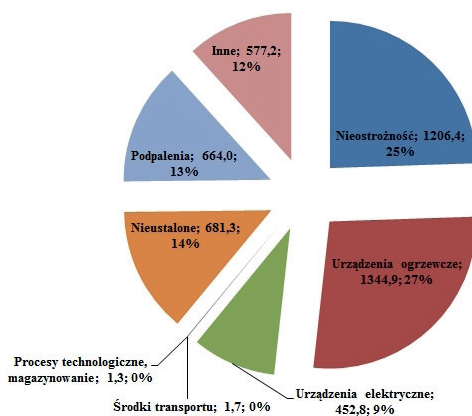
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

Mieszkalne

Przypuszczalnie 27% ogółu przyczyn pożarów obiektów mieszkalnych to urządzenia ogrzewcze (1344 PPP/5000), 25% nieostrożność (1206 PPP/5000), 13% podpalenia (664 PPP/5000), 12% inne przyczyny (577 PPP/5000), 9% urządzenia elektryczne (452 PPP/5000) oraz poniżej 1% środki transportu i procesy technologiczne (1 PPP/5000). Przyczyny nieustalone stanowią 14% interwencji (681 PPP/5000) (ryc. 102).



a.



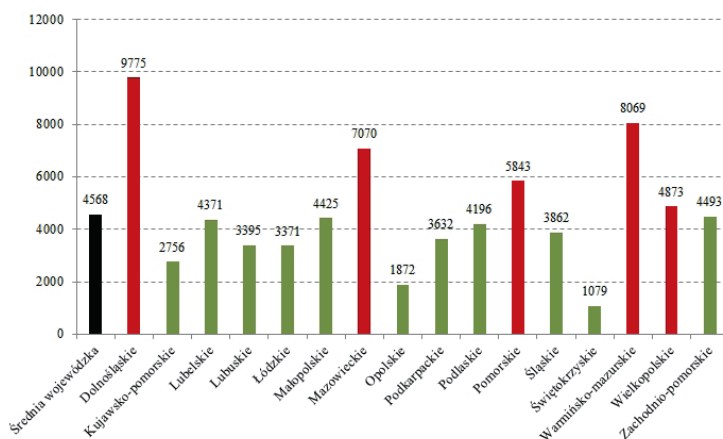
b.

Ryc. 102. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów obiektów mieszkalnych w Polsce w latach 2004–2013 wg grup statystycznych:

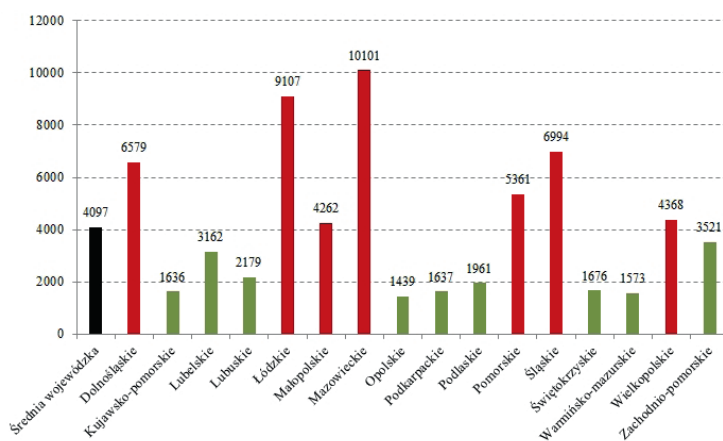
a. wartości bezwzględne, b. wartości bezwzględne w przeliczeniu na 5000 pożarów

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

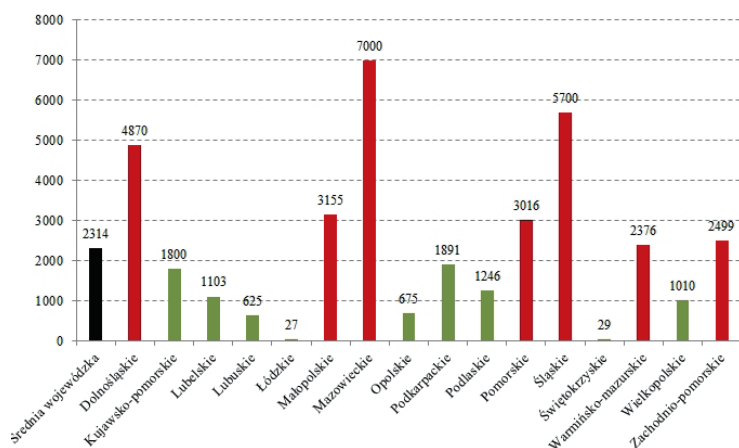
Dla trzech najistotniejszych statystycznie grup (urządzenia ogrzewcze, nieostrożność i nieustalone) zbadano rozkłady wojewódzkie. W grupie urządzenia ogrzewcze województwa dolnośląskie, warmińsko-mazurskie, mazowieckie, pomorskie i wielkopolskie przekroczyły średni poziom 4568 pożarów w okresie dziesięciolecia. Najwięcej interwencji zanotowano na Dolnym Śląsku – 9775 (ryc. 103 a). W grupie statystycznej nieostrożność 7 województw przekroczyło średni poziom 4097 interwencji. Należą do nich mazowieckie, łódzkie, śląskie, dolnośląskie, pomorskie, wielkopolskie i małopolskie. Największą liczbę pożarów zarejestrowano na Mazowszu – ok. 10 tys. Względnie wysoki poziom zanotowano również w łódzkim – ok. 9,1 tys. (ryc. 103 b). W grupie przyczyn nieustalonych 7 województw przekroczyło średni poziom 2314 interwencji. Wśród nich znalazły się mazowieckie, śląskie, dolnośląskie, małopolskie, pomorskie, zachodniopomorskie i warmińsko-mazurskie. Największą liczbę zanotowano na Mazowszu – 7 tys. (ryc. 103 c).



a.



b.



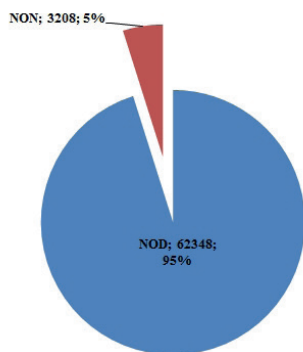
C.

Ryc. 103. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów obiektów mieszkalnych w Polsce w latach 2004–2013 w grupach statystycznych wg województw:

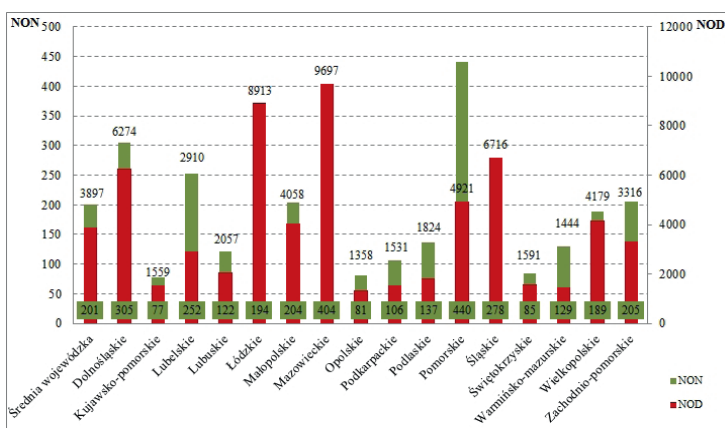
a. urządzenia grzewcze, b. nieostrożność; c. nieustalone

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

W grupie nieostrożność ponad 62 tys. pożarów obiektów mieszkalnych spowodowanych było najprawdopodobniej nieostrożnością osób dorosłych (NOD), co stanowi 95% ogółu kategorii, zaś 3,2 tys. (5%) nieostrożnością osób nieletnich (NON). Województwa mazowieckie, łódzkie, śląskie, dolnośląskie, pomorskie, wielkopolskie i małopolskie przekroczyły w podkategorii NOD średni poziom blisko 3,9 tys. interwencji. Najwięcej zdarzeń zanotowano na Mazowszu – ok. 9,7 tys. Względnie wysoki poziom jest w łódzkim (8,9 tys.). W podkategorii NON województwa pomorskie (440), mazowieckie (404), dolnośląskie (305), śląskie (278), lubelskie (252) i zachodniopomorskie (204) przekroczyły średni poziom 201 pożarów (ryc. 104).



a.



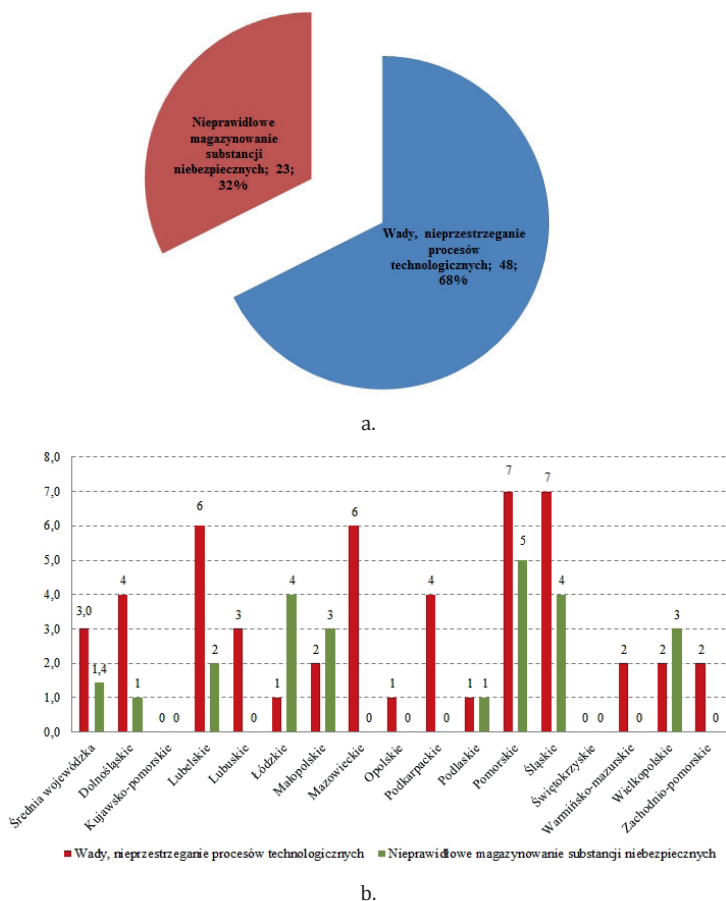
b.

Ryc. 104. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów obiektów mieszkalnych w Polsce w latach 2004–2013 wewnątrz grupy statystycznej nieostrożność:

a. rozkład ogólny, b. rozkład wg województw

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

W grupie procesy technologiczne i magazynowanie 48 pożarów spowodowanych było najprawdopodobniej wadami bądź nieprzebraniem procesów technologicznych, co stanowi 68% ogółu kategorii. Województwa pomorskie, śląskie (po 7), mazowieckie, lubelskie (po 6) oraz dolnośląskie i podkarpackie (po 4) przekroczyły średni poziom 3 interwencji. Ponadto 23 przypadki, co daje 32% ogółu kategorii, spowodowane były najprawdopodobniej nieprawidłowym magazynowaniem substancji niebezpiecznych. Województwa pomorskie (5), śląskie, łódzkie (po 4), małopolskie, wielkopolskie (po 3) oraz lubelskie (2) przekroczyły średni poziom 1,4 interwencji (ryc. 105).



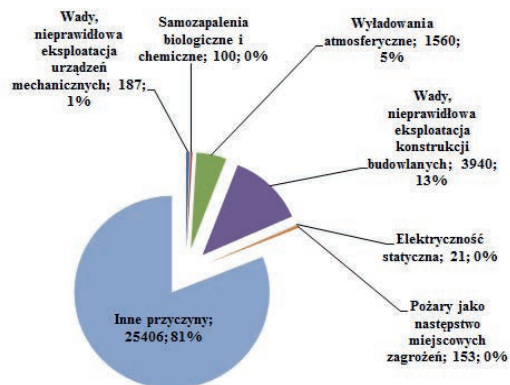
Ryc. 105. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów obiektów mieszkalnych w Polsce w latach 2004–2013 wewnątrz grupy statystycznej procesy technologiczne i magazynowanie:

a. rozkład ogólny, b. rozkład wg województw

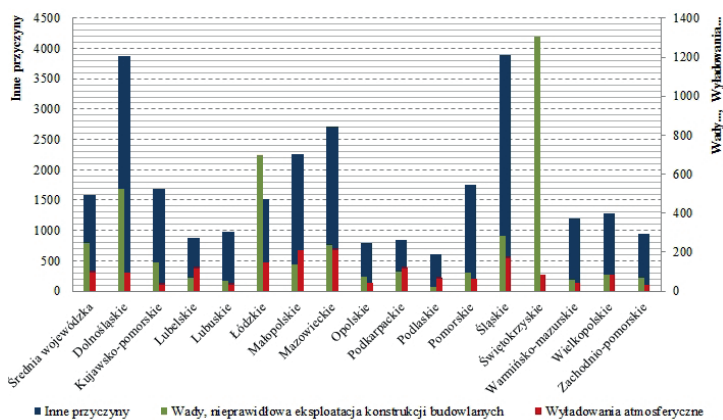
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

Na podkategorię inne przyczyny przypada 81% grupy statystycznej inne (ok. 25,4 tys. interwencji przy pożarach obiektów mieszkalnych). Wady, nieprawidłowa eksploatacja konstrukcji budowlanych osiągnęły 13% (3940), a wyładowania atmosferyczne 5% (1560). Pozostałe podkategorie oscylowały w granicach do 1%. Największe rozkłady w podkategorii inne przyczyny odnotowano w województwach dolnośląskim, śląskim (po ok. 3,8 tys.), mazowieckim (2,7 tys.), małopolskim (2,2 tys.), pomorskim (1,7 tys.) i kujawsko-pomorskim (1,6 tys.). Wszystkie przekroczyły poziom 1588 pożarów. W podkategorii wady, nieprawidłowa eksploatacja konstrukcji budowlanych wyróżniły się województwa świętokrzyskie (1,3 tys.), łódzkie (696), dolnośląskie (524), i śląskie (281) – wszystkie powyżej średniej wojewódzkiej 246 zdarzeń. Największą liczbę interwencji z wyładowaniami atmosferycz-

nymi jako przypuszczalną przyczyną zarejestrowano w województwach: mazowieckim (216), małopolskim (208), śląskim (172), łódzkim (148), lubelskie (123) i podkarpackim (119). Wszystkie przekroczyły średni poziom 98 zdarzeń w okresie 10 lat (ryc. 106).



a.



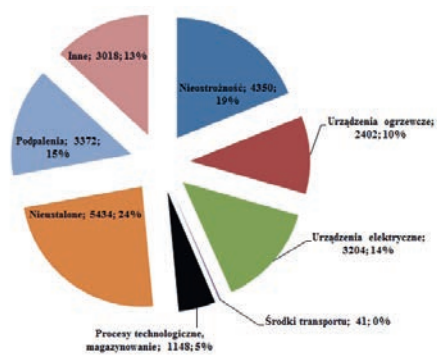
b.

Ryc. 106. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów obiektów mieszkalnych w Polsce w latach 2004–2013 wewnątrz grupy statystycznej inne: a. rozkład ogólny, b. rozkład wg województw

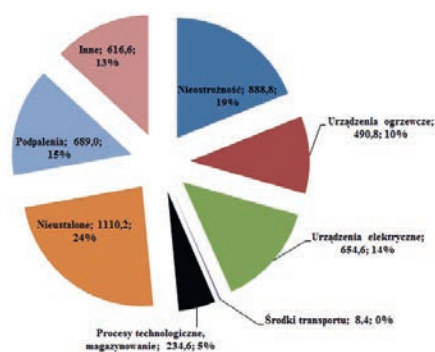
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

Produkcyjne

Przypuszczalnie 19% ogółu przyczyn pożarów obiektów produkcyjnych to nieostrożność (888 PPP/5000), 15% podpalenia (689 PPP/5000), 14% urządzenia elektryczne (654 PPP/5000), 13% inne przyczyny (616 PPP/5000), 10% urządzenia ogrzewcze (490 PPP/5000), 5% procesy technologiczne, magazynowanie (234 PPP/5000), a poniżej 1% – środki transportu (8 PPP/5000). Blisko 1/4 ogółu kategorii zajmują przyczyny nieustalone (ryc. 107).



a.

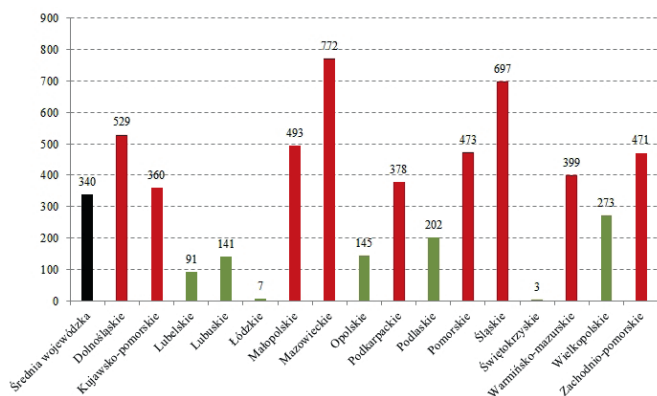


b.

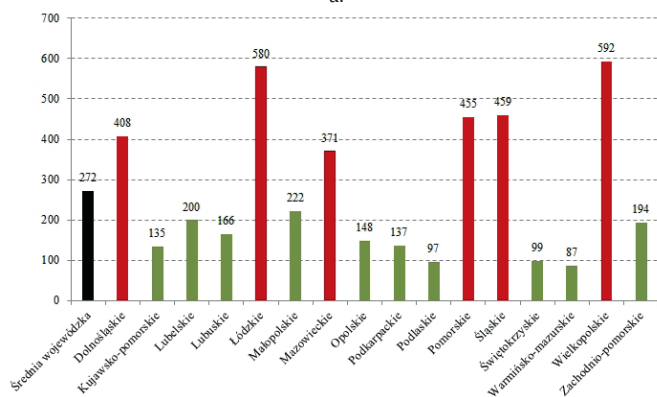
Ryc. 107. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów obiektów produkcyjnych w Polsce w latach 2004–2013 według grup statystycznych: a. wartości bezwzględne, b. wartości bezwzględne w przeliczeniu na 5000 pożarów

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

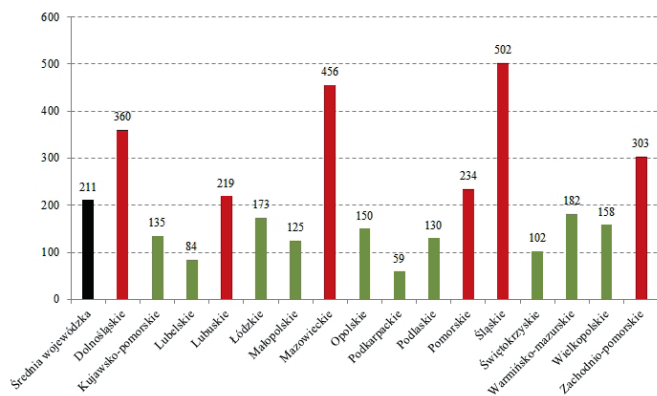
Dla trzech najistotniejszych statystycznie grup (nieustalone, nieostrożność, podpalenia) zbadaano rozkłady wojewódzkie. W grupie nieustalone województwa mazowieckie, śląskie, dolnośląskie, małopolskie, pomorskie, zachodniopomorskie, warmińsko-mazurskie, podkarpackie i kujawsko-pomorskie przekroczyły średni poziom 340 interwencji w okresie 10 lat. Najwięcej zarejestrowano ich na Mazowszu – 772 (ryc. 108 a). W grupie statystycznej nieostrożność 6 województw przekroczyło średni poziom 272 interwencji. Należą do nich wielkopolskie, łódzkie, śląskie, pomorskie, dolnośląskie i mazowieckie. Największa liczba interwencji miała miejsce w Wielkopolsce – 592. Względnie wysoki poziom utrzymuje się w łódzkim – 580 (ryc. 108 b). W grupie przyczyn podpalenia 6 województw przekroczyło średni poziom 211 pożarów. Wśród nich znalazły się śląskie, mazowieckie, dolnośląskie, wielkopolskie, zachodniopomorskie, pomorskie i lubuskie. Największą liczbę interwencji zarejestrowano na Śląsku – 502. Względnie wysoki poziom jest również na Mazowszu – 456 (ryc. 108 c).



a.



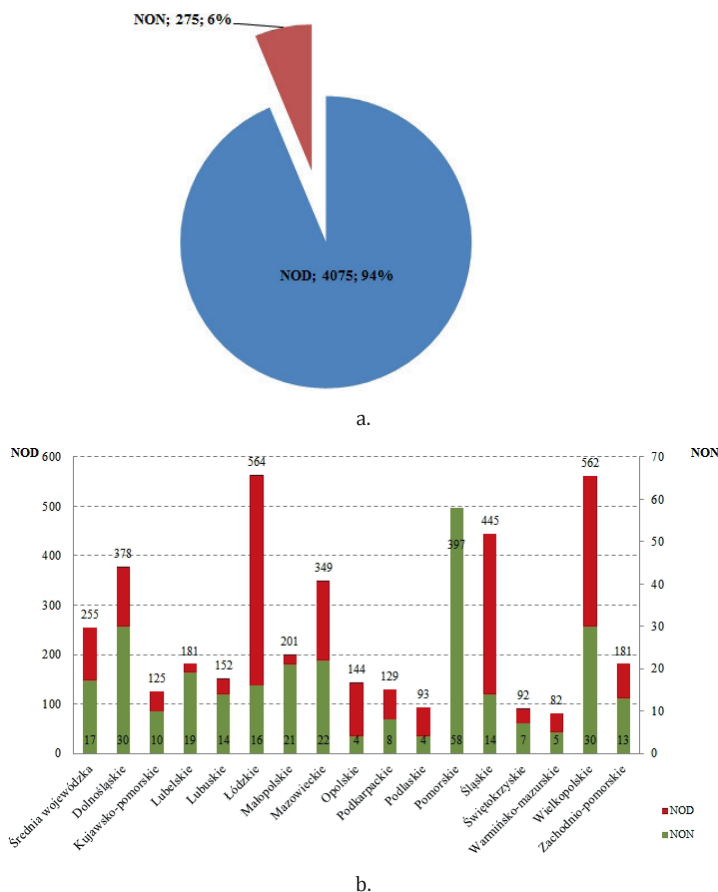
b.



c.

Ryc. 108. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów obiektów produkcyjnych w Polsce w latach 2004–2013 w grupach statystycznych wg województw: a. nieustalone, b. nieostrożność, c. podpalenia
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

W grupie nieostrożność ok. 4,2 tys. pożarów spowodowanych było najprawdopodobniej nieostrożnością osób dorosłych (NOD), co stanowi 94% ogółu kategorii, zaś 275 (6%) nieostrożnością osób nieletnich (NON). Województwa łódzkie, wielkopolskie, śląskie, pomorskie, dolnośląskie, mazowieckie przekroczyły w podkategorii NOD średni poziom 255 interwencji. Najwięcej zdarzeń zanotowano w łódzkim – 564. Względnie wysoki poziom jest w Wielkopolsce – 562. W podkategorii NON województwa pomorskie (58), dolnośląskie, wielkopolskie (po 30), mazowieckie (22), małopolskie (21) i lubelskie (19) przekroczyły średni poziom 17 pożarów (ryc. 109).

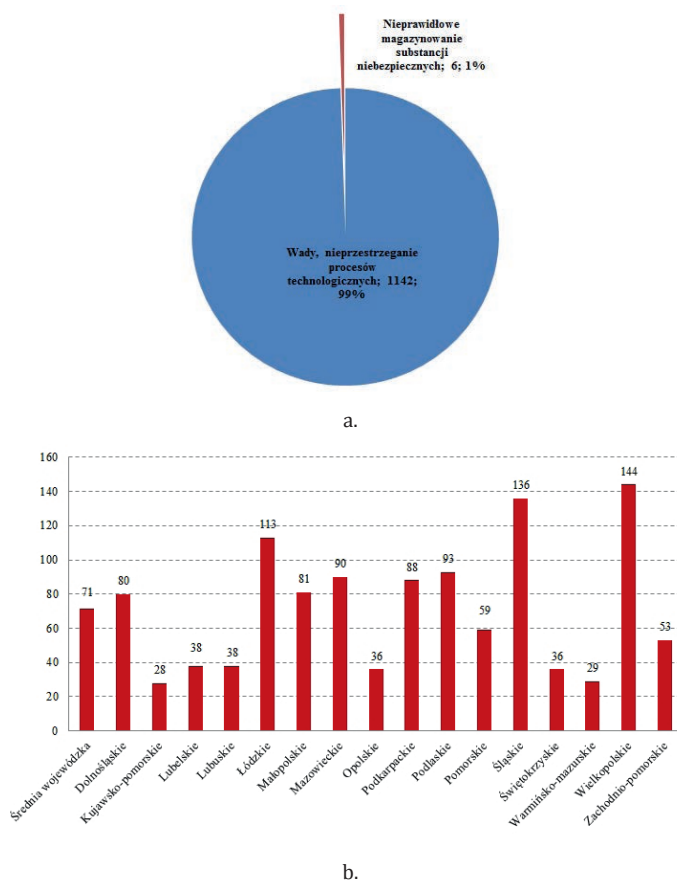


Ryc. 109. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów obiektów produkcyjnych w Polsce w latach 2004–2013 wewnątrz grupy statystycznej nieostrożność:

a. rozkład ogólny, b. rozkład wg województw

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

W grupie procesy technologiczne i magazynowanie ponad 1,1 tys. pożarów spowodowanych było najprawdopodobniej wadami bądź nieprzestrzeganiem procesów technologicznych, co stanowi 99% kategorii. Województwa mazowieckie, śląskie, łódzkie, podlaskie, mazowieckie, podkarpackie, małopolskie i dolnośląskie przekroczyły średni poziom wojewódzki 71 interwencji. Odstępuje się od analizy rozkładu wartości dla przyczyny nieprawidłowe magazynowanie substancji niebezpiecznych ze względu na fakt, że odnotowano tylko 6 interwencji (ryc. 110).

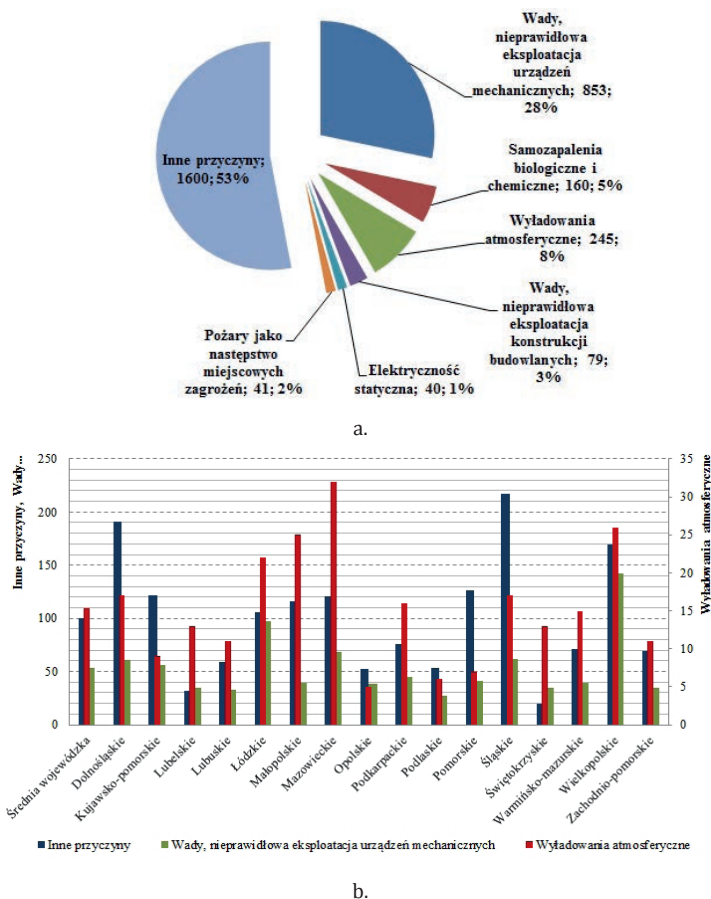


Ryc. 110. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów obiektów produkcyjnych w Polsce w latach 2004–2013 wewnątrz grupy statystycznej procesy technologiczne i magazynowanie: a. rozkład ogólny, b. rozkład wg województw

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

Na podkategorię inne przyczyny przypada 53% grupy statystycznej inne (1,6 tys. interwencji). Wady, nieprawidłowa eksploatacja urządzeń mechanicznych to 28% (853), wyładowania atmosferyczne 8% (245), samozapalenia biologiczne i chemiczne 5% (160), wady, nieprawi-

dłowa eksploatacja konstrukcji budowlanych 3% (79), pożary jako następstwo miejscowych zagrożeń 2% (41) oraz elektryczność statyczna 1% (40). Największe wartości w podkategorii inne przyczyny zarejestrowano w województwach śląskim (217), dolnośląskim (191), wielkopolskim (161), pomorskim (126), kujawsko-pomorskim (122), mazowieckim (121), małopolskim (116) i łódzkim (106). Wszystkie województwa przekroczyły średni poziom 100 interwencji. W podkategorii wady, nieprawidłowa eksploatacja urządzeń mechanicznych wyróżniły się województwa wielkopolskie (142), łódzkie (22), mazowieckie (68), śląskie (62), dolnośląskie (61) i kujawsko-pomorskie (56). Wszystkie przekroczyły średnią 53 pożarów. Największą liczbę interwencji z wyładowaniami atmosferycznymi jako przypuszczalną przyczyną zarejestrowano w mazowieckim (32), wielkopolskim (26), małopolskim (25), łódzkim (22), śląskim, dolnośląskim (po 17) i podkarpackim (16). Wszystkie przekroczyły średni poziom 15 interwencji (ryc. 111).

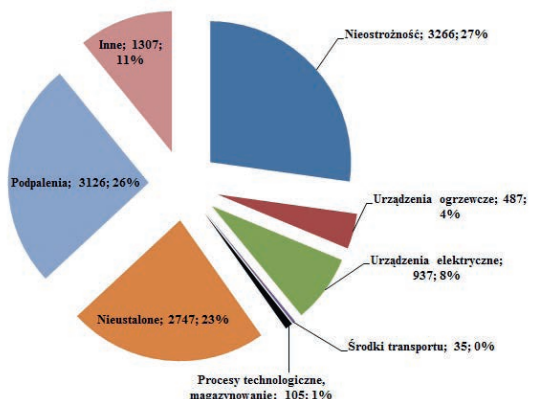


Ryc. 111. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów obiektów produkcyjnych w Polsce w latach 2004–2013 wewnątrz grupy statystycznej inne: a. rozkład ogólny, b. rozkład wg województw

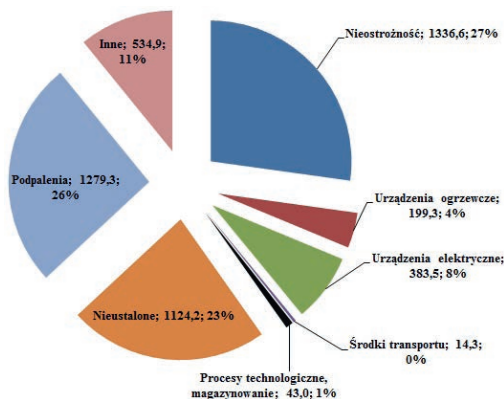
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

Magazynowe

Według KDR przypuszczalnie 27% ogółu przyczyn pożarów obiektów magazynowych to nieostrożność (1336 PPP/5000), 26% podpalenia (1279 PPP/5000), 11% inne przyczyny (534 PPP/5000), 8% urządzenia elektryczne (383 PPP/5000), 4% urządzenia ogrzewcze (199 PPP/5000) oraz procesy technologiczne (43 PPP/5000) i środki transportu (14 PPP/5000) 1% i poniżej. Przyczyny nieustalone stanowią grupę 23% (1124 PPP/5000) (ryc. 112).



a.

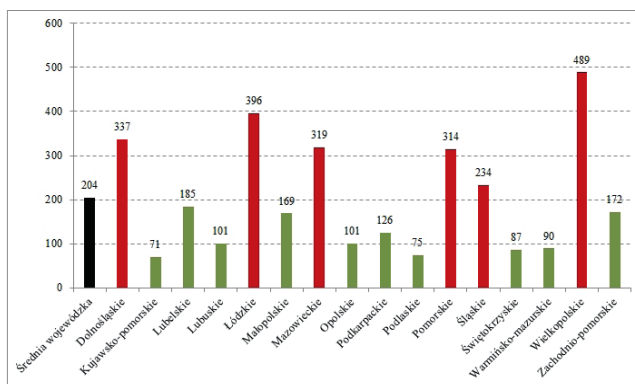


b.

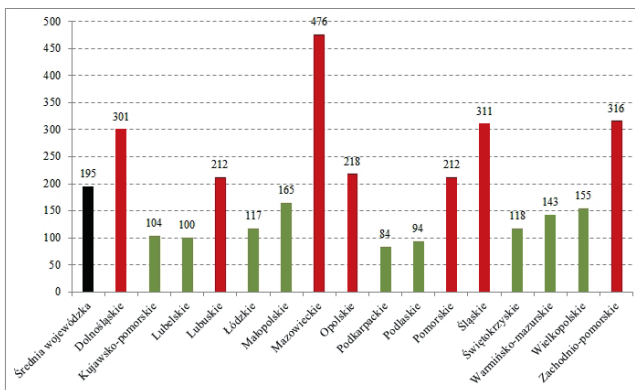
Ryc. 112. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów obiektów magazynowych w Polsce w latach 2004–2013 według grup statystycznych: a. wartości bezwzględne, b. wartości bezwzględne w przeliczeniu na 5000 pożarów

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

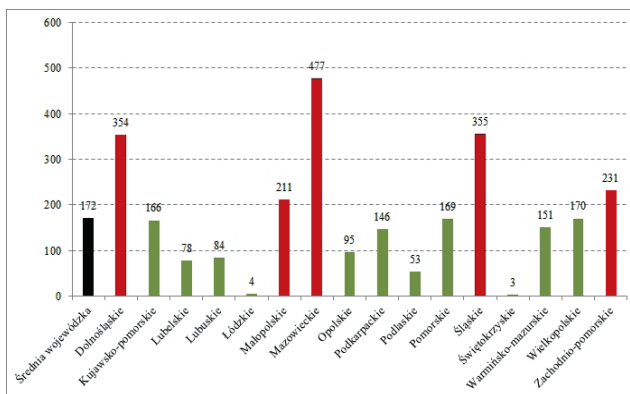
Dla trzech najistotniejszych statystycznie grup (nieostrożność, podpalenia i nieustalone) zbadano rozkłady wojewódzkie. W grupie nieostrożność województwa wielkopolskie, łódzkie, dolnośląskie, mazowieckie, pomorskie i śląskie przekroczyły średni poziom – 204 interwencji. Najwięcej pożarów zanotowano w wielkopolskim – 489 (ryc. 113 a). W grupie statystycznej podpalenia 7 województw przekroczyło średni poziom 195 pożarów. Należą do nich mazowieckie, zachodniopomorskie, śląskie, dolnośląskie, opolskie, pomorskie i lubuskie. Największą liczbę zarejestrowano w mazowieckim – 476 (ryc.113 b). W grupie przyczyn nieustalonych 5 województw przekroczyło średni poziom 172 interwencji. Wśród nich znalazły się mazowieckie, śląskie, dolnośląskie, zachodniopomorskie i małopolskie. Największą liczbę odnotowano na Mazowszu – 477 (ryc. 113 c).



a.



b.



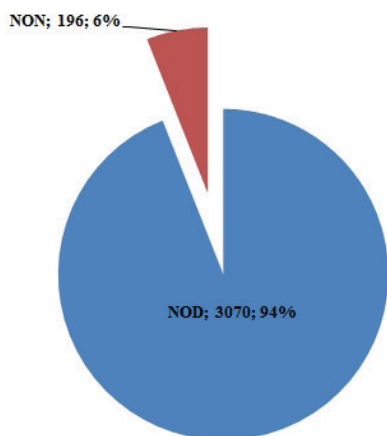
c.

Ryc. 113. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów obiektów magazynowych w Polsce w latach 2004–2013 w grupach statystycznych wg województw:

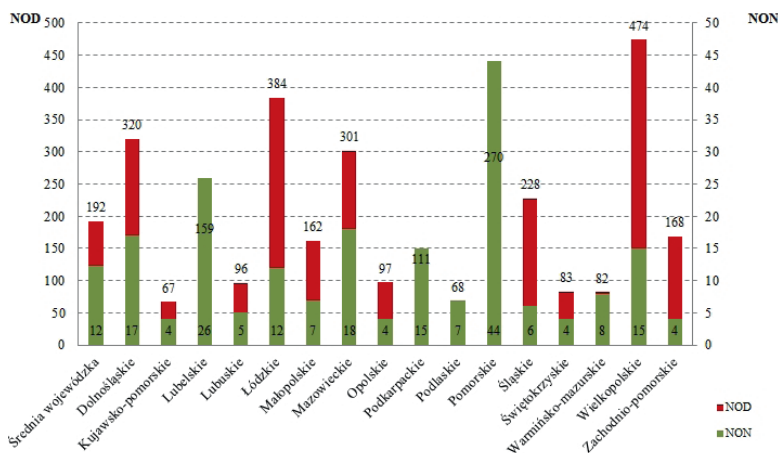
a. nieostrożność, b. podpalenia, c. nieustalone

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

W grupie nieostrożność ok. 3 tys. pożarów spowodowanych było najprawdopodobniej nieostrożnością osób dorosłych (NOD), co stanowi 94% ogółu kategorii, zaś 196 (6%) nieostrożnością osób nieletnich (NON). Województwa wielkopolskie, łódzkie, dolnośląskie, mazowieckie, pomorskie, śląskie przekroczyły w podkategorii NOD średni poziom 192 interwencji. Najwięcej zdarzeń zanotowano w Wielkopolsce – 474. Względnie wysoki poziom jest w łódzkim (384). W podkategorii NON województwa pomorskie (44), lubelskie (26), mazowieckie (18), dolnośląskie (17), podkarpackie i wielkopolskie (po 15) przekroczyły średni poziom 12 pożarów (ryc. 114).



a.

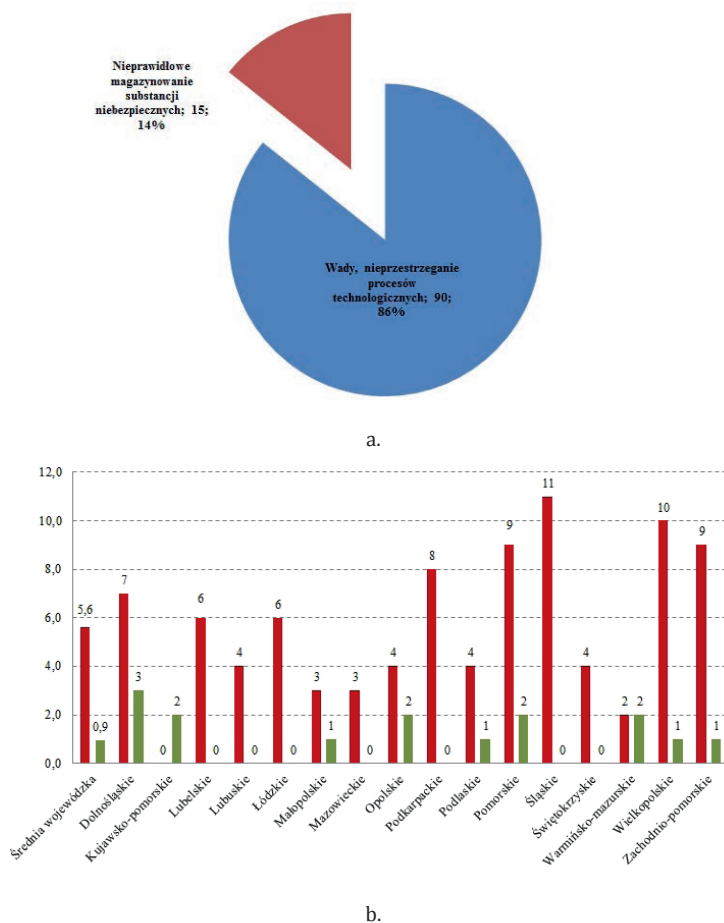


b.

Ryc. 114. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów obiektów magazynowych w Polsce w latach 2004–2013 wewnątrz grupy statystycznej nieostrożność:
a. rozkład ogólny, b. rozkład wg województw

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

W grupie procesy technologiczne i magazynowanie 90 pożarów spowodowanych było najprawdopodobniej wadami bądź nieprzestrzeganiem procesów technologicznych, co stanowi 90% kategorii. Województwa śląskie, wielkopolskie, zachodniopomorskie, pomorskie, podkarpackie, dolnośląskie, lubelskie i łódzkie przekroczyły średni poziom, czyli 5,6 interwencji. Odstępuje się od analizy rozkładu danych dla przyczyny nieprawidłowe magazynowanie substancji niebezpiecznych ze względu na fakt, że odnotowano zaledwie 15 interwencji (ryc. 115).

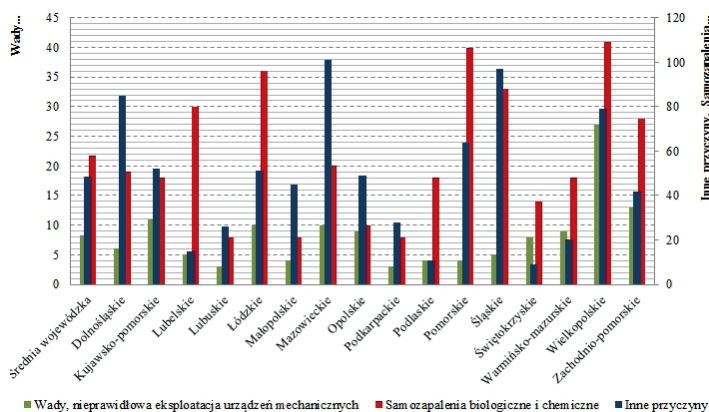
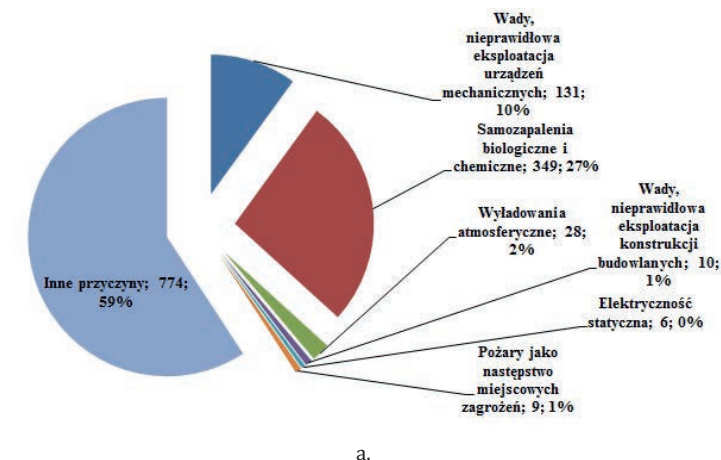


Ryc. 115. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów obiektów magazynowych w Polsce w latach 2004–2013 wewnątrz grupy statystycznej procesy technologiczne i magazynowanie: a. rozkład ogólny, b. rozkład wg województw

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

Na podkategorie inne przyczyny przypada 59% grupy statystycznej inne (774 interwencji). Istotne statystycznie rozkłady pojawiły się dla samozapaleń biologicznych i chemicznych – 27% (349), wad, nieprawidłowej eksploatacji urządzeń mechanicznych – 10% (131), wyładowań atmosferycznych – 2% (28). Pozostałe podkategorie oscylują w granicach 1 lub poniżej 1%. Największe rozkłady w podkategorii inne przyczyny odnotowano w mazowieckim (101), śląskim (97), dolnośląskim (85), wielkopolskim (79), pomorskim (64), kujawsko-pomorskim (52), łódzkim (51) i opolskim (49). Wszystkie województwa znalazły się powyżej średniej wojewódzkiej 48 interwencji. W podkategorii samozapalenia biologiczne i chemiczne wyróżniły się wielkopolskie (41), pomorskie (40), łódzkie

(36), śląskie (33), lubelskie (30) i zachodniopomorskie (28). Wszystkie powyżej średniej 22 pożarów. Największą liczbę interwencji z przypuszczalną przyczyną wady, nieprawidłowa eksploatacja urządzeń mechanicznych zarejestrowano w wielkopolskim (27), zachodniopomorskim (13), kujawsko-pomorskim (11), łódzkim, mazowieckim (po 10), warmińsko-mazurskim i opolskim (9). W tym przypadku średnia wojewódzka wyniosła 8 interwencji (ryc. 116).

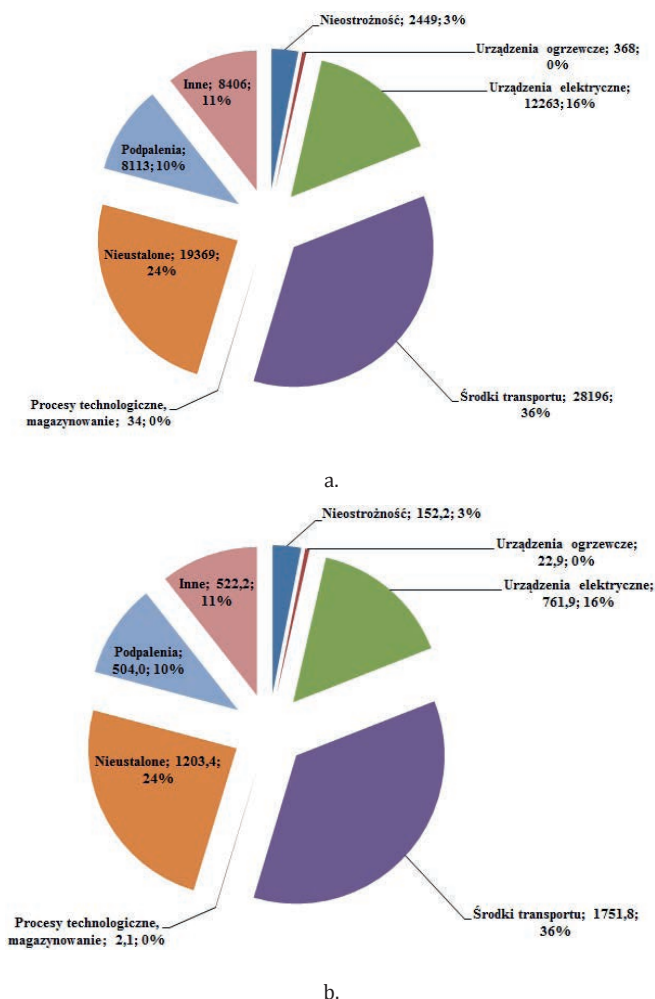


Ryc. 116. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów obiektów magazynowych w Polsce w latach 2004–2013 wewnątrz grupy statystycznej inne: a. rozkład ogólny, b. rozkład wg województw

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

Środki transportu

Najprawdopodobniej 36% ogółu przyczyn pożarów w obiektach środki transportu (miejsce prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych) stanowi grupa statystyczna środki transportu (1751 PPP/5000), 16% urządzenia elektryczne (761 PPP/5000), 11% inne przyczyny (522 PPP/5000), 10% podpalenia (504 PPP/5000), 3% nieostrożność (152 PPP/5000), urządzenia ogrzewcze (22 PPP/5000) i procesy technologiczne (2 PPP/5000) poniżej 1%. Grupę 24% stanowią przyczyny nieustalone (1203 PPP/5000) (ryc. 117).

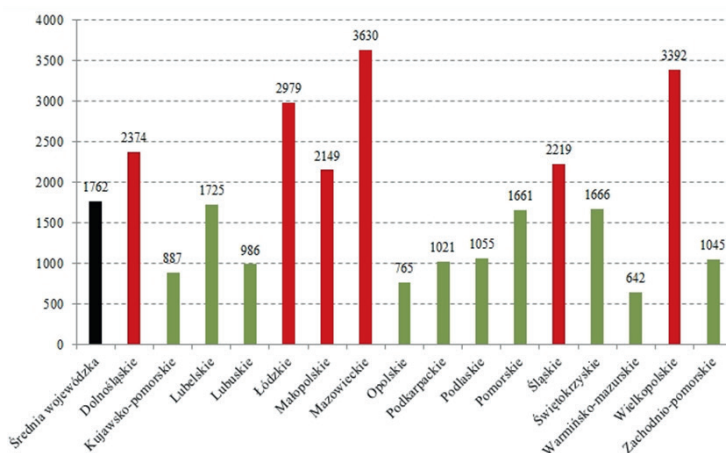


Ryc. 117. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów kategorii obiektów środka transportu w Polsce w latach 2004–2013 według grup statystycznych:

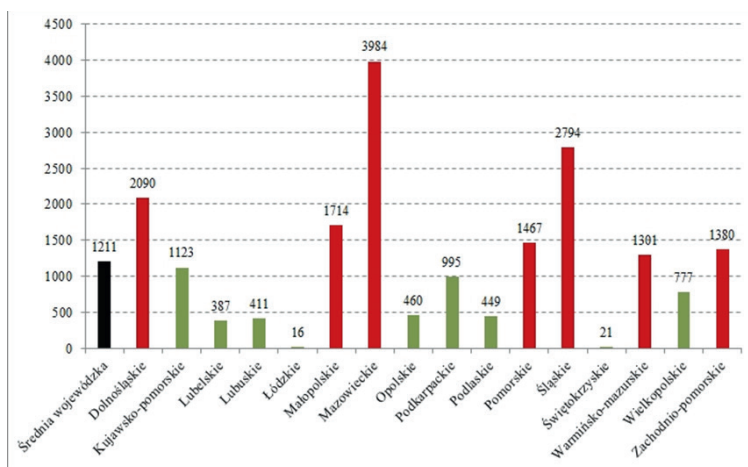
a. wartości bezwzględne, b. wartości bezwzględne w przeliczeniu na 5000 pożarów.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

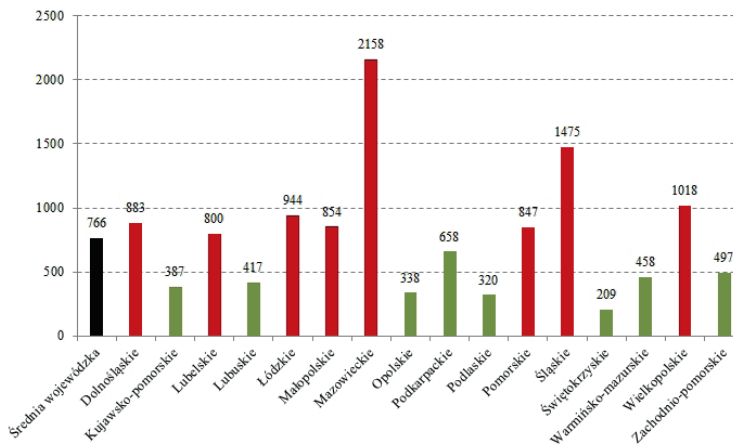
Rozkłady wojewódzkie zbadano dla trzech najistotniejszych statystycznie grup (środku transportu, nieustalone i urządzenia elektryczne). W grupie statystycznej środka transportu województwa mazowieckie, wielkopolskie, łódzkie, dolnośląskie, śląskie i małopolskie przekroczyły średni poziom 1762 interwencji w okresie 10 lat. Najwięcej interwencji zanotowano na Mazowszu – 3630 (ryc. 118 a). W grupie statystycznej nieustalone 7 województw przekroczyło średni poziom wojewódzki 1211 interwencji. Należą do nich mazowieckie, śląskie, dolnośląskie, małopolskie, zachodniopomorskie i warmińsko-mazurskie. Największą liczbę interwencji zarejestrowano ponownie na Mazowszu – 3984 (ryc. 118 b). W grupie statystycznej urządzenia elektryczne województwa mazowieckie, śląskie, wielkopolskie, łódzkie, dolnośląskie, małopolskie, pomorskie i lubelskie przekroczyły średni poziom 766 interwencji. Największą liczbę zdarzeń zanotowano po raz kolejny na Mazowszu – 2158 (ryc. 118 c).



a.



b.

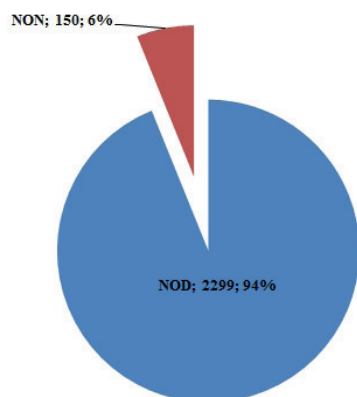


c.

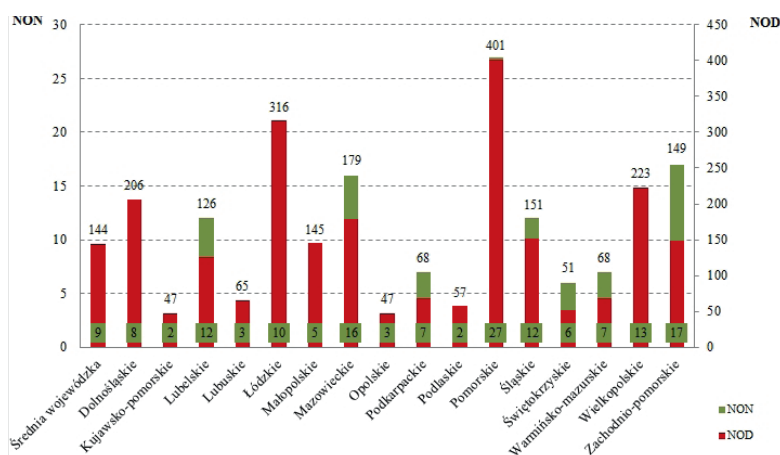
Ryc. 118. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów w kategorii obiektów środków transportu w Polsce w latach 2004–2013 w grupach statystycznych wg województw:
a. środki transportu, b. nieustalone, c. urządzenia elektryczne

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

W grupie nieostrożność 2299 pożarów spowodowanych było nieostrożnością osób dorosłych (NOD), co stanowi 94% ogółu kategorii, zaś 150 (6%) nieostrożnością osób nieletnich (NON). Województwa pomorskie, łódzkie, wielkopolskie, dolnośląskie, mazowieckie, śląskie i zachodniopomorskie przekroczyły w podkategorii NOD średni poziom wojewódzki 144 interwencji. Najwięcej zdarzeń zanotowano na Pomorzu – 401. Względnie wysoki poziom jest również w łódzkim (316). W podkategorii NON województwa pomorskie (27), zachodniopomorskie (17), mazowieckie (16), wielkopolskie (13), śląskie i lubelskie (12) oraz łódzkie przekroczyły średni poziom 9 interwencji (ryc. 119).



a.



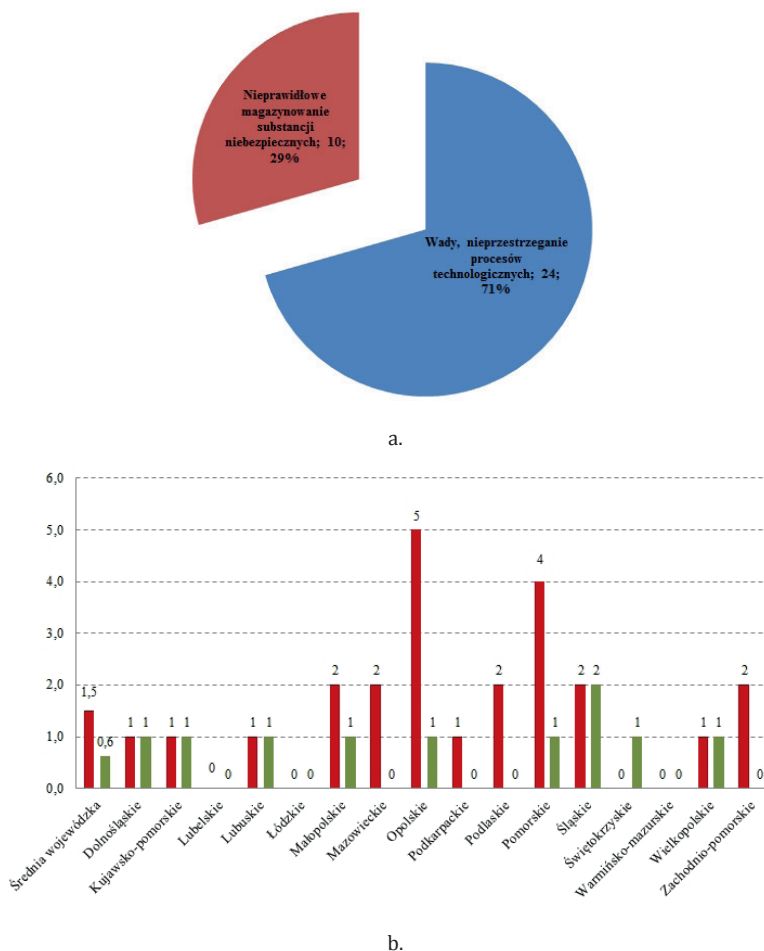
b.

Ryc. 119. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów kategorii obiektów środków transportu w Polsce w latach 2004–2013 wewnątrz grupy statystycznej nieostrożność:

a. rozkład ogólny, b. rozkład wg województw

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

W grupie procesy technologiczne i magazynowanie 24 pożary środków transportu spowodowane były najprawdopodobniej wadami bądź nieprzebraniem procesów technologicznych, co stanowi 71% kategorii. Do wyróżniających się województw należą opolskie (5), pomorskie (4), małopolskie, mazowieckie, podlaskie, śląskie i zachodniopomorskie (po 2), które przekroczyły średni poziom wynoszący 1,5 interwencji. Odstępuje się od analizy rozkładu danych w przyczynie nieprawidłowe magazynowanie substancji niebezpiecznych ze względu na zarejestrowanie zaledwie 10 pożarów (ryc. 120).

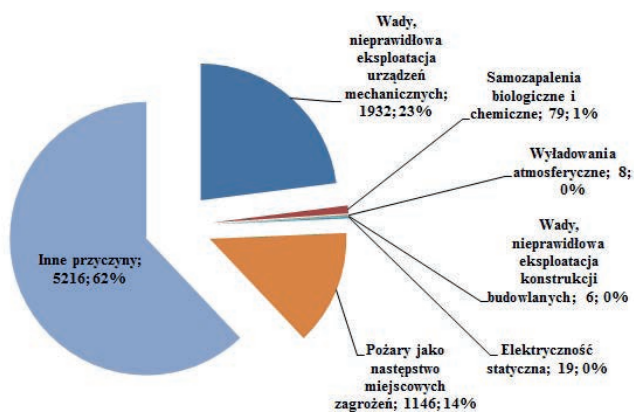


Ryc. 120. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów kategorii obiektów środka transportu w Polsce w latach 2004–2013 wewnątrz grupy statystycznej procesy technologiczne i magazynowanie: a. rozkład ogólny, b. rozkład wg województw

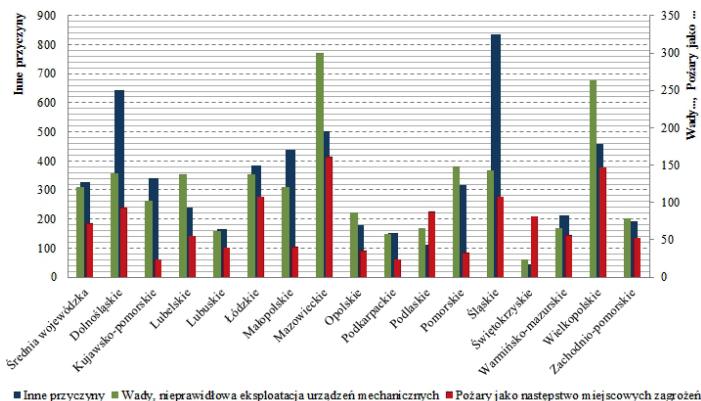
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

Na podkategorie inne przyczyny przypada 62% grupy statystycznej inne (ok. 5,2 tys. interwencji przy pożarach środków transportu). Kolejne pozycje w rankingu zajmują wady, nieprawidłowa eksploatacja urządzeń mechanicznych – 23% (1932) oraz pożary jako następstwo miejscowych zagrożeń – 14% (1146). Kategorie samozapalenia biologiczne i chemiczne, wyładowania atmosferyczne, wady, nieprawidłowa eksploatacja konstrukcji budowlanych i elektryczność statyczna zawierają 1% lub mniej. Największe rozkłady w podkategorii inne przyczyny odnotowano w województwach śląskim (837), dolnośląskim (642), mazowieckim (503), wielkopolskim (459), małopolskim (439), łódzkim

(384) i kujawsko-pomorskim (340). Wszystkie – z liczbą zdarzeń powyżej średniej wojewódzkiej 326 interwencji. W podkategorii wady, nieprawidłowa eksploatacja urządzeń mechanicznych wyróżniły się województwa mazowieckie (300), wielkopolskie (263), pomorskie (148), śląskie (143), dolnośląskie (139), lubelskie i łódzkie (138). Wszystkie województwa z liczbą interwencji powyżej średniej wojewódzkiej 121. Największą liczbę pożarów, które były następstwem miejscowych zagrożeń, zarejestrowano w mazowieckim (161) i wielkopolskim (147), śląskim i łódzkim (po 108), dolnośląskim (93), podlaskim (88), świętokrzyskim (81). Dla tej kategorii średnia wojewódzka wyniosła 72 interwencje (ryc. 121).



a.



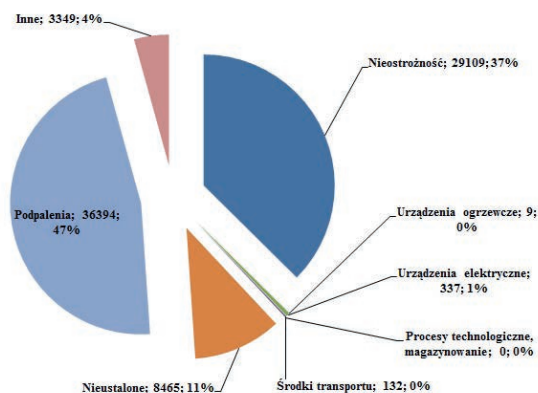
b.

Ryc. 121. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów kategorii obiektów środków transportu w Polsce w latach 2004–2013 wewnątrz grupy statystycznej inne:
a. rozkład ogólny, b. rozkład wg województw

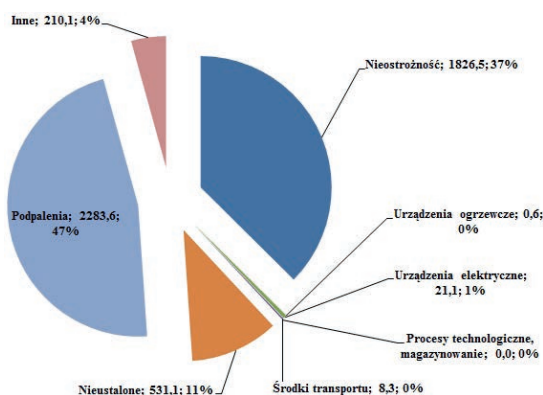
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

Lasy

Przypuszczalnie 47% ogółu przyczyn pożarów lasów to podpalenia (2283 PPP/5000), 37% nieostrożność (1826 PPP/5000), 4% inne przyczyny (210 PPP/5000). Urządzenia elektryczne (21 PPP/5000), grzewcze (0 PPP/5000), środki transportu (8 PPP/5000) i procesy technologiczne (0 PPP/5000) poniżej 1%. Przyczyny nieustalone stanowią 11% (531 PPP/5000) (ryc. 122).



a.



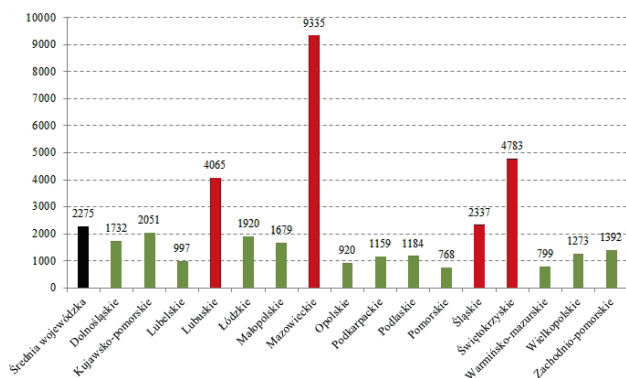
b.

Ryc. 122. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów lasów w Polsce w latach 2004–2013 wg grup statystycznych:

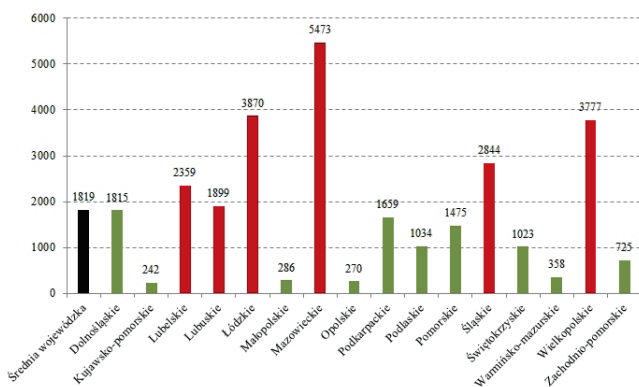
a. wartości bezwzględne, b. wartości bezwzględne w przeliczeniu na 5000 pożarów

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

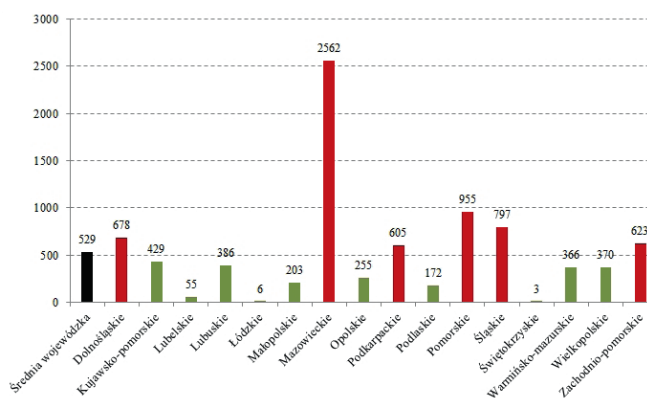
Dla trzech najistotniejszych statystycznie grup, tj. podpalenia, nieostrożności i nieustalonych, zbadano rozkłady wojewódzkie. W grupie podpalenia województwa mazowieckie, świętokrzyskie i lubuskie przekroczyły średni poziom 2275 interwencji. Najwięcej zanotowano ich na Mazowszu – 9335 (ryc. 123 a). W grupie statystycznej nieostrożność 6 województw przekroczyło średni poziom 1819 interwencji. Należą do nich mazowieckie, łódzkie, wielkopolskie, śląskie, lubelskie i lubuskie. Największą liczbę interwencji zarejestrowano ponownie na Mazowszu – 5473 (123 b). W grupie przyczyn nieustalonych województwa mazowieckie, pomorskie, śląskie, dolnośląskie, zachodniopomorskie i podkarpackie przekroczyły średni poziom 529 interwencji. Największą liczbę zanotowano po raz kolejny na Mazowszu – 2562 (ryc. 123 c).



a.



b.

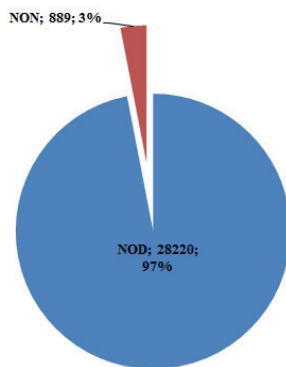


c.

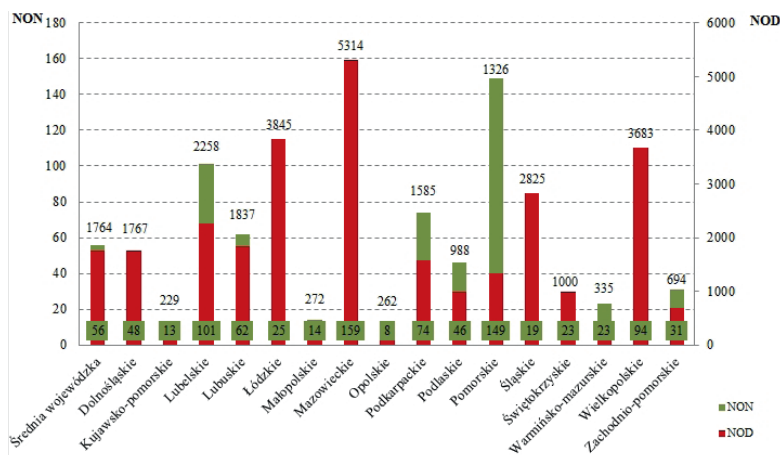
Ryc. 123. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów lasów w Polsce w latach 2004–2013 w grupach statystycznych wg województw: a. podpalenia, b. nieostrożność, c. nieustalone

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

W grupie nieostrożność ok. 28 tys. pożarów lasów było spowodowanych najprawdopodobniej nieostrożnością osób dorosłych (NOD), co stanowi 97% ogółu kategorii, natomiast 889 (3%) nieostrożnością osób nieletnich (NON). Województwa mazowieckie, łódzkie, wielkopolskie, śląskie, lubelskie, lubuskie i dolnośląskie przekroczyły w podkategorii NOD średni poziom 1764 interwencji. Najwięcej zdarzeń zanotowano na Mazowszu – 5314. W podkategorii NON województwa mazowieckie (159), pomorskie (149), lubelskie (101), wielkopolskie (94) i lubuskie (62) przekroczyły średni poziom 56 pożarów w okresie 10 lat (ryc. 124).



a.



b.

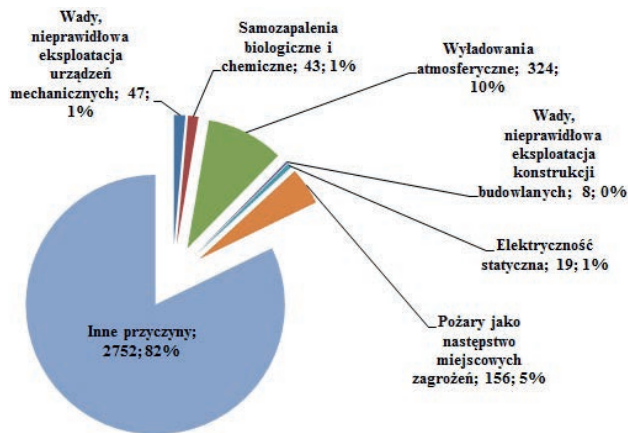
Ryc. 124. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów lasów w Polsce w latach 2004–2013 wewnątrz grupy statystycznej nieostrożność:
a. rozkład ogólny, b. rozkład wg województw

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

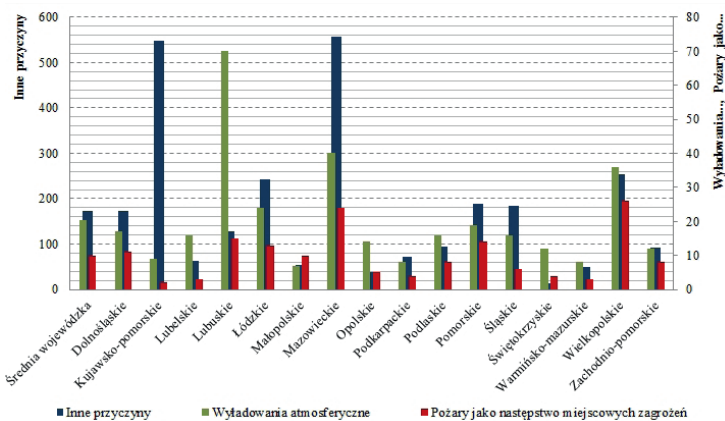
W informacjach ze zdarzeń, dla których miejscem prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych były lasy, nie zanotowano przypuszczalnych przyczyn podkategorii wady bądź nieprzestrzeganie procesów technologicznych czy nieprawidłowe magazynowanie substancji niebezpiecznych.

Na podkategorię inne przyczyny przypada 82% grupy statystycznej inne (2752 interwencje przy pożarach lasów), 10% to wyładowania atmosferyczne, a 5% pożarów było następstwami miejscowych zagrożeń. Pozostałe podkategorie oscylują w granicach 1% i poniżej. Do województw wyróżniających się w podkategorii inne przyczyny należą: ma-

zowieckie (556), kujawsko-pomorskie (549), wielkopolskie (253), łódzkie (243), pomorskie (189), śląskie (185) i dolnośląskie (173). Wszystkie przekroczyły średni poziom 172 pożarów w okresie 10 lat. W podkategorii wyładowania atmosferyczne województwa lubuskie (70), mazowieckie (40), wielkopolskie (36) i łódzkie (24) przekroczyły średnią 20 interwencji. Największa liczba pożarów z następstwem miejscowych zagrożeń jako przyczyną miało miejsce w Wielkopolsce (26), na Mazowszu (24), w lubuskim (15), pomorskim (14), łódzkim (13) i dolnośląskim (11). Wszystkie województwa przekroczyły poziom 10 interwencji (ryc. 125).



a.



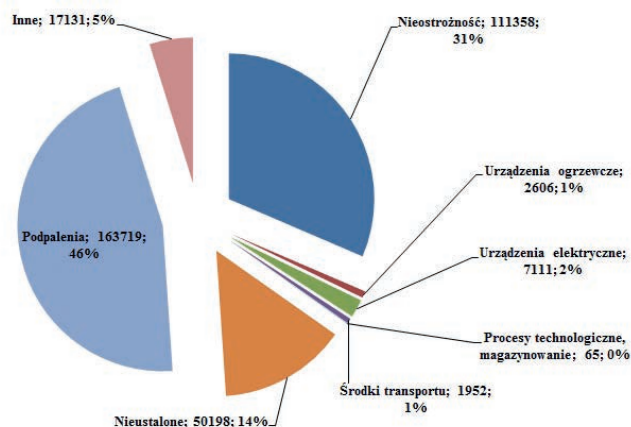
b.

Ryc. 125. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów lasów w Polsce w latach 2004–2013 wewnątrz grupy statystycznej inne: a. rozkład ogólny, b. rozkład wg województw

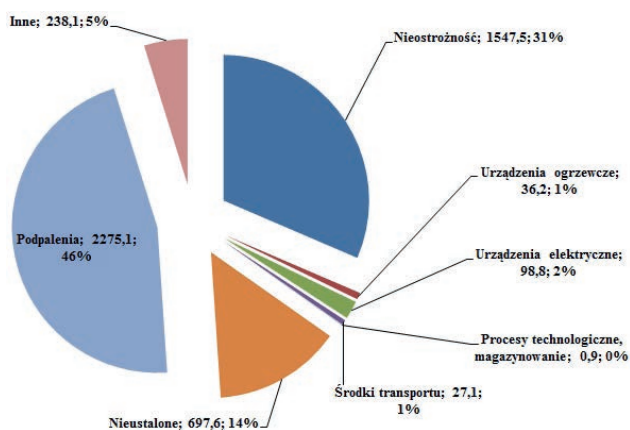
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

Uprawy, rolnictwo

Według KDR przypuszczalnie 46% ogółu przyczyn pożarów w dziale uprawy i rolnictwo to podpalenia (2275 PPP/5000), 31% – nieostrożność (1547 PPP/5000), 5% – inne przyczyny (238 PPP/5000), 2% – urządzenia elektryczne (98 PPP/5000). Pozostałe kategorie osiągnęły wartość 1% i poniżej. Grupa przyczyny nieustalone to 14% (697 PPP/5000) (ryc. 126).



a.



b.

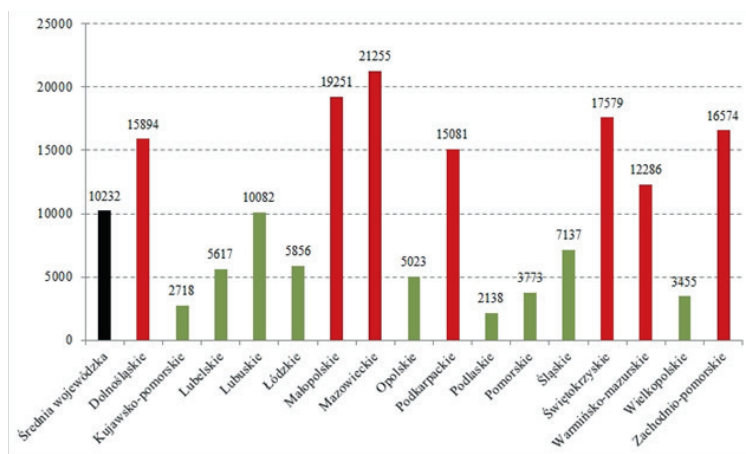
Ryc. 126. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów upraw, rolnictwa w Polsce w latach 2004–2013 wg grup statystycznych:

a. wartości bezwzględne, b. wartości bezwzględne w przeliczeniu na 5000 pożarów

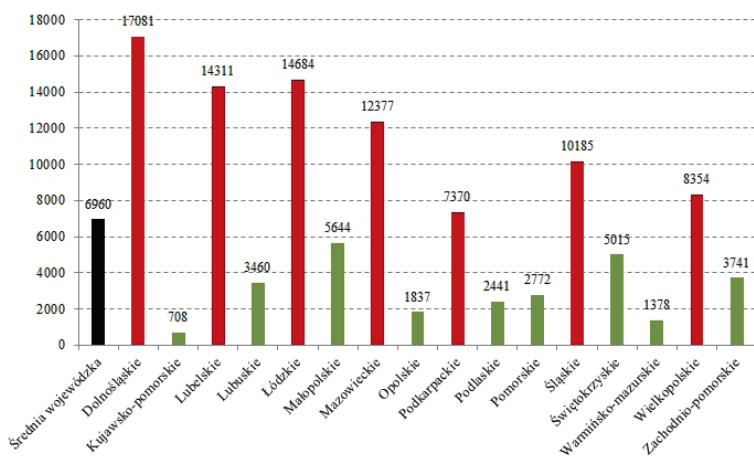
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

Dla trzech najistotniejszych statystycznie grup (podpalenia, nieostrożność, nieustalone) zbadano rozkłady wojewódzkie. W grupie podpalenia województwa mazowieckie, małopolskie, świętokrzyskie, zachodniopomorskie, dolnośląskie, podkarpackie i warmińsko-mazurskie przekroczyły średni poziom ok. 10 tys. interwencji. Najwięcej pożarów zanotowano w mazowieckim – ponad 21 tys. (ryc. 127 a). W grupie statystycznej nieostrożność 7 województw przekroczyło średni poziom ok. 6,9 tys. interwencji. Należą do nich dolnośląskie, łódzkie, lubelskie, mazowieckie, śląskie i wielkopolskie. Największą liczbę zanotowano w dolnośląskim – ponad 17 tys. Względnie wysoki poziom jest również w łódzkim i lubelskim – ponad 17 tys. (ryc. 127 b). W grupie nieustalone województwa mazowieckie, dolnośląskie, podkarpackie, małopolskie i zachodniopomorskie przekroczyły średni poziom 3,1 tys. pożarów. Największą liczbę interwencji zarejestrowano na Mazowszu – ok. 8,5 tys., przy względnie wysokim poziomie 8,2 tys. na Dolnym Śląsku (ryc. 127 c).

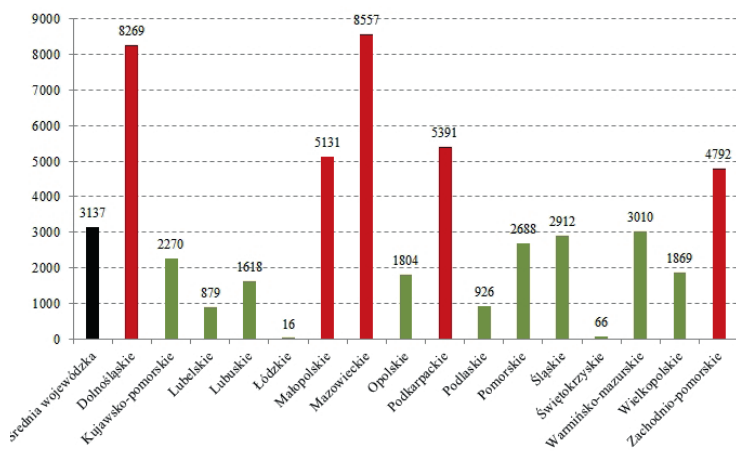
W grupie nieostrożność ok. 106,5 tys. pożarów upraw i rolnictwa było spowodowanych najprawdopodobniej nieostrożnością osób dorosłych (NOD), co stanowi 96% ogółu kategorii, zaś 4,8 tys. (4%) nieostrożnością osób nieletnich (NON). Województwa dolnośląskie, łódzkie, lubelskie, mazowieckie, śląskie, wielkopolskie i podkarpackie przekroczyły w podkategorii NOD średni poziom ok. 6,6 tys. pożarów. Najwięcej zdarzeń zanotowano na Dolnym Śląsku – 16,4 tys. Względnie wysoki poziom – w łódzkim (14,5 tys.) i lubelskim (13,4 tys.). W podkategorii NON województwa lubelskie (876), dolnośląskie (652), mazowieckie (569), podkarpackie (564) i pomorskie (541) przekroczyły średni poziom wojewódzki 304 interwencji w okresie 10 lat (ryc. 128).



a.



b.

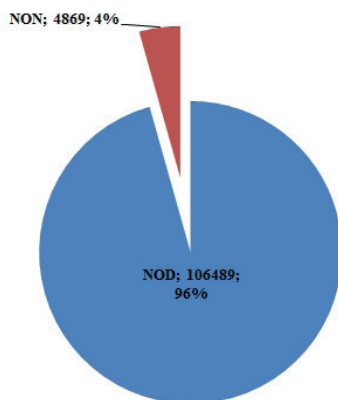


c.

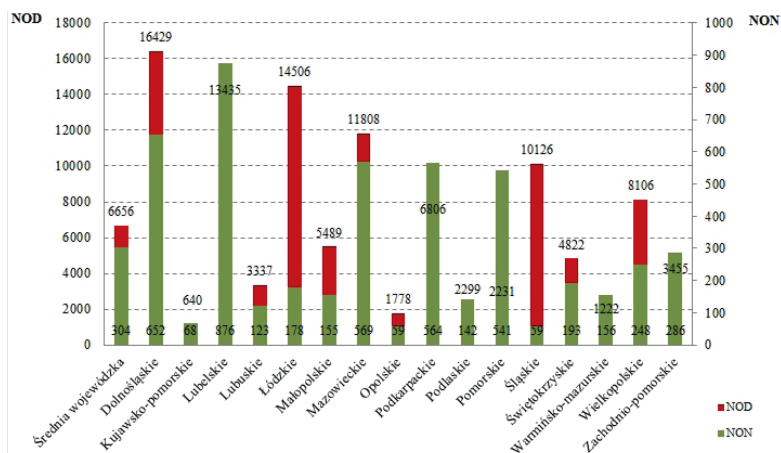
Ryc. 127. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów upraw, rolnictwa w Polsce w latach 2004–2013 w grupach statystycznych wg województw:

a. podpalenia, b. nieostrożność, c. nieustalone

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.



a.



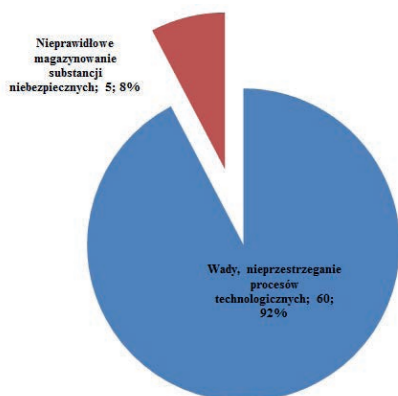
b.

Ryc. 128. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów upraw, rolnictwa w Polsce w latach 2004–2013 wewnątrz grupy statystycznej nieostrożność:

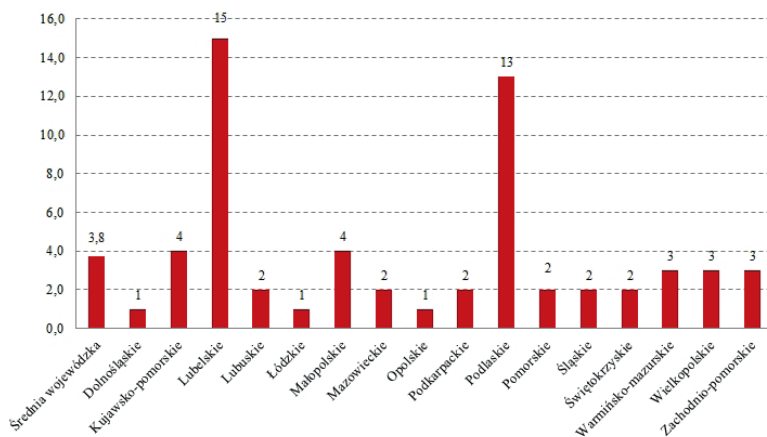
a. rozkład ogólny, b rozkład wg województw

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

W grupie procesy technologiczne i magazynowanie 60 pożarów upraw i rolnictwa najprawdopodobniej spowodowanych było wadami bądź nieprzestrzeganiem procesów technologicznych, co stanowi 92% kategorii. Jedynie województwa mazowieckie (15) i podlaskie (13) wyraźnie przekroczyły średni poziom 3,8 pożarów. Odstępuje się od analizy rozkładu danych w przyczynie nieprawidłowe magazynowanie substancji niebezpiecznych ze względu na fakt, że odnotowano zaledwie 5 pożarów (ryc. 129).



a.



b.

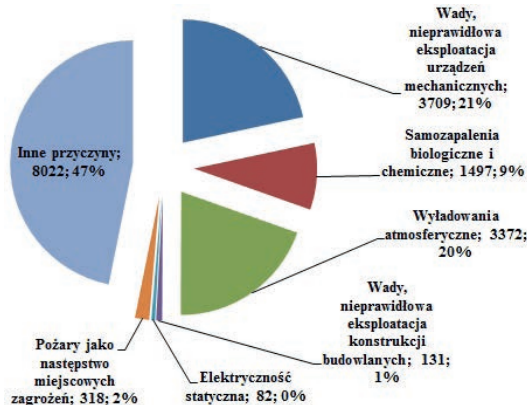
Ryc. 129. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów upraw, rolnictwa w Polsce w latach 2004–2013 wewnątrz grupy statystycznej procesy technologiczne i magazynowanie:

a. rozkład ogólny, b. rozkład wg województw

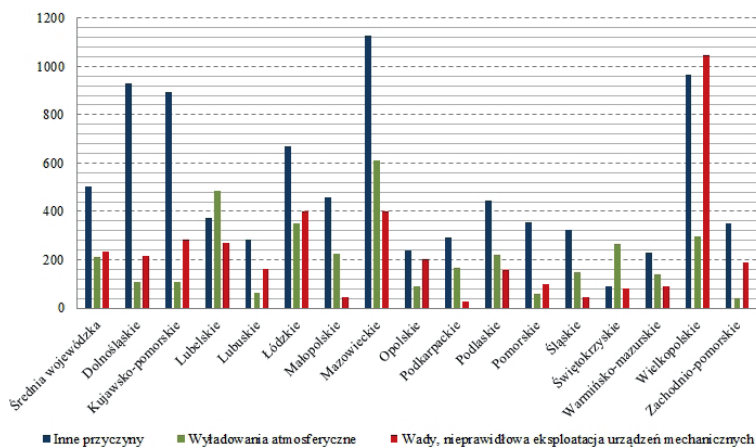
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

Na podkategorię inne przyczyny przypada 47% grupy statystycznej inne (to ponad 8 tys. interwencji), 21% to wady, nieprawidłowa eksploatacji urządzeń mechanicznych, 20% wyładowania atmosferyczne, 9% samozapalenia biologiczne i chemiczne. Pozostałe podkategorie są poniżej 2-proc. proggu. Najwięcej pożarów w podkategorii inne przyczyny odnotowano na Mazowszu (1,1 tys.), Wielkopolsce (964), Dolnym Śląsku (932), Kujawach i Pomorzu (896) oraz łódzkim (668). Wszystkie z nich przekroczyły średni poziom ok. 500 pożarów w okresie 10 lat. W podkategorii wady, nieprawidłowa eksploatacja urzą-

dzeń mechanicznych wyróżniły się województwa wielkopolskie (ok. 1 tys.), mazowieckie (400), łódzkie (398), kujawsko-pomorskie (283) i lubelskie (270), które przekroczyły średni poziom 232 pożarów. Największą liczbę interwencji z przypuszczalną przyczyną wyładowania atmosferyczne zarejestrowano na Mazowszu (611), Lubelszczyźnie (485), w województwach łódzkim (394), wielkopolskim (298), świętokrzyskim (266), małopolskim (223) i podlaskim (218). Średni poziom wojewódzki to 211 pożarów (ryc. 130).



a.



b.

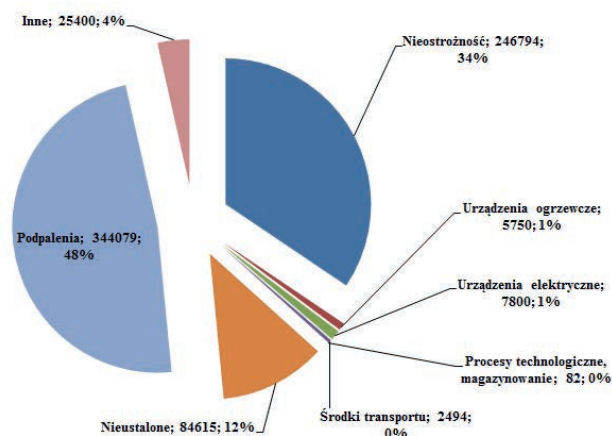
Ryc. 130. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów upraw, rolnictwa w Polsce w latach 2004–2013 wewnątrz grupy statystycznej inne:

a. rozkład ogólny, b. rozkład wg województw

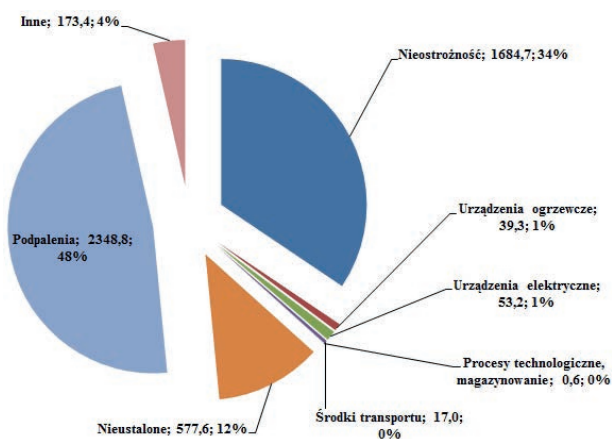
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

Inne obiekty

Przypuszczalnie 48% ogółu przyczyn pożarów innych obiektów to podpalenia (2348 PPP/5000), 34% – nieostrożność (1684 PPP/5000), 4% – inne przyczyny (173 PPP/5000). Pozostałe podkategorie osiągnęły poniżej 1% ogółu. Przyczyny nieustalone osiągnęły 12% (577 PPP/5000) (ryc. 131).



a.



b.

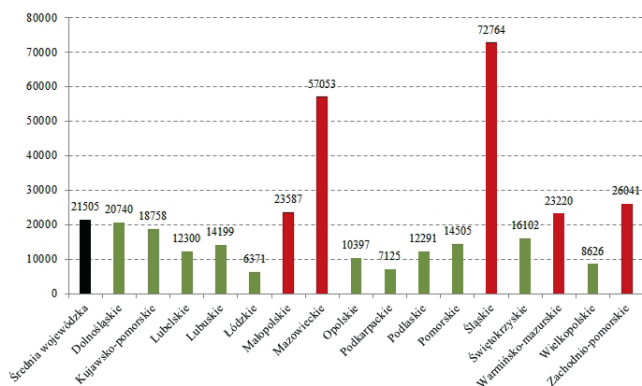
Ryc. 131. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów innych obiektów w Polsce w latach 2004–2013 wg grup statystycznych:

a. wartości bezwzględne, b. wartości bezwzględne w przeliczeniu na 5000 pożarów

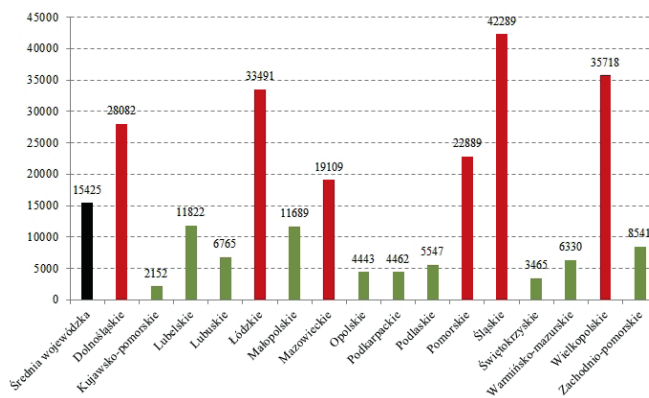
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP

przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

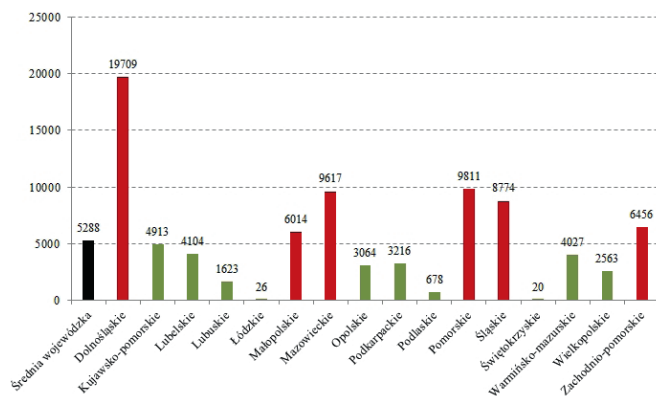
Dla trzech najistotniejszych statystycznie grup (podpalenia, nieostrożność, nieustalony) zbadano rozkłady wojewódzkie. W grupie podpalenia województwa śląskie, mazowieckie, małopolskie i warmińsko-mazurskie przekroczyły średni poziom wojewódzki ok. 21,5 tys. pożarów w okresie 10 lat. Najwięcej interwencji zanotowano na Śląsku – 72,7 tys. (ryc. 132 a). W grupie statystycznej nieostrożność 6 województw przekroczyło średni poziom 15,4 tys. pożarów. Należą do nich śląskie, wielkopolskie, łódzkie, dolnośląskie, pomorskie i mazowieckie. Największą liczbę interwencji zarejestrowano w zachodniopomorskim – 42,2 tys. Względnie wysoki poziom zanotowano również w Wielkopolsce (35,7) i łódzkim (33,4 tys.) (ryc. 132 b). W grupie przyczyn nieustalonych województwa dolnośląskie, pomorskie, mazowieckie, śląskie, zachodniopomorskie i małopolskie przekroczyły średni poziom 5288 pożarów. Największą liczbę interwencji notuje się na Dolnym Śląsku – ok. 19,7 tys. (ryc. 132 c).



a.



b.



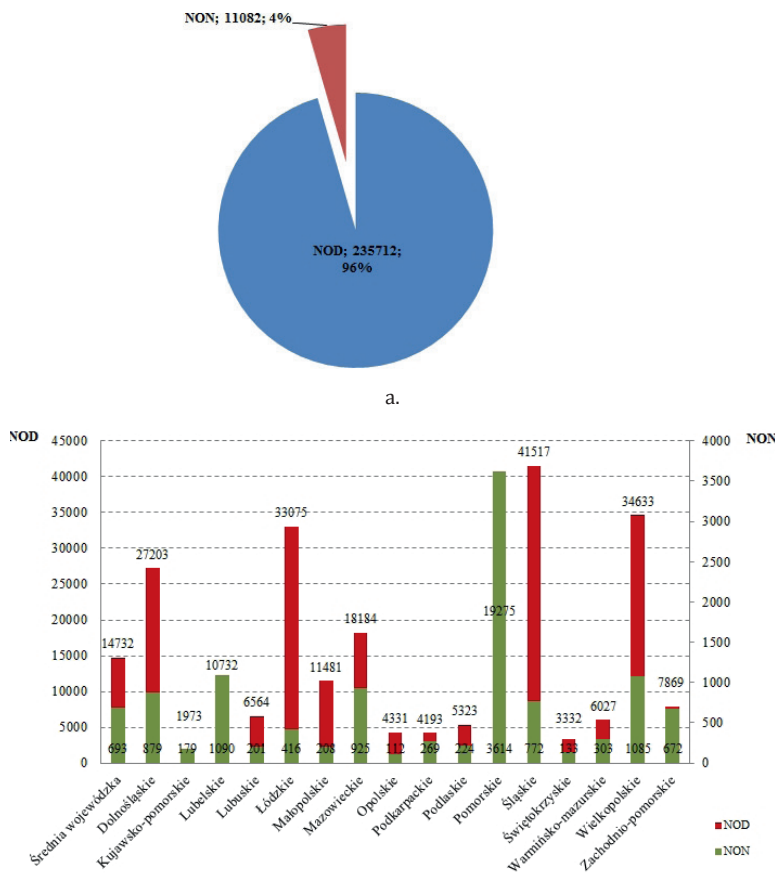
C.

Ryc. 132. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów innych obiektów w Polsce w latach 2004–2013 w grupach statystycznych wg województw:

a. podpalenia, b. nieostrożność, c. nieustalone

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

W grupie nieostrożność aż 235,7 tys. pożarów innych obiektów spowodowanych było najprawdopodobniej nieostrożnością osób dorosłych (NOD), co stanowi 96% ogółu kategorii, zaś ok. 11 tys. (4%) nieostrożnością osób nieletnich (NON). Województwa śląskie wielkopolskie, łódzkie, dolnośląskie, pomorskie i mazowieckie przekroczyły w podkategorii NOD średni poziom 14,7 tys. interwencji. Najwięcej zdarzeń zanotowano na Śląsku – 41,5 tys. W podkategorii NON województwa pomorskie (3614), lubelskie (1090), wielkopolskie (1085), mazowieckie (925), dolnośląskie (879) i śląskie (772) przekroczyły średni poziom 693 pożarów w okresie 10 lat (ryc. 133).

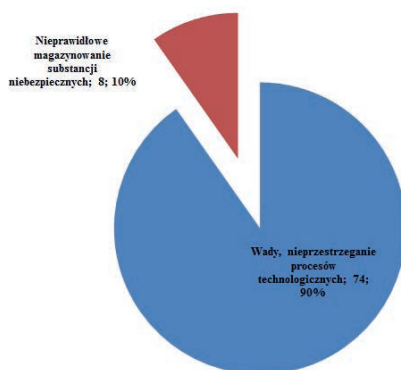


Ryc. 133. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów innych obiektów w Polsce w latach 2004–2013 wewnątrz grupy statystycznej nieostrożność:

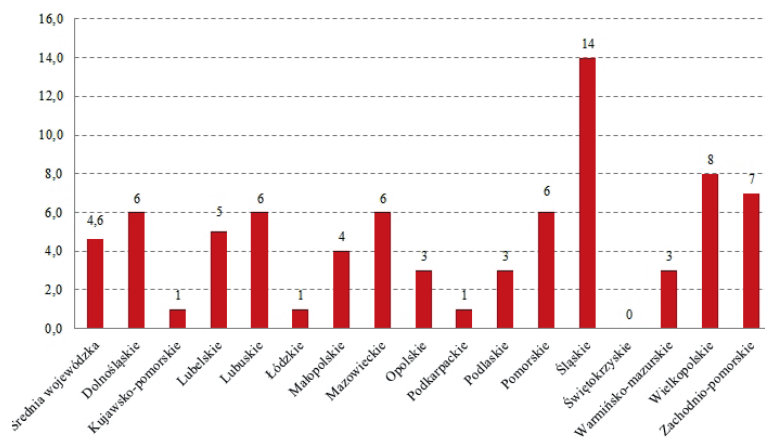
a. rozkład ogólny, b. rozkład wg województw

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

W grupie procesy technologiczne i magazynowanie 74 pożary innych obiektów były spowodowane najprawdopodobniej wadami bądź nieprzestrzeganiem procesów technologicznych, co stanowi 90% kategorii. Województwa śląskie (14), wielkopolskie (8), zachodniopomorskie (7), dolnośląskie, lubuskie, mazowieckie i pomorskie przekroczyły średni poziom wojewódzki 4,6 interwencji. Ze względu na niski poziom interwencji (8) odstępuje się od analizy danych dla przyczyny nieprawidłowe magazynowanie substancji niebezpiecznych (ryc. 134).



a.



b.

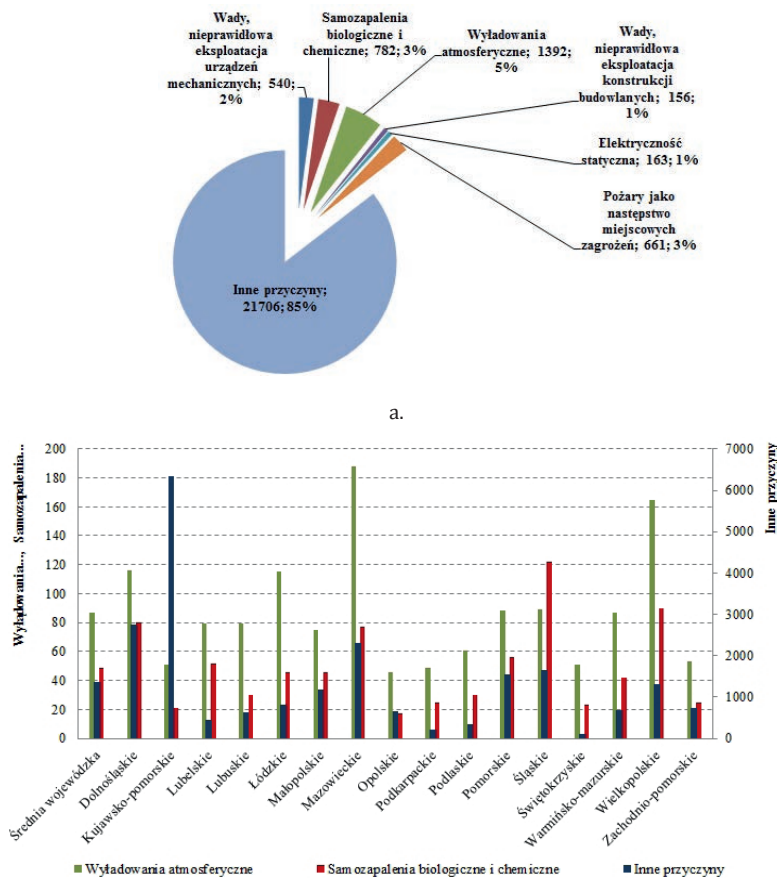
Ryc. 134. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów innych obiektów w Polsce w latach 2004–2013 wewnątrz grupy statystycznej procesy technologiczne i magazynowanie:

a. rozkład ogólny, b. rozkład wg województw

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

Aż 85% grupy statystycznej inne z 21,7 tys. pożarów innych obiektów przypada na podkategorię inne przyczyny, 5% na wyładowania atmosferyczne, po 3% pożary jako następstwo miejscowych zagrożeń, samozapalenia biologiczne i chemiczne. Pozostałe podkategorie nie przekroczyły progu 2%. Największe rozkłady w podkategorii inne przyczyny odnotowano w kujawsko-pomorskim (6,3 tys.), dolnośląskim (2,7 tys.), mazowieckim (2,3 tys.), śląskim (1,6 tys.), pomorskim (1,5 tys.). Województwa te przekroczyły średni poziom 1357 pożarów. W podkategorii wyładowania atmosferyczne średni poziom wojewódzki 87 pożarów w okresie 10 lat przekroczyły mazowieckie (188), wielkopolskie

(165), dolnośląskie (116), łódzkie (115), śląskie (89) i pomorskie (88). Największą liczbę interwencji z przypuszczalną przyczyną samozapalenia biologiczne i chemiczne zarejestrowano w śląskim (122), wielkopolskim (90), dolnośląskim (80), mazowieckim (77), pomorskim (56) i lubelskim (52). Wszystkie przekroczyły średni poziom 49 pożarów w badanym dziesięcioleciu (ryc. 135).



b.

Ryc. 135. Rozkład sumy przypuszczalnych przyczyn pożarów innych obiektów w Polsce w latach 2004–2013 wewnątrz grupy statystycznej inne:

a. rozkład ogólny, b. rozkład wg województw

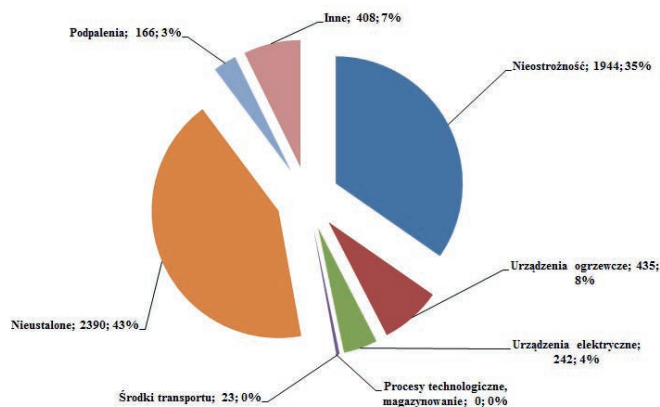
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP przygotowanych z udziałem M. Grabarczyka oraz D. Bodalskiego.

3.3.4. Poszkodowani według przypuszczalnych przyczyn pożarów

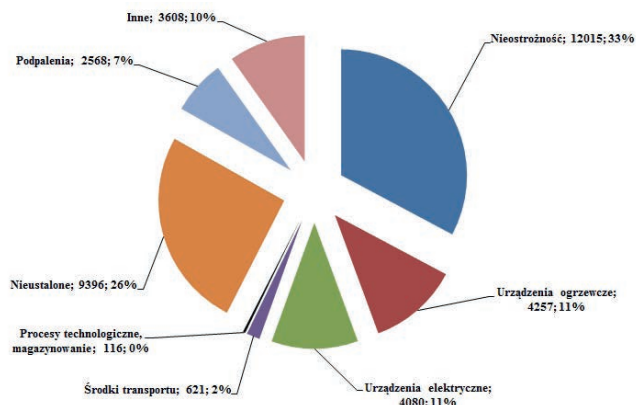
W tym rozdziale przedstawiono statystykę poszkodowanych w pożarach za lata 2004–2013 w kontekście przypuszczalnych przyczyn pożarów zagregowanych do następujących grup statystycznych: nieostrożność, urządzenia ogrzewcze, urządzenia elektryczne, środki transportu, procesy technologiczne, magazynowanie, nieustalone, podpalenia, inne. Materiałem źródłowym badań są statystyki poszkodowanych w rozbiciu na ofiary śmiertelne (załącznik 14) i rannych (załącznik 16), przefiltrowane przez ww. grupy statystyczne. Na bazie materiału statystycznego obliczono wskaźniki liczby poszkodowanych w PPP na 5000 interwencji (załącznik 15 – ofiary śmiertelne, załącznik 17 – ranni). W oparciu o dane opracowano wykresy zbiorcze (ryc. 136) oraz mapy GIS rozkładu poszkodowanych według województw. Sumaryczna liczba poszkodowanych w grupach statystycznych z okresu 10 lat została podzielona na 5 równych klas, według pięciostopniowej skali (niski, umiarkowany, średni, wysoki, bardzo wysoki), podobnie jak to miało miejsce w rozdziałach poprzednich (ryc. 137–144).

Przypuszczalnie największą liczbę ofiar śmiertelnych z 43% odsetkiem odnotowuje się w grupie statystycznej nieustalone. Przekłada się to na 2390 ofiar, co odpowiada wskaźnikowi 7,5 ofiary na 5000 pożarów. Na drugim miejscu znajduje się grupa nieostrożność 35% (1944, 6,1/5000), na trzecim – urządzenia ogrzewcze 8% (435, 1,4/5000), inne – 7% (408, 1,3/5000), urządzenia elektryczne – 4% (242, 0,8/5000), podpalenia – 3% (166, 0,5/5000) oraz środki transportu – poniżej 1% (23, 0,1/5000). Nie odnotowano ofiar śmiertelnych w grupie procesy technologiczne, magazynowanie (ryc. 136 a, na podstawie załączników 14, 15).

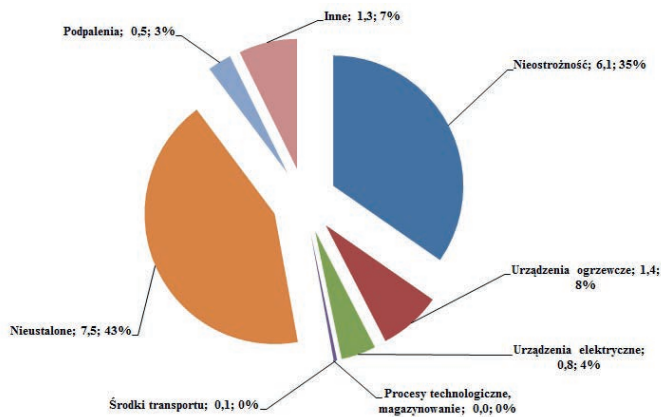
Przypuszczalnie ok. 12 tys. rannych, co daje 33% ogółu i przekłada się na wskaźnik 37,9 rannych na 5000 pożarów, przypada na grupę statystyczną nieostrożność. W dalszej kolejności znajdują się grupy nieustalone 26% z blisko 9,4 tys. rannych (29,6/5000), urządzenia ogrzewcze – 11% (4257, 13,4/5000), urządzenia elektryczne – 11% (4080, 12,9/5000), inne – 10% (3608, 11,4/5000), podpalenia – 7% (2568, 8,1/5000), środki transportu – 2% (621, 2/5000) oraz 1% procesy technologiczne, magazynowanie ze 116 rannymi – 0,4/5000 (ryc. 136 b, na podstawie załączników 16, 17).



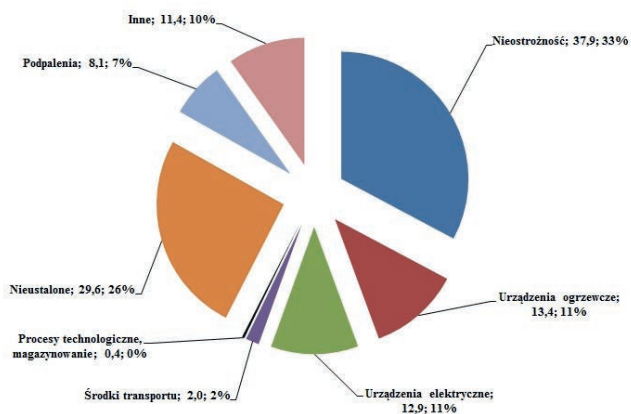
a.



b.



c.

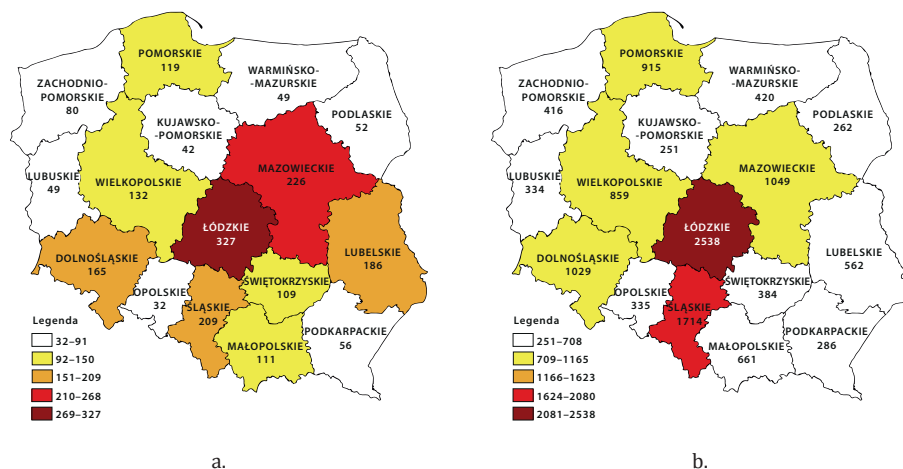


d.

Ryc. 136. Suma poszkodowanych w pożarach w latach 2004–2013 wg grup statystycznych: a. ofiary śmiertelne, b. ranni, c. ofiary śmiertelne na 5000 pożarów, d. ranni na 5000 pożarów

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

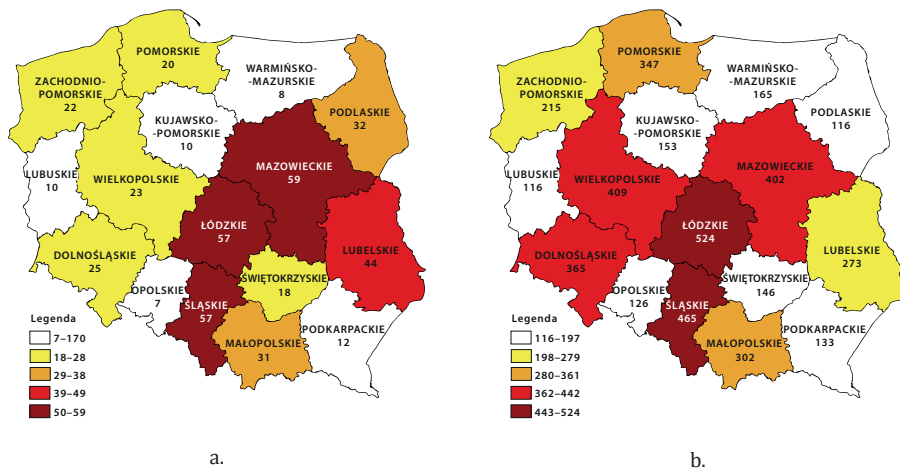
Do województw wyróżniających się pod względem liczby ofiar śmiertelnych w grupie nieostrożność należą łódzkie (327) i mazowieckie (226), które osiągnęły odpowiednio bardzo wysoki i wysoki stopień zagrożenia (SZ). W średnim SZ znalazły się natomiast Śląsk (209), Lubelszczyzna (186) i Dolny Śląsk (165), a umiarkowanym Wielkopolska (132), Pomorze (119), Małopolska (111) i ziemia kielecka (109). W pozostałych województwach zarejestrowano niski SZ. W przypadku rannych przodują województwa łódzkie (2538) i śląskie (1714), w których występują odpowiednio bardzo wysoki i wysoki SZ. Podział wartości brzegowych na 5 równych klas spowodował, że nie odnotowano średniego SZ, a w umiarkowanym znalazły się mazowieckie (1049), dolnośląskie (1029), pomorskie (915) i wielkopolskie (859). W pozostałej części kraju dominuje niski SZ, jeśli chodzi o rannych (por. ryc. 137 a, b, na podstawie załącznika 14, 16).



Ryc. 137. Suma poszkodowanych w pożarach w latach 2004–2013 w grupie statystycznej nieostrożność: a. ofiary śmiertelne, b. ranni

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: danych statystycznych KG PSP; danych GIS CODGiK.

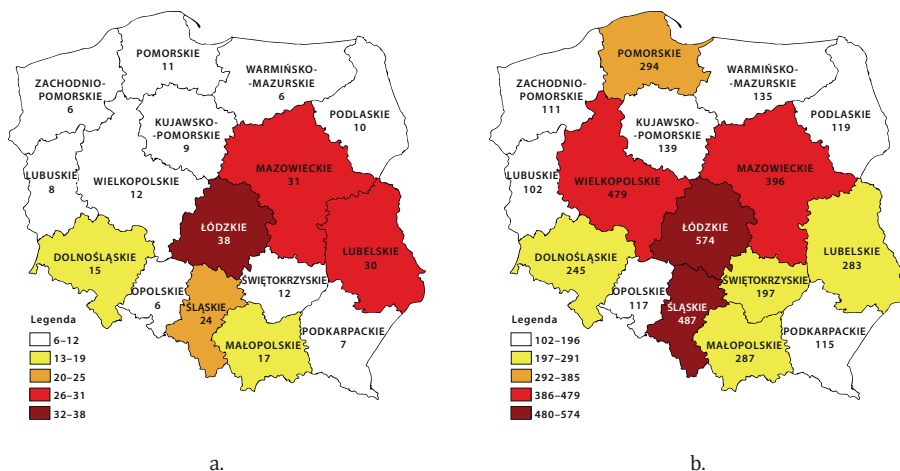
W przypadku grupy statystycznej urządzenia ogrzewcze na uwagę zasługują województwa mazowieckie, łódzkie i śląskie. Znalazły się one w bardzo wysokim SZ pod względem ofiar śmiertelnych, co przełożyło się na 59 i 57 ofiar. Wysoki SZ zarejestrowano na Lubelszczyźnie (44), średni – na Podlasiu (32) i w Małopolsce (31), zaś umiarkowany – na Dolnym Śląsku (25), w Wielkopolsce (23), na Pomorzu Zachodnim (22), na Pomorzu (21) i Kielecczyźnie (18). W pozostałej części kraju występuje niski SZ. W przypadku rannych ponownie dominują województwa łódzkie (524) i śląskie (465). Na uwagę zasługują również Wielkopolska (409), Mazowsze (402) i Dolny Śląsk (365), gdzie SZ jest wysoki. Na Pomorzu (347) i w Małopolsce (302) notuje się średni SZ, natomiast w województwach lubelskim (273) i zachodniopomorskim (215) umiarkowany. W pozostałych województwach dominuje niski SZ dotyczący rannych (por. ryc. 138 a, b, na podstawie załącznika 14, 16).



Ryc. 138. Suma poszkodowanych w pożarach w latach 2004–2013 w grupie statystycznej urzędnika ogrzewcze: a. ofiary śmiertelne, b. ranni

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: danych statystycznych KG PSP; danych GIS CODGiK.

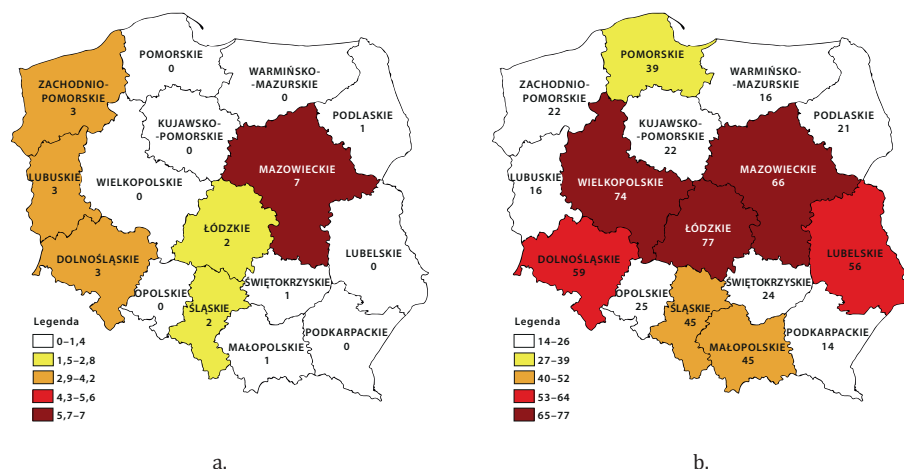
W grupie statystycznej urzędnika elektryczne zauważono, że w zdecydowanej większości kraju występuje niski SZ dotyczący ofiar śmiertelnych. Spośród wszystkich województw wyróżniły się łódzkie (38) z bardzo wysokim SZ, oraz mazowieckie (31) i lubelskie (30) z wysokim. Średni SZ wystąpił na Śląsku (24), a umiarkowany w Małopolsce (17) i na Dolnym Śląsku (15). W przypadku rannych ponownie dominuje łódzkie (574), do którego dołączył Śląsk (487). Wyróżniają się ponadto Wielkopolska (479) i Mazowsze (396) – tu SZ jest wysoki. Na Pomorzu (294) rejestruje się średni SZ, natomiast w Małopolsce (287), na Lubelszczyźnie (283), Dolnym Śląsku (245) i Kielecczyźnie (197) – umiarkowane. W pozostałych województwach pod względem pojawienia się osób rannych dominuje niski SZ (por. ryc. 139 a, b, na podstawie załącznika 14, 16).



Ryc. 139. Suma poszkodowanych w pożarach w latach 2004–2013 w grupie statystycznej urzędnika elektryczne: a. ofiary śmiertelne, b. ranni

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: danych statystycznych KG PSP; danych GIS CODGiK.

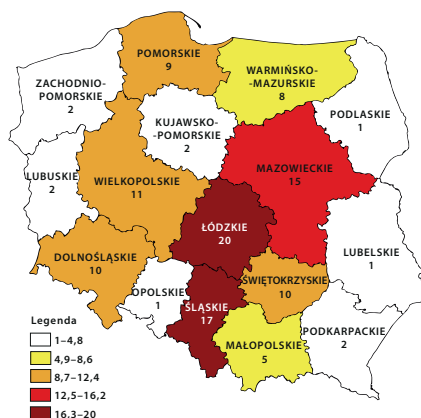
W grupie statystycznej środka transportu występowanie ofiar śmiertelnych ma bardzo niski współczynnik, wynika to stąd, że śmierć spowodowana była na ogół zdarzeniami incydentalnymi. Niemniej jednak bardzo wysoki SZ zlokalizowany jest na Mazowszu (7). W województwach zachodniej części kraju, tj. zachodniopomorskim, lubuskim, dolnośląskim wystąpiły 3 ofiary śmiertelne, co przełożyło się na średni SZ. Ziemia łódzka i Śląsk znalazły się w umiarkowanym SZ (po 2 ofiary), natomiast w pozostałej części kraju występuje niski SZ. W przypadku rannych rozkłady mają wyższe wartości. W centralnej części kraju, tj. w Wielkopolsce (74), na ziemi łódzkiej (77) i na Mazowszu (66), występuje bardzo wysoki SZ dotyczący rannych. Na uwagę zasługują również województwa dolnośląskie (59) i lubelskie (56). Na południu kraju, tzn. na Śląsku i w Małopolsce (po 45), występuje średni SZ, na Pomorzu zaś umiarkowany (39). W pozostałych województwach w przypadku rannych dominuje niski SZ (por. ryc. 140 a, b, na podstawie załącznika 14, 16).



Ryc. 140. Suma poszkodowanych w pożarach w latach 2004–2013 w grupie statystycznej środka transportu: a. ofiary śmiertelne, b. ranni

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: danych statystycznych KG PSP; danych GIS CODGiK.

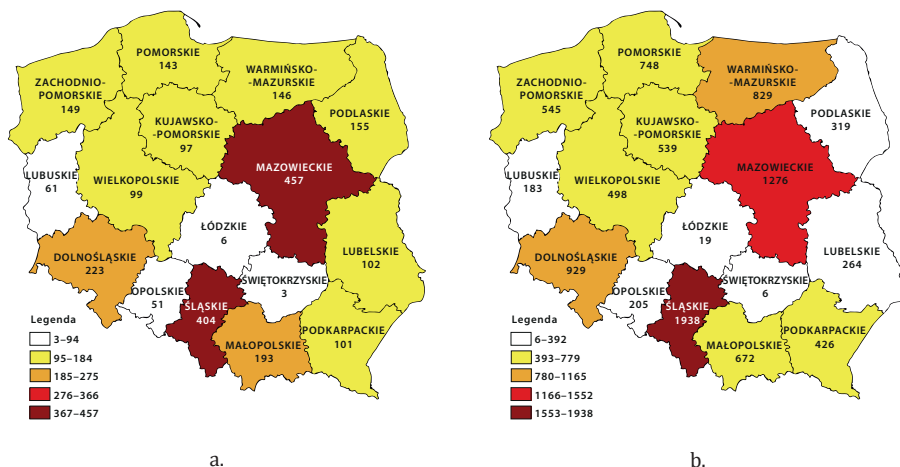
Nieco inaczej przedstawia się sytuacja w grupie procesy technologiczne i magazynowanie, gdzie nie zarejestrowano ofiar śmiertelnych. W przypadku rannych największy ich odsetek występuje w województwach łódzkim (20) i śląskim (17), charakteryzujących się bardzo wysokim SZ. Wysoki SZ zarejestrowano natomiast na Mazowszu (15), średni w Wielkopolsce (11), na Dolnym Śląsku, Kielecczyźnie (po 25) i Pomorzu (9), zaś umiarkowany na Warmii i Mazurach (8) oraz w Małopolsce (5). W pozostałej części kraju występuje niski SZ (ryc. 141, na podstawie załącznika 16).



Ryc. 141. Suma rannych w pożarach w latach 2004–2013 w grupie statystycznej procesy technologiczne, magazynowanie

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: danych statystycznych KG PSP; danych GIS CODGiK.

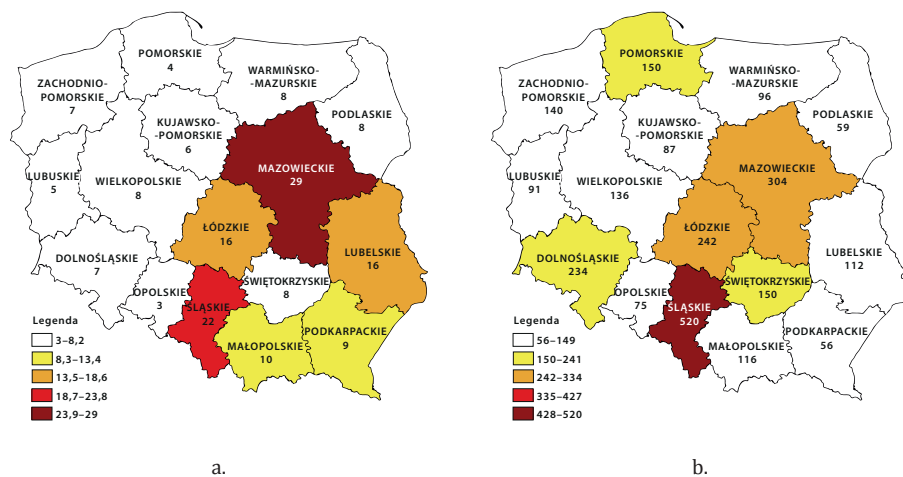
Bardzo wysoki SZ ofiarami śmiertelnymi w grupie nieustalone odnotowuje się dla Śląska (404) i Mazowsza (457), które zdecydowanie wyróżniają się na tle kraju. Względnie wysokie wartości spowodowały, że w kraju nie występuje dla opisywanej grupy statystycznej wysoki SZ. W średnim znalazły się natomiast Dolny Śląsk (223) i Małopolska (193). W zdecydowanej części kraju (8 województw) występuje umiarkowany lub niski (4) SZ. W przypadku rannych przodują województwa śląskie (1938), gdzie występuje bardzo wysoki SZ oraz mazowieckie (1276), objęte wysokim SZ. Średni SZ pojawił się tylko na Dolnym Śląsku (929). W większości kraju występuje natomiast umiarkowany (6 województw) lub niski (6 województw) SZ wystąpieniem rannych (por. ryc. 142 a, b, na podstawie załącznika 14, 16).



Ryc. 142. Suma poszkodowanych w pożarach w latach 2004–2013 w grupie statystycznej nieustalone: a. ofiary śmiertelne, b. ranni

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: danych statystycznych KG PSP; danych GIS CODGiK.

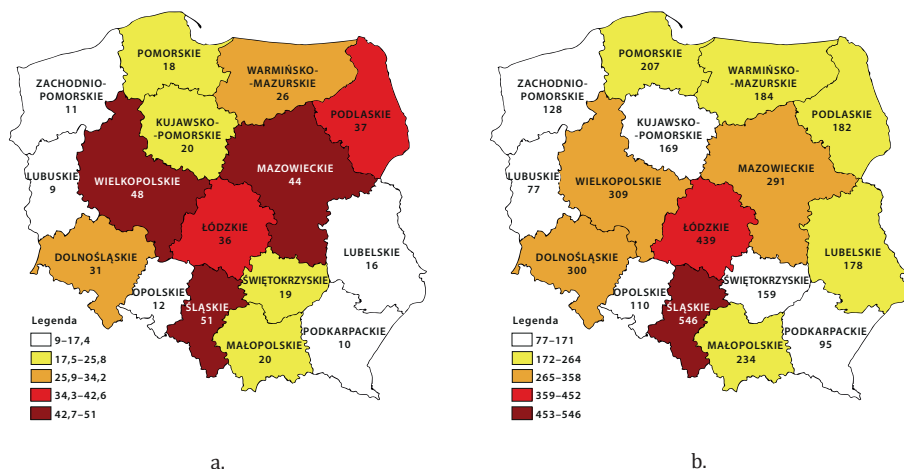
Przyglądając się rozkładowi poszkodowanych w grupie statystycznej podpalenia, zauważono, że w 10 województwach występuje niski SZ dotyczący ofiar śmiertelnych. Wartości wahają się tu w przedziale 3–8 ofiar. Na tle kraju zdecydowanie wyróżniają się Mazowsze (29) i Śląsk (22), które objęte są odpowiednio bardzo wysokim i wysokim SZ. W średnim SZ znalazły się województwa łódzkie i lubelskie (po 16), natomiast umiarkowanym – Małopolska (10) i Podkarpacie (9). W przypadku rannych przoduje województwo śląskie (520), gdzie występuje bardzo wysoki SZ, oraz mazowieckie (304) i łódzkie (242), objęte średnim SZ. W zdecydowanej większości kraju mamy do czynienia z umiarkowanym (3 województwa) lub niskim (10 województw) SZ rannymi (por. ryc. 143 a, b, na podstawie załącznika 14, 16).



Ryc. 143. Suma poszkodowanych w pożarach w latach 2004–2013 w grupie statystycznej podpalenia: a. ofiary śmiertelne, b. ranni

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: danych statystycznych KG PSP; danych GIS CODGiK.

W grupie statystycznej inne występuje znaczne zróżnicowanie SZ ofiarami śmiertelnymi. Na uwagę zasługują województwa śląskie (51), wielkopolskie (48) i mazowieckie, gdzie występuje bardzo wysoki SZ, oraz podlaskie (37) i łódzkie (36) z wysokim SZ. W średnim znalazły się dolnośląskie (31) i warmińsko-mazurskie (26), natomiast umiarkowanym – kujawsko-pomorskie, małopolskie (po 20), świętokrzyskie (19) i pomorskie (18). W pozostałej części kraju odnotowano niski SZ. W przypadku rannych przoduje województwo śląskie (546), gdzie występuje bardzo wysoki SZ, oraz łódzkie (439), objęte wysokim SZ. Trzy województwa znalazły się w średnim (wielkopolskie 309, dolnośląskie 300, mazowieckie 291), a 5 (Małopolska, 234; Pomorze, 207; Warmia i Mazury, 184; Podlasie, 182; Lubelszczyzna, 178) umiarkowanym SZ. Na pozostałym obszarze kraju występuje niski SZ dotyczący rannych (por. ryc. 144 a, b, na podstawie załącznika 14, 16).



Ryc. 144. Suma poszkodowanych w pożarach w latach 2004–2013 w grupie statystycznej inne:

a. ofiary śmiertelne, b. ranni

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: danych statystycznych KG PSP; danych GIS CODGiK.

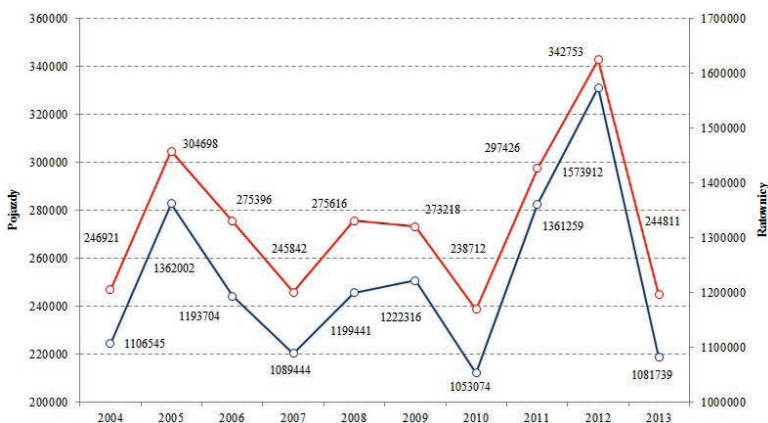
3.4. Potencjał ratowniczy zaangażowany w usuwanie skutków pożarów

Pod pojęciem potencjału ratowniczego należy w badaniach rozumieć sumę pojazdów, ratowników jednostek ochrony przeciwpożarowej, w tym Państwowej Straży Pożarnej, ochotniczych straży pożarnych (zarówno w krajowym systemie ratowniczo-gaśniczym, jak i poza nim), gminnych straży pożarnych, zakładowych straży pożarnych, zakładowych służb ratowniczych oraz pozostałych jednostek zaangażowanych w usuwanie skutków pożarów. Materiałem źródłowym badań są dane statystyczne KG PSP wygenerowane w module statystycznym Zestawienia-ST systemu SWD-ST.

Badania stopnia zaangażowanego potencjału ratowniczego podzielono na 4 grupy: w ujęciu ogólnym, według rodzaju obiektów, wielkości pożarów oraz grup statystycznych (nieostrożność, urządzenia ogrzewcze, elektryczne, środki transportu, procesy technologiczne, magazynowanie, nieustalone, podpalenia i inne). Dla wyżej wymienionych grup przeprowadzono badania na poziomie krajowym i wojewódzkim. Analizę rozkładów wojewódzkich przeprowadzono zgodnie z konwencją poprzednich rozdziałów, tzn. na podstawie zagregowanych tabel statystycznych opracowano mapy GIS obrazujące średnie wartości stopnia zaangażowania pojazdów (SZP) i ratowników (SZR), podzielone na 5 równych klas (niski stopień zaangażowania, umiarkowany, średni, wysoki, bardzo wysoki). W przypadku poziomu wojewódzkiego wartości rozkładów odniesiono do średniej wojewódzkiej. Wynikiem badań są także wskaźniki obrazujące roczne rozkłady zaangażowanych pojazdów (SZP/P_{ROK}) i ratowników (SZR/P_{ROK}) w przeliczeniu na pożar obiektów mieszkalnych, lasów, upraw i rolnictwa, innych obiektów (obiekty o największym odsetku zaangażowanego potencjału) wraz z odpowiadającymi im średnimi wartościami za okres 10 lat (SZP/P , SZR/P).

3.4.1. Potencjał ratowniczy ogólnie

Poziom zaangażowania potencjału ratowniczego w latach 2004–2013 waha się w granicach 238,7–342,7 tys. pojazdów oraz 1,053 mln–1,574 mln ratowników rocznie. Pod względem wartości bezwzględnych, zarówno w odniesieniu do pojazdów, jak i do ratowników, wyróżniają się lata 2005 i 2012. Zarejestrowano w nich odpowiednio ok. 304,7 tys. pojazdów, 1,362 mln ratowników oraz 342,7 pojazdów, 1,573 mln ratowników (ryc. 145, na podstawie załączników 18, 19).

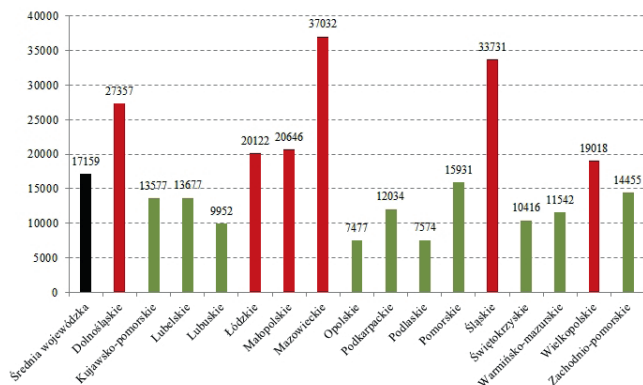


Ryc. 145. Potencjał ratowniczy zaangażowany w usuwanie skutków pożarów w Polsce w latach 2004–2013

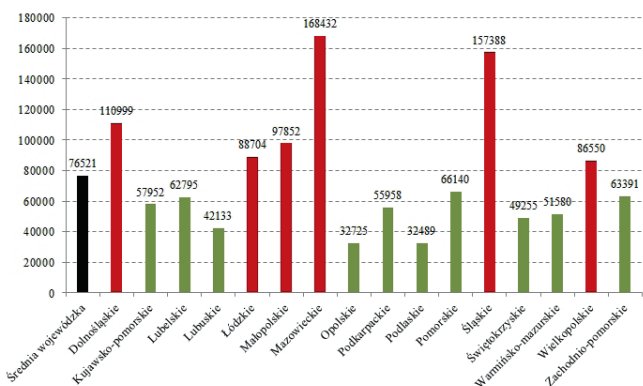
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

W większości kraju SZP i SZR przedstawione na mapach GIS się pokrywają. Dominującymi pod względem średnich wartości SZP w latach 2004–2013 są województwa mazowieckie (37 tys. pojazdów i 168,4 tys. ratowników) oraz śląskie (33,7/157,3 tys.). Wysoki SZP jest w województwie dolnośląskim (27,3 tys.), podczas gdy ratowników – średni (110,9 tys.). Średnim stopniem cechują się ponadto małopolskie (20,6/97,8 tys.) i łódzkie (20,1/88,7 tys.). W pozostałej części kraju dominuje umiarkowany (5 województw) lub niski (6 województw) SZP, pokrywający się ze SZR. Wyjątkiem jest województwo kujawsko-pomorskie, które znalazło się w umiarkowanym SZP i niskim SZR (ryc. 146 a, b, ryc. 147, na podstawie załączników 18, 19).

Porównując SZP otrzymany poprzez zastosowanie metodyki GIS ze średnią wojewódzką, zauważymy, że przedział średnich wartości w GIS oscyluje w granicach 19,3–25,2 tys., podczas gdy średni poziom wojewódzki to 17,1 tys. Wpływ na rozbieżność wyników mają wartości brzegowe wskaźnika, będące podstawą podziału na 5 równych klas w GIS, podczas gdy średnia wojewódzka przedstawia wartości reprezentujące średnią arytmetyczną województw (por. ryc. 146 a z ryc. 147 a). Z zestawienia SZR otrzymanego metodą GIS ze średnią krajową wynika, że przedział średnich wartości w GIS mieści się w przedziale 86,9–114 tys., podczas gdy średni poziom wojewódzki wyniósł 76,5 tys. ratowników rocznie (por. ryc. 146 b z ryc. 147 b).



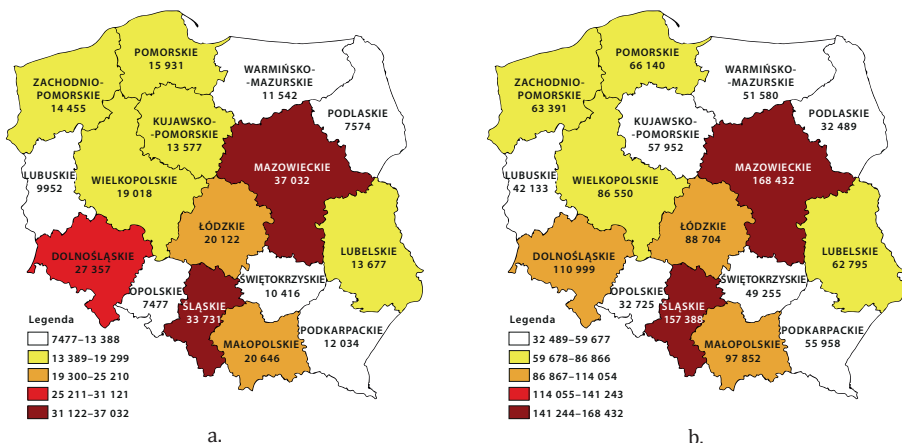
a.



b.

Ryc. 146. Średnie roczne zaangażowanie potencjału ratowniczego w usuwaniu skutków pożarów w Polsce w latach 2004–2013 wg województw: a. pojazdy, b. ratownicy

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.



a.

b.

Ryc. 147. Średnie roczne wartości potencjału ratowniczego zaangażowanego w usuwaniu skutków pożarów w latach 2004–2013 wg województw: a. pojazdy, b. ratownicy

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Naturalne jest, że trend zaangażowanego potencjału powinien rosnać proporcjonalnie do bezwzględnej liczby pożarów, co potwierdzają ryciny 145 i 2. Nieco inaczej przedstawiają się natomiast wskaźniki stopnia zaangażowania pojazdów (SZP/P_{ROK}) i ratowników (SZR/P_{ROK}) na pożar otrzymane na podstawie zależności 9, 10 i 11, 12.

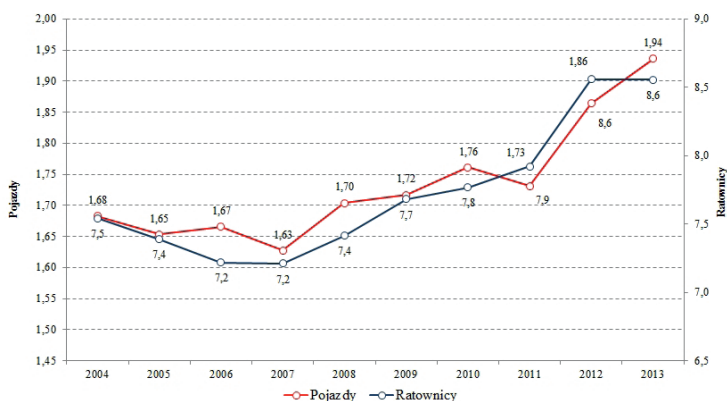
$$SZP/P_{ROK} = \frac{SZP_{ROK}}{P_{ROK}} \quad (9)$$

$$\overline{SZP/P} = \frac{SZP/P_{2004} + \dots + SZP/P_{2013}}{10} \quad (10)$$

$$SZR/P_{ROK} = \frac{SZR_{ROK}}{P_{ROK}} \quad (11)$$

$$\overline{SZR/P} = \frac{SZR/P_{2004} + \dots + SZR/P_{2013}}{10} \quad (12)$$

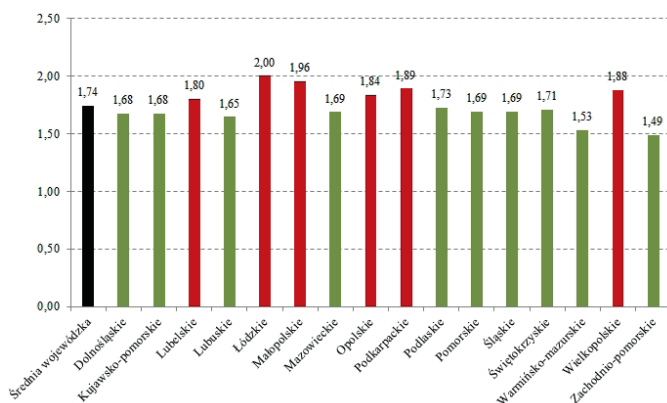
Zauważa się, że podczas gdy bezwzględna liczba pożarów począwszy od roku 2005 (184,3 tys.) do 2010 (135,5 tys.) miała charakter malejący (za wyjątkiem roku 2007), to wskaźniki SZP/P_{ROK} , SZR/P_{ROK} mają trend rosnący. Począwszy od roku 2004 wartość wskaźnika SZP/P_{ROK} wzrosła z 1,68 pojazdu na pożar do 1,94 w roku 2013, a więc o 0,26 pojazdu na pożar. Podobnie SZR/P_{ROK} z 7,5 do 8,6, a więc o blisko 2 ratowników na pożar (ryc. 148, na podstawie załączników 20, 21).



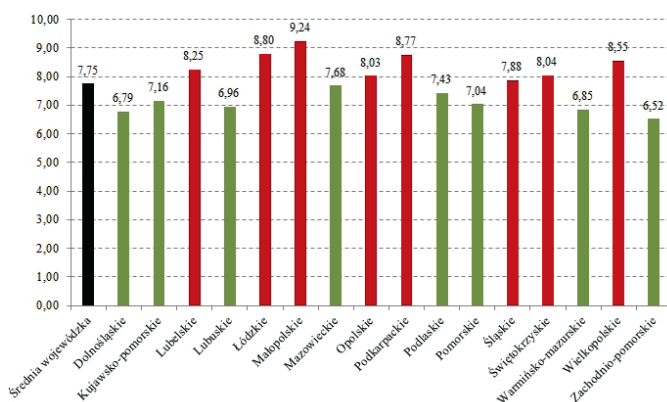
Ryc. 148. Wskaźnik potencjału ratowniczego zaangażowanego w usuwanie skutków pożarów w Polsce w latach 2004–2013 w przeliczeniu na pożar

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Przyglądając się średnim wartościom $\overline{SZP/P}$, $\overline{SZR/P}$, zauważono, że do województw wyróżniających się pod względem $\overline{SZP/P}$ należą: łódzkie (2), małopolskie (1,96), podkarpackie (1,89), wielkopolskie (1,88), opolskie (1,84) i lubelskie (1,80). Wszystkie przekroczyły średni poziom wojewódzki 1,74 pojazdu na pożar rocznie. W przypadku $\overline{SZR/P}$ wyróżniają się: małopolskie (9,24), łódzkie (8,8), podkarpackie (8,77), wielkopolskie (8,55), lubelskie (8,25), świętokrzyskie (8,04), opolskie (8,03) oraz śląskie (7,88). Średni poziom wojewódzki w tym przypadku wyniósł 7,75 ratowników rocznie na pożar (por. ryc. 149 a, b, na podstawie załączników 20, 21).



a.



b.

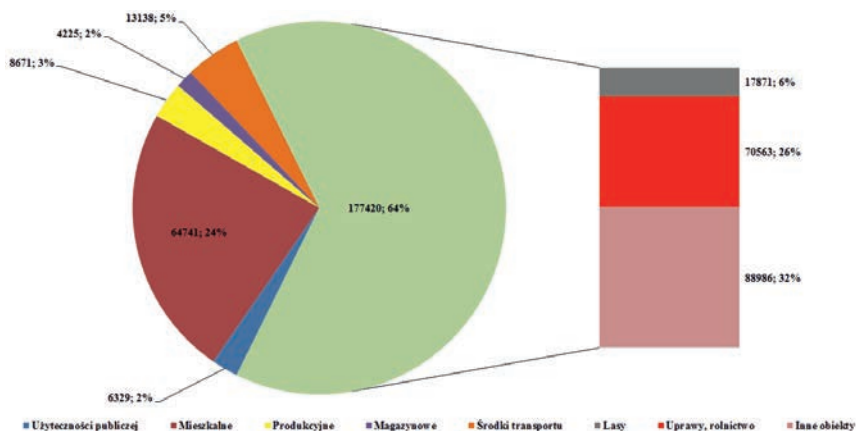
Ryc. 149. Średnie roczne wskaźniki zaangażowania potencjału ratowniczego w przeliczeniu na pożar w Polsce w latach 2004–2013 wg województw: a. pojazdy, b. ratownicy

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

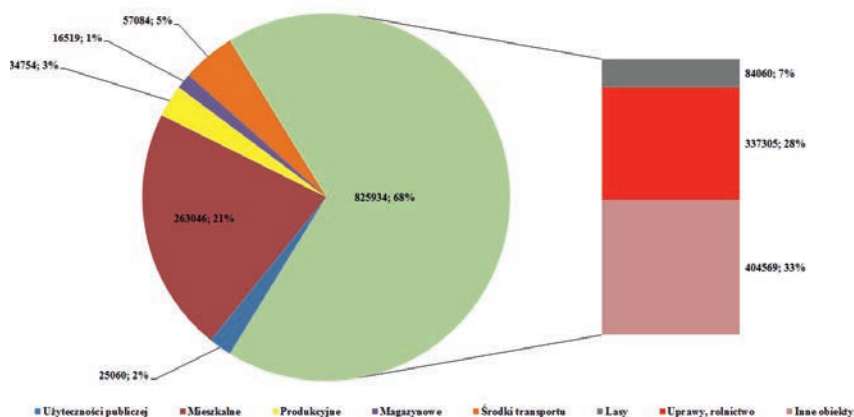
3.4.2. Potencjał ratowniczy według rodzaju obiektu

W tym rozdziale przeprowadzono dyskusję na temat stopnia zaangażowania potencjału ratowniczego (SZP) w likwidowanie pożarów w odniesieniu do rodzaju obiektów, w których prowadzono działania ratowniczo-gaśnicze. W tym celu korzystając z modułu statystycznego Zestawienia-ST systemu SWD-ST, wygenerowano dane nt. liczby pojazdów i ratowników w rozbięciu na rodzaj obiektu (użyteczności publicznej, mieszkalne, produkcyjne, magazynowe, środki transportu, lasy, uprawy i rolnictwo, inne obiekty). Następnie opracowano zbiorcze tabele statystyczne obrazujące średnie roczne rozkłady zaangażowanego potencjału według miejsca prowadzonych działań ratowniczo-gaśniczych. Zestawienia przygotowano w ujęciu krajowym i wojewódzkim, w agregacji rocznej i średniej za okres dziesięciolecia. Dla 4 wyróżniających się

klas obiektów pod względem odsetka zaangażowanego potencjału (mieszkalne; inne obiekty; uprawy, rolnictwo; lasy) oszacowano średnie wskaźniki stopnia zaangażowania pojazdów (SZP/P_{ROK}) i ratowników (SZR/P_{ROK}) na pożar, zgodnie z zależnościami 9–12. Jako referencyjną liczbę pożarów (P_{ROK}) przyjęto ich roczną liczbę zarejestrowaną w poszczególnych obiektach. Otrzymane wyniki odniesiono, podobnie jak w poprzednich rozdziałach, do średniej wojewódzkiej (ryc. 151, 153, 155, 157), jak również zobrazowano w formie map GIS (ryc. 152, 154, 156, 158).



a.



b.

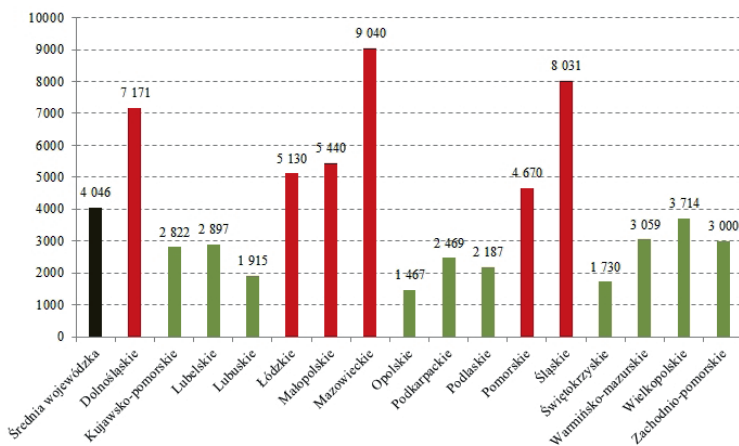
Ryc. 150. Średnia roczna liczba potencjału ratowniczego zaangażowanego w usuwanie skutków pożarów w Polsce w latach 2004–2013 wg kategorii obiektów: a. pojazdy, b. ratownicy

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

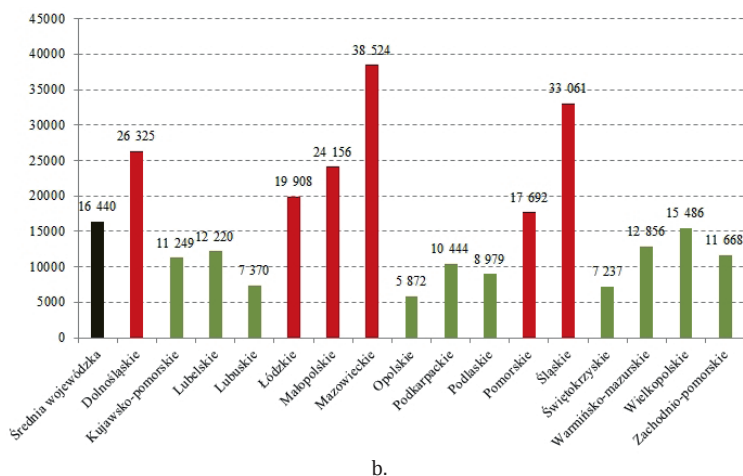
Największy potencjał ratowniczy w skali całego kraju generują pożary w klasie innych obiektów, ze średnią roczną 88,9 tys. pojazdów (32%) i 404,5 tys. ratowników (33%). Drugą w kolejności klasą są uprawy, rolnictwo – 70,5 tys. pojazdów (26%) i 337,3 tys. ratowników (28%), trzecią obiekty mieszkalne – 64,7 tys. pojazdów (24%) i 263 tys. ratowników (21%). W dalszej kolejności znajdują się lasy – 17,8 tys. pojazdów (6%) i 84 tys. ratowników (7%), środki transportu – 13,1 tys. (5%) i 57 tys. ratowników (5%), obiekty produkcyjne – 8,6 tys. pojazdów (3%) i 34,7 tys. ratowników (3%), użyteczności publicznej – 6,3 tys. (2%) i 25 tys. ratowników (2%) oraz obiekty magazynowe – 4,2 tys. pojazdów (2%) i 16,5 tys. ratowników (1%) (por. ryc. 150 a, b, na podstawie załączników 22, 23).

Obiekty mieszkalne

Do województw wyróżniających się pod względem średniego rocznego stopnia zaangażowania pojazdów (SZP) i ratowników (SZR) w pożarach obiektów mieszkalnych należą: mazowieckie (średnio 9 tys. pojazdów, 38,5 tys. ratowników), śląskie (8/33 tys.), dolnośląskie (7,1/26,3 tys.), małopolskie (5,4/24,1 tys.), łódzkie (5,1/19,9 tys.), pomorskie (4,6/17,6 tys.). Wszystkie przekroczyły średni poziom 4 tys. pojazdów i 16,4 tys. ratowników (ryc. 151).



a.

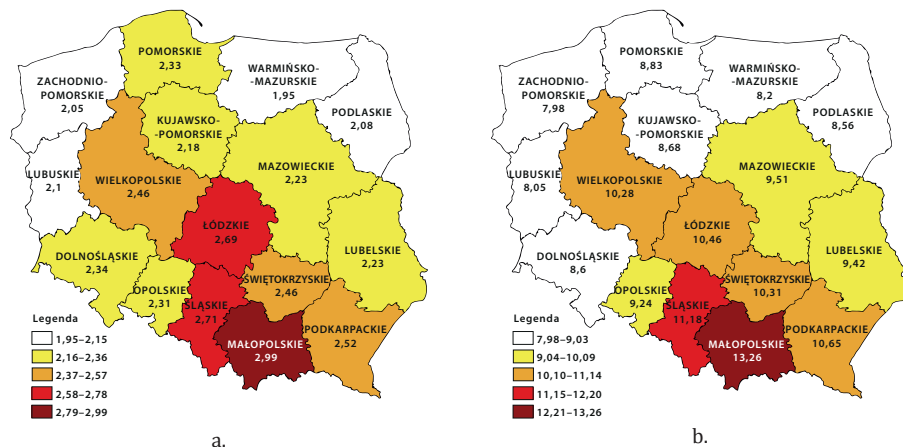


b.

Ryc. 151. Średnia roczna liczba potencjału ratowniczego biorącego udział w pożarach obiektów mieszkalnych w Polsce w latach 2004–2013 wg województw: a. pojazdy, b. ratownicy

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Pod względem średnich wartości wskaźników zaangażowania potencjału ratowniczego na pożar (SZP/P_{ROK} , SZR/P_{ROK}) wyróżniają się województwa: małopolskie (średnio 2,99 pojazdu, 13,26 ratownika na pożar) – bardzo wysoki, śląskie (2,71/11,18) i łódzkie (2,69 – tylko SZP/P_{ROK}) – wysoki. Średni stopień reprezentują podkarpackie (2,52/10,65), świętokrzyskie (2,46/10,31), wielkopolskie (2,46/10,28), również pod względem SZR/P_{ROK} – łódzkie (2,46). W pozostałej części kraju dominuje umiarkowany (6 województw) lub niski (4 województwa) SZP/P_{ROK} oraz umiarkowany (3 województwa) lub niski (7 województw) SZR/P_{ROK} (por. ryc. 152 a, b).



a.

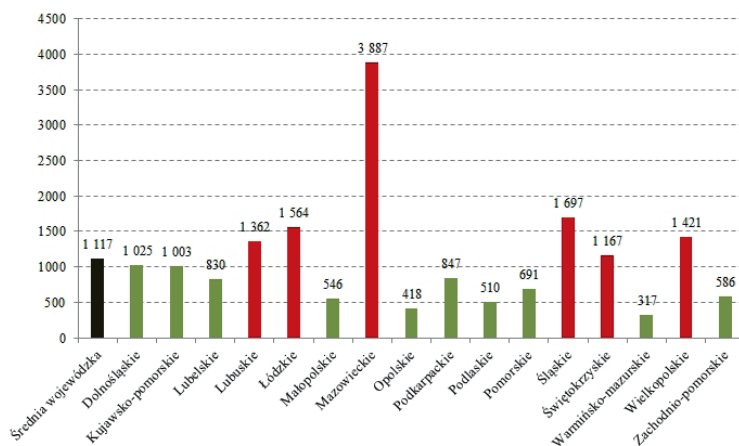
b.

Ryc. 152. Średnie roczne wskaźniki zaangażowania potencjału ratowniczego w przeliczeniu na pożar w obiektach mieszkalnych w latach 2004–2013 wg województw: a. pojazdy, b. ratownicy

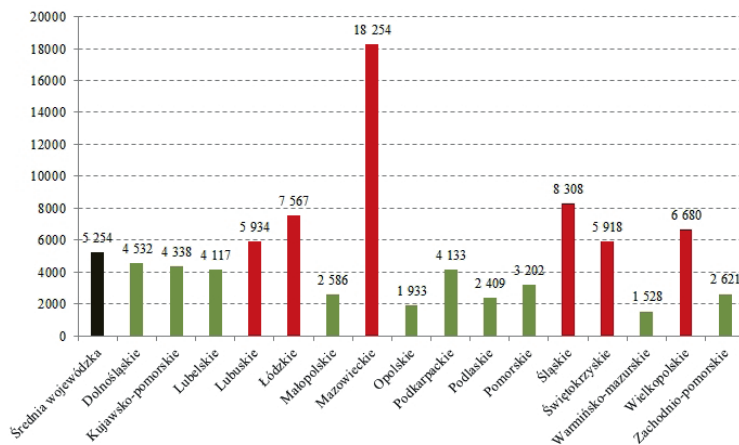
Źródło: Opracowanie własne na podstawie: danych statystycznych KG PSP; danych GIS CODGiK.

Lasy

Do województw wyróżniających się pod względem średniego rocznego SZP i SZR w pożarach lasów należą: mazowieckie (średnio 3,8 tys. pojazdów, 18,2 tys. ratowników), śląskie (1,6/8,3 tys.), łódzkie (1,5/7,5 tys.), wielkopolskie (1,4/6,6 tys.), lubuskie (1,3/5,9 tys.) i świętokrzyskie (1,1/5,9 tys.). Wszystkie przekroczyły średni poziom wojewódzki 1,1 tys. pojazdów i 5,2 tys. ratowników (ryc. 153).



a.

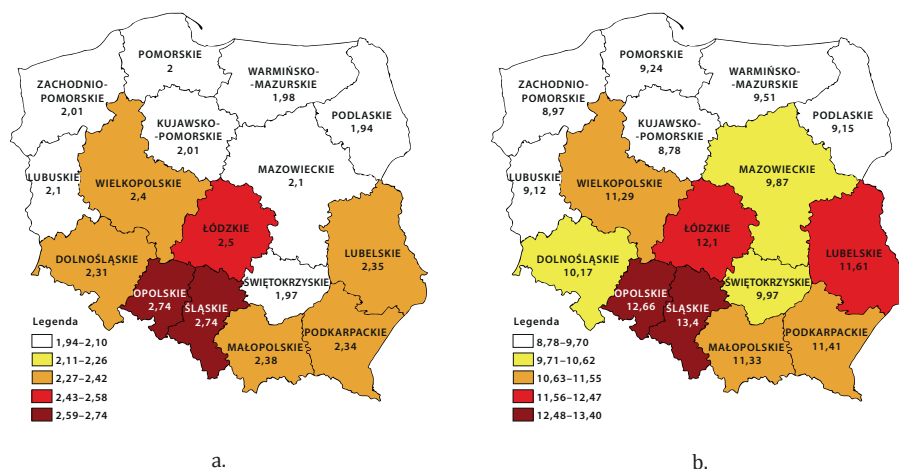


b.

Ryc. 153. Średnia roczna liczba potencjału ratowniczego biorącego udział w pożarach lasów w Polsce w latach 2004–2013 wg województw: a. pojazdy, b. ratownicy

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Pod względem średnich wartości wskaźników SZP/P_{ROK}, SZR/P_{ROK} wyróżniają się województwa: śląskie (średnio 2,74 pojazdu, 13,4 ratownika na pożar), opolskie (2,74/12,66), które mają bardzo wysoki stopień zaangażowania potencjału. Wysoki stopień odnotowano dla łódzkiego (2,5/12,1), natomiast pod względem SZR/P_{ROK} dodatkowo dla lubelskiego (11,61). Średni stopień pod względem SZP/P_{ROK} reprezentują wielkopolskie (2,4), małopolskie (2,38), lubelskie (2,35), podkarpackie (2,34) i dolnośląskie (2,31), natomiast SZR/P_{ROK} podkarpackie (11,41), małopolskie (11,33) i wielkopolskie (11,29). W pozostałej części kraju mamy niski SZP/P_{ROK} (8 województw) oraz umiarkowany (3 województwa) i niski (6 województw) pod względem SZR/P_{ROK} (por. ryc. 154 a, b).

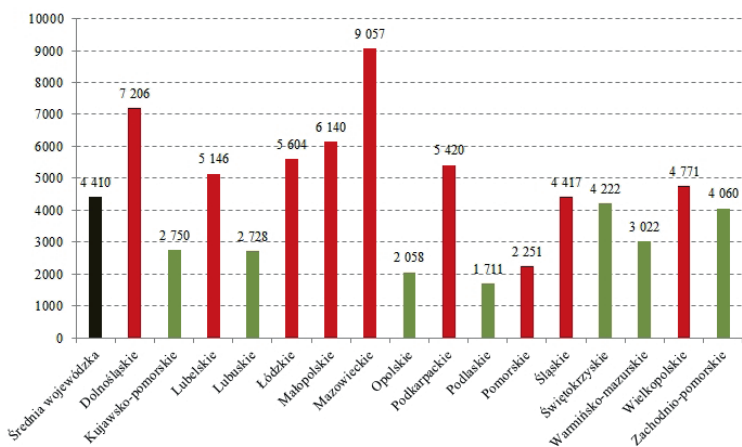


Ryc. 154. Średnie roczne wskaźniki zaangażowania potencjału ratowniczego w przeliczeniu na pożar w lasach w latach 2004–2013 wg województw: a. pojazdy, b. ratownicy

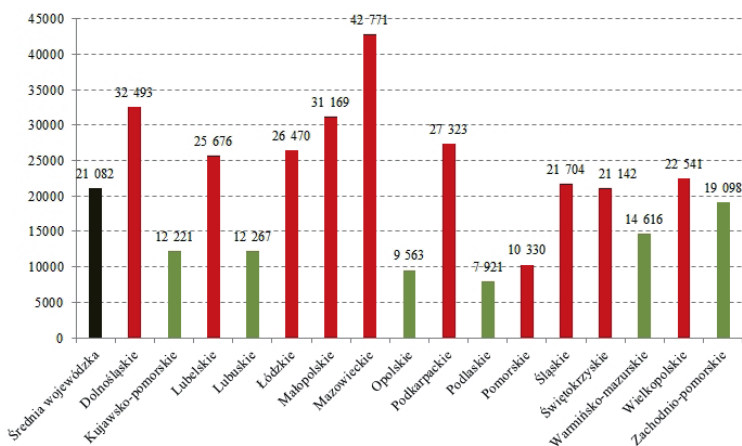
Źródło: Opracowanie własne na podstawie: danych statystycznych KG PSP; danych GIS CODGiK.

Uprawy i rolnictwo

Województwami odznaczającymi się pod względem średniego rocznego SZP, SZR w pożarach obiektów uprawy, rolnictwo są: mazowieckie (średnio 9 tys. pojazdów, 42,7 tys. ratowników), dolnośląskie (7,2/32,4 tys.), małopolskie (6,1/31,1 tys.), łódzkie (5,6/26,4 tys.), podkarpackie (5,4/27,3 tys.), lubelskie (5,1/25,6 tys.), wielkopolskie (4,7/22,5 tys.) oraz śląskie (4,4/21,7 tys.). Wszystkie przekroczyły średni poziom wojewódzki 4,4 tys. pojazdów i 21 tys. ratowników (ryc. 155).



a.

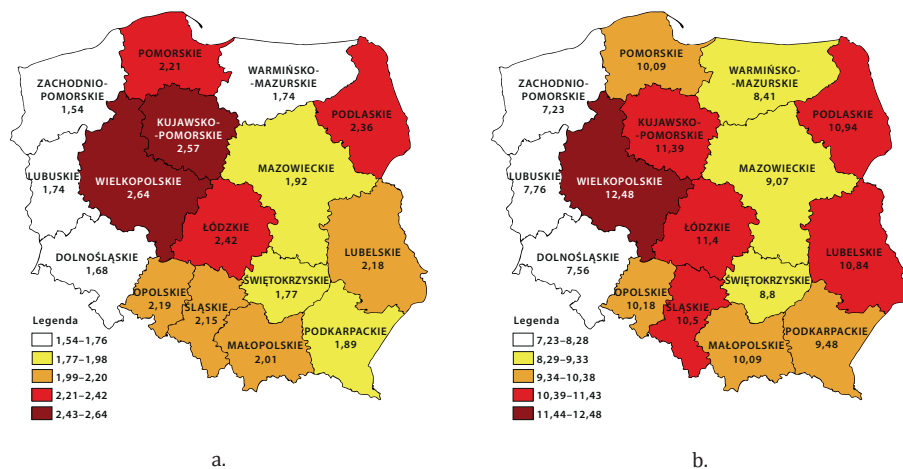


b.

Ryc. 155. Średnia roczna liczba potencjału ratowniczego biorącego udział w pożarach upraw, rolnictwa w Polsce w latach 2004–2013 wg województw: a. pojazdy, b. ratownicy

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Pod względem średnich wartości wskaźników SZP/P_{ROK} , SZR/P_{ROK} uwagę zwraca województwo wielkopolskie (średnio 2,64 pojazdu, 12,48 ratownika na pożar), które odznacza się bardzo wysokim SZP/P_{ROK} i SZR/P_{ROK} oraz kujawsko-pomorskie z 2,57 SZP/P_{ROK} . W województwach: łódzkim (2,42), podlaskim (2,36) i pomorskim jest wysoki SZP/P_{ROK} , natomiast w łódzkim (11,4), kujawsko-pomorskim (11,39), podlaskim (10,94), lubelskim (10,84) i śląskim (10,5) wysoki SZR/P_{ROK} . Średni stopień SZP/P_{ROK} przypada na opolskie (2,19), lubelskie (2,18), śląskie (2,15) i małopolskie (2,01), a SZR/P_{ROK} – opolskie (10,18), pomorskie, małopolskie (po 10,09), podkarpackie (9,48). W pozostałej części kraju mamy umiarkowany (3 województwa) i niski (4 województwa) SZP/P_{ROK} oraz umiarkowany (3 województwa) i niski (3 województwa) pod względem SZR/P_{ROK} (por. ryc. 156 a, b).

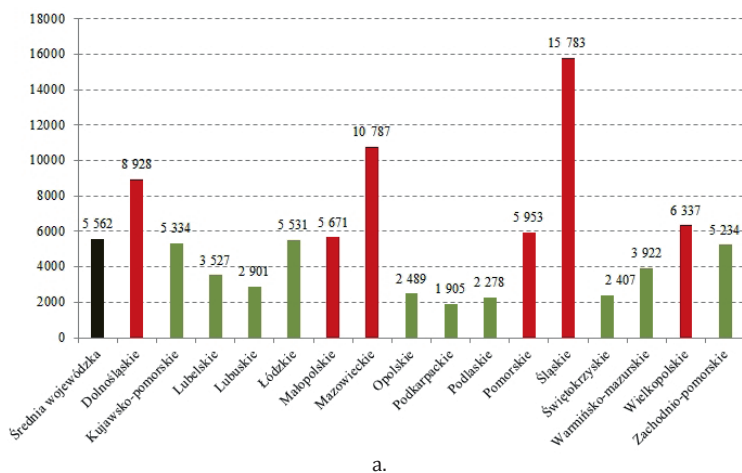


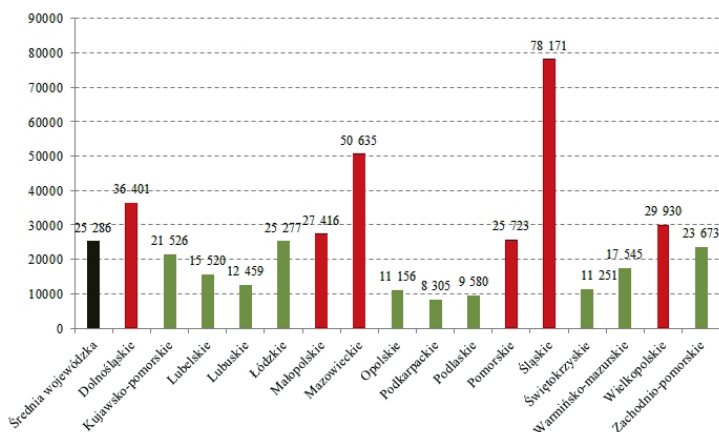
Ryc. 156. Średnie roczne wskaźniki zaangażowania potencjału ratowniczego w przeliczeniu na pożar w uprawach, rolnictwie w latach 2004–2013 wg województw: a. pojazdy, b. ratownicy

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: danych statystycznych KG PSP; danych GIS CODGiK.

Inne obiekty

Pod względem średniego rocznego SZP, SZR w klasie innych obiektów wyróżniają się: śląskie (średnio 15,7 tys. pojazdów, 78,1 tys. ratowników na pożar), mazowieckie (10,7/50,6 tys.), dolnośląskie (8,9/36,4 tys.), wielkopolskie (6,3/29,9 tys.), pomorskie (5,9/25,7 tys.) i małopolskie (5,6/27,4 tys.). Wszystkie przekroczyły średni poziom wojewódzki 5,5 tys. pojazdów i 25,2 tys. ratowników (ryc. 157).



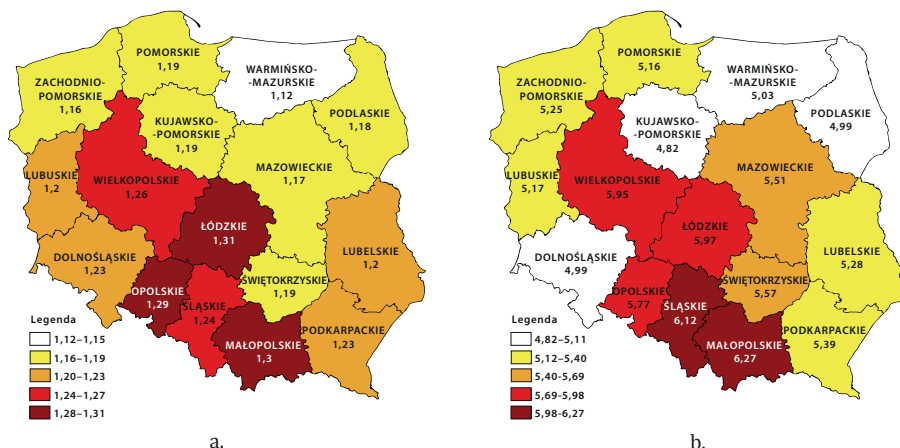


b.

Ryc. 157. Średnia roczna liczba potencjału ratowniczego biorącego udział w pożarach innych obiektów w Polsce w latach 2004–2013 wg województw: a. pojazdy, b. ratownicy

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Największe średnie wartości wskaźników SZP/P_{ROK} SZR/P_{ROK} odnotowano w województwach: łódzkim (średnio 1,31 pojazdu na pożar), małopolskim (1,3), opolskim (1,29) – które reprezentują bardzo wysoki SZP/P_{ROK} – wielkopolskim (1,26) i śląskim (1,24) – reprezentują wysoki stopień SZP/P_{ROK} – oraz podkarpackim, dolnośląskim (1,23), lubelskim i lubuskim (1,2) – średni SZP/P_{ROK} . W pozostałych województwach odnotowano umiarkowany (6 województw) i niski (1 województwo) SZP/P_{ROK} . W przypadku SZR/P_{ROK} największe wartości odnotowano w małopolskim (średnio 6,27 ratownika na pożar), śląskim (6,12), co dało bardzo wysoki SZR/P_{ROK} . Wysoki SZR/P_{ROK} przypada na łódzkie (5,97), wielkopolskie (5,97) i opolskie (5,77), zaś średni na świętokrzyskie (5,57) i mazowieckie (5,51). W pozostałej części kraju można mówić o umiarkowanym (5 województw) i niskim (3 województw) SZR/P_{ROK} (por. ryc. 158 a, b).



a.

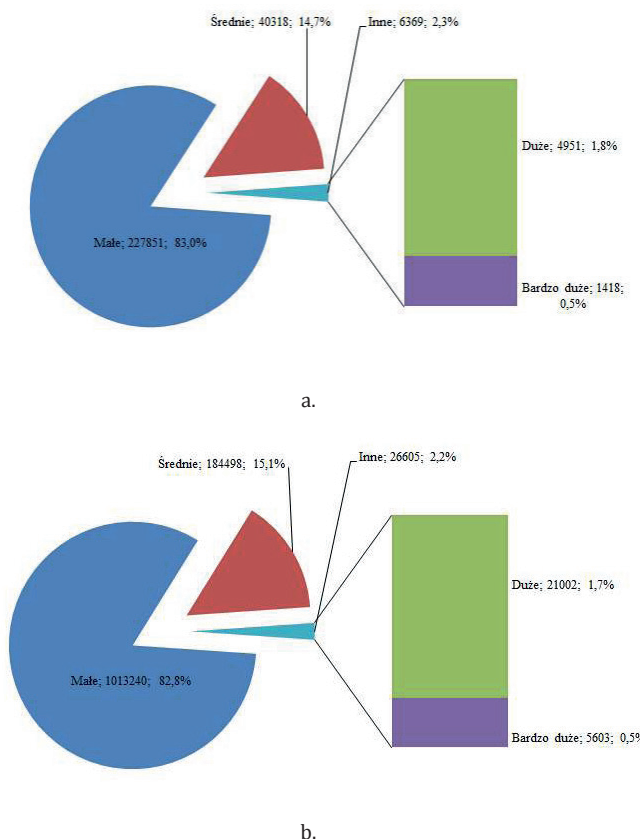
b.

Ryc. 158. Średnie roczne wskaźniki zaangażowania potencjału ratowniczego w przeliczeniu na pożar w innych obiektach w latach 2004–2013 wg województw: a. pojazdy, b. ratownicy

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: danych statystycznych KG PSP; danych GIS CODGiK.

3.4.3. Potencjał ratowniczy według wielkości pożarów

W celu zobrazowania wielkości potencjału ratowniczego zaangażowanego w usuwanie skutków pożarów według ich wielkości liczbę pojazdów i ratowników przefiltrowano odpowiednio przez wielkość pożaru małego, średniego, dużego i bardzo dużego. Zbiorcze zestawienie wartości przedstawiono w załącznikach 24 (pojazdy), 25 (ratownicy). Na podstawie danych opracowano rozkłady stopnia zaangażowania potencjału w grupach pożarowych według wielkości, trend zaangażowania potencjału w latach 2004–2013 na poziomie krajowym oraz mapy GIS obrazujące średnie wartości zaangażowanego potencjału według województw.

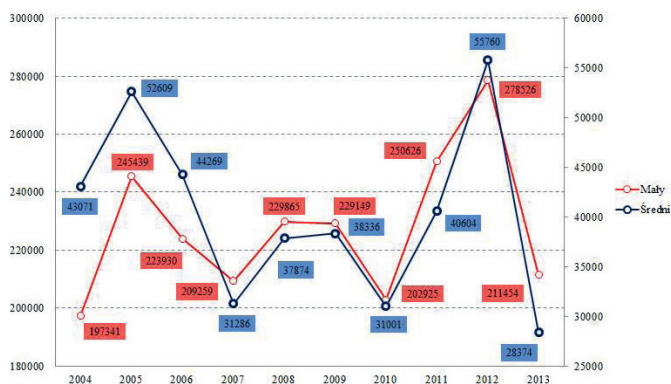


Ryc. 159. Średnia roczna liczba zaangażowanego potencjału ratowniczego według wielkości pożarów w Polsce w latach 2004–2013: a. pojazdy, b. ratownicy

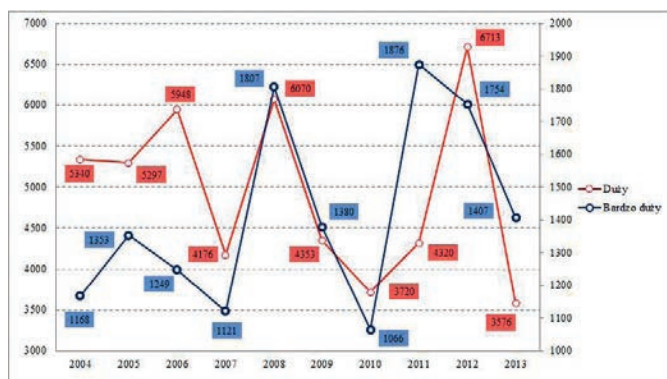
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Wielkość zaangażowanego potencjału ratowniczego jest ściśle związana z liczbą pożarów według ich wielkości, zaprezentowaną w rozdziale 3.1.3. Zdecydowana większość potencjału zlokalizowana jest w grupie pożarów małych, ze średnią 227,8 tys. pojazdów oraz 1,013 mln ratowników rocznie. W grupie pożarów średnich uczestniczyło średnio ok. 40,3 tys. pojazdów i 184,4 ratowników, dużych 4,9 tys. pojazdów i 21 tys. ratowników, natomiast bardzo dużych 1,4 tys. pojazdów i 5,6 tys. ratowników (ryc. 159, na podstawie załączników 24, 25).

Trend rozkładu wielkości potencjału jest ściśle związany z liczbą pożarów według wielkości. Jest to widoczne w szczególności dla pożarów małych i średnich. Oznacza to, że wzrostowi ogólnej liczby pożarów towarzyszy niemal liniowy wzrost wielkości potencjału zaangażowanego w usuwanie ich skutków. Zależność pomiędzy liczbą pożarów według wielkości a liczbą pojazdów, obliczona przy wykorzystaniu współczynnika korelacji liniowej Pearsona, wyniosła 0,86 dla pożarów małych, 0,95 dla średnich, 0,89 dla dużych i 0,71 dla bardzo dużych, a w przypadku ratowników: 0,82 (małe), 0,96 (średnie), 0,93 (duże) i 0,97 (bardzo duże) (por. ryc. 160 i 161 z 26, 1).



a.



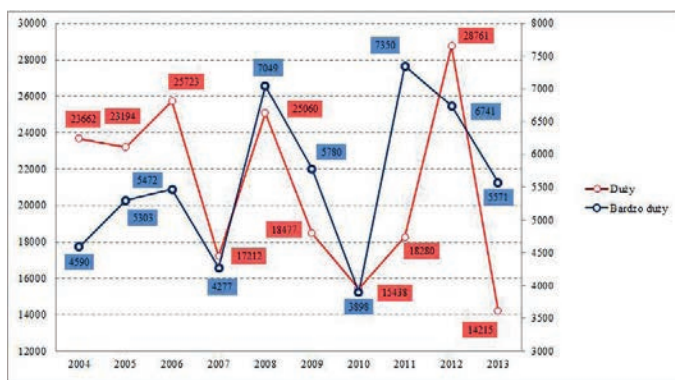
b.

Ryc. 160. Liczba zaangażowanych pojazdów według wielkości pożarów w Polsce w latach 2004–2013: a. pożary małe, średnie, b. pożary duże, bardzo duże

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.



a.



b.

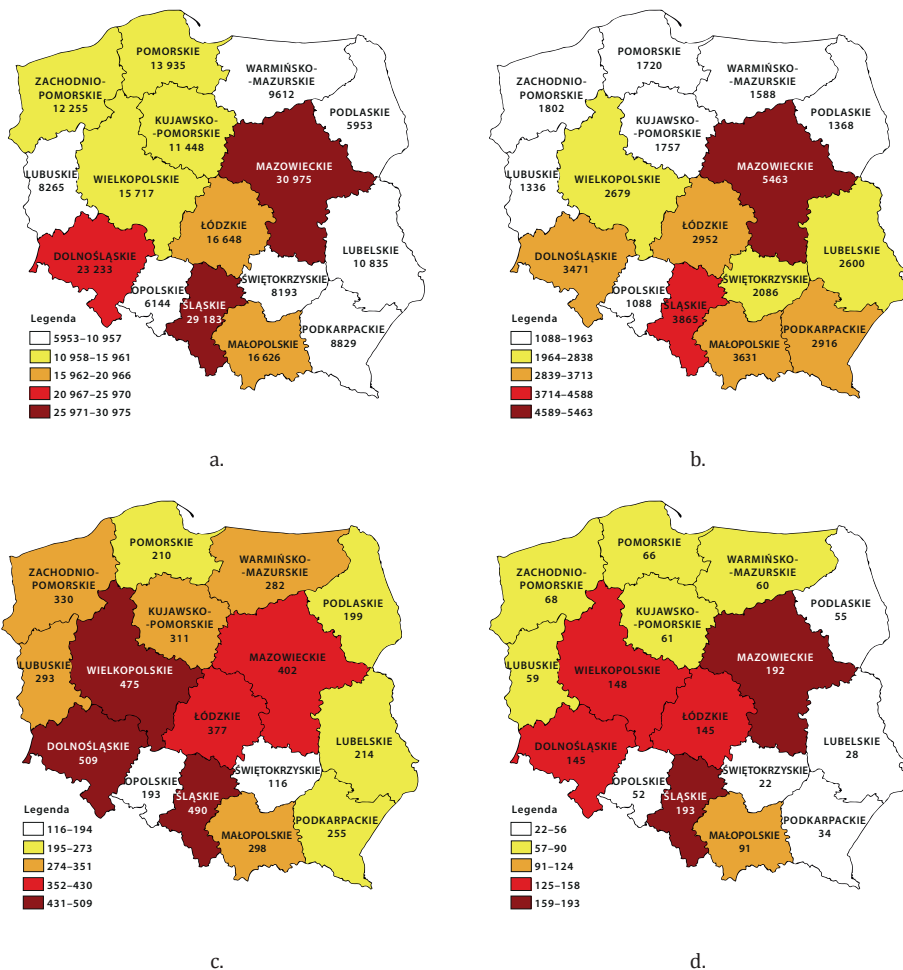
Ryc. 161. Liczba zaangażowanych ratowników według wielkości pożarów w Polsce w latach 2004–2013: a. pożary małe, średnie, b. pożary duże, bardzo duże
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Požary według wielkości w ujęciu wojewódzkim

W celu przestrzennej wizualizacji stopnia zaangażowania potencjału opracowano mapy GIS, obrazujące jego średnie roczne rozkłady według wielkości pożaru. Materiałem źródłowym opracowania są dane z załączników 24, 25. Metodyka budowy map jest identyczna z prezentowaną w poprzednich rozdziałach. Przyjęto pięciostopniową skalę zaangażowania pojazdów (SZP) i ratowników (SZR), na zasadzie podziału ich średnich rocznych wartości brzegowych na 5 równych klas (niski, umiarkowany, średni, wysoki, bardzo wysoki).

Do województw wyróżniających się pod względem średniej rocznej liczby zaangażowanych pojazdów przy pożarach małych należą mazowieckie (30,9 tys.) i śląskie (29,1 tys.), zaliczające się do regionów z bardzo dużym SZP, oraz region Dolnego Śląska (23,2 tys.), gdzie odnotowano duży SZP. Średnim stopniem odznaczają się łódzkie i małopolskie (po 16,6 tys.). W pozostałych województwach dominuje umiarkowany (4 województwa) lub

niski (7 województw) SZP (ryc. 162 a). Pod względem zaangażowania pojazdów w pożarach średnich wyróżniają się ponownie Mazowsze (5,4 tys.), jako jedyne z bardzo wysokim SZP, oraz Śląsk (3,8 tys.) z wysokim SZP. W regionach Małopolski (3,6 tys.), Dolnego Śląska (3,4 tys.), Podkarpacia i województwa łódzkiego (po 2,9 tys.) występuje średni SZP. Pozostałą część kraju charakteryzuje umiarkowany (3 województwa) lub niski (7 województw) SZP (ryc. 162 b). Sytuacja zmienia się w przypadku pożarów dużych. Tu bardzo wysoki SZP przypada na Dolny Śląsk (509), Śląsk (490) i Wielkopolskę (475), wysoki zaś na Mazowsze (402) i województwo łódzkie (377). W 5 województwach odnotowano średni SZP: zachodniopomorskim (330), kujawsko-pomorskim (311), małopolskim (298), lubuskim (282), warmińsko-mazurskim (293).

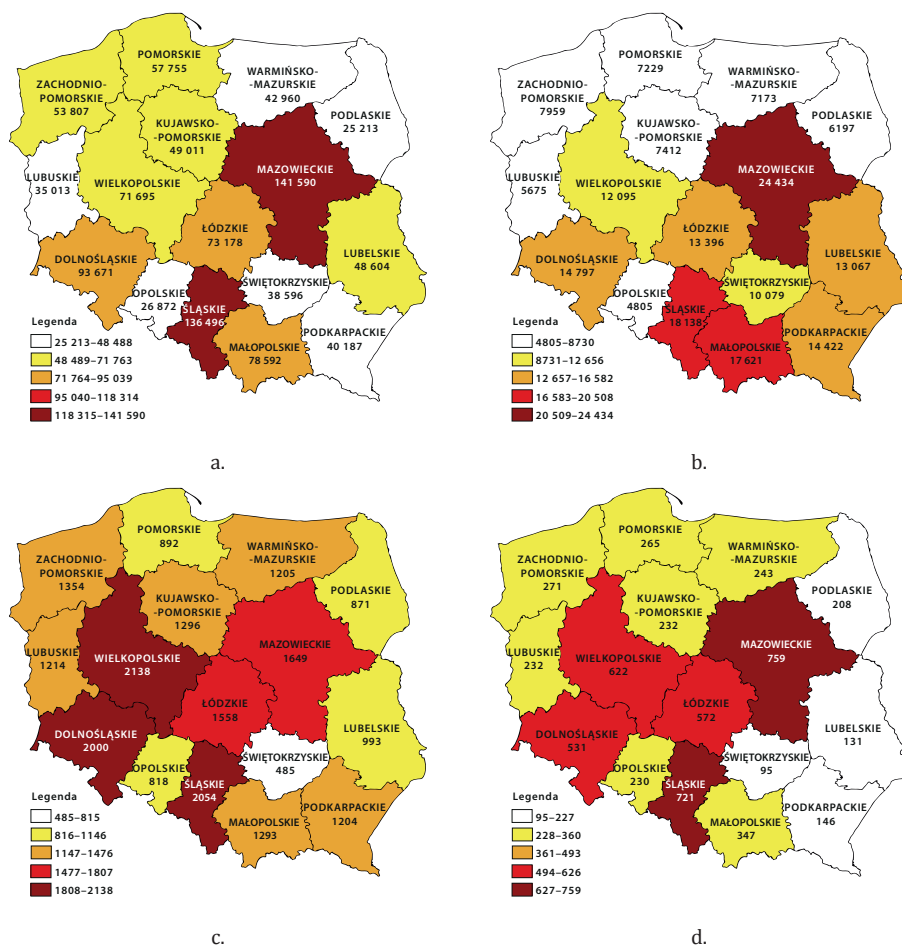


Ryc. 162. Średnia roczna liczba pojazdów zaangażowanych w usuwanie pożarów w latach 2004–2013 według województw: a. pożary małe, b. pożary średnie, c. pożary duże, d. pożary bardzo duże

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: danych statystycznych KG PSP; danych GIS CODGIK.

W 4 województwach umiarkowany, a w 2 niski SZP (ryc. 162 c). Pożary bardzo duże należą do nielicznej grupy pożarów (patrz: rozdział *Wielkość pożarów*), co pociąga za sobą względnie niski SZP. Najwięcej pojazdów zaangażowanych było na Śląsku (193) i Mazowszu (192), co przełożyło się na bardzo wysoki SZP oraz w Wielkopolsce (148), na Dolnym Śląsku i w województwie łódzkim (po 145), co dało wysoki SZP. Jedynie małopolskie odznacza się średnim SZP (91), natomiast pozostałe województwa – umiarkowanym i niskim (po 5) (ryc. 162 d).

Do województw wyróżniających się pod względem stopnia zaangażowania ratowników przy pożarach małych należą: mazowieckie (141,5 tys.) i śląskie (136,4 tys.), zaliczające się do regionów o bardzo dużym stopniu SZP.



Ryc. 163. Średnia roczna liczba ratowników zaangażowanych w usuwanie pożarów w latach 2004–2013 według województw: a. pożary małe, b. pożary średnie, c. pożary duże, d. pożary bardzo duże

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: danych statystycznych KG PSP; danych GIS CODGiK.

Regiony Dolnego Śląska (93,6 tys.), Małopolski (78,5 tys.) i województwa łódzkiego (73,1 tys.) charakteryzuje średni SZP (podział wartości brzegowych na 5 równych klas nie dał wysokiego SZP). W pozostałych 5 województwach wystąpił umiarkowany, a w 6 niski SZP (ryc. 163 a). Pod względem stopnia zaangażowania pojazdów w pożarach średnich na uwagę zasługuje ponownie Mazowsze (24,4 tys.), odznaczające się jako jedyne bardzo wysokim SZP. Śląsk (18,1 tys.) i Małopolska (17,6 tys.) należą do obszarów o wysokim SZP, z kolei Dolny Śląsk (14,7 tys.), Podkarpacie (14,4 tys.), województwa łódzkie (13,3 tys.) i lubelskie (13 tys.) – do obszarów o średnim SZP. W pozostałej części kraju odnotowano umiarkowany (2 województwa) lub niski (7 województw) SZP (ryc. 163 b). W przypadku pożarów dużych sytuacja dla bardzo wysokiego i wysokiego SZP wygląda analogicznie jak w przypadku pojazdów, a więc Wielkopolska (2138), Śląsk (2034) i Dolny Śląsk (2000) reprezentują bardzo wysoki, a Mazowsze (1649) i łódzkie (1558) – wysoki SZP. Tym razem w 6 województwach odnotowano średni SZP (zachodniopomorskie 1354, kujawsko-pomorskie 1296, małopolskie 1293, lubuskie 1214, warmińsko-mazurskie 1205 i podkarpackie 1204), w 4 umiarkowany, a w 1 niski SZP (ryc. 163 c). SZR w pożarach bardzo dużych prezentuje się podobnie jak w przypadku pojazdów. Mazowsze (759) i Śląsk (721) cechuje bardzo wysoki, a Wielkopolską (622), łódzkie (572) i Dolny Śląsk (531) wysoki SZR. Nie odnotowano średniego SZR. W 7 województwach wystąpił umiarkowany, zaś pozostałych niski SZR (ryc. 163 d).

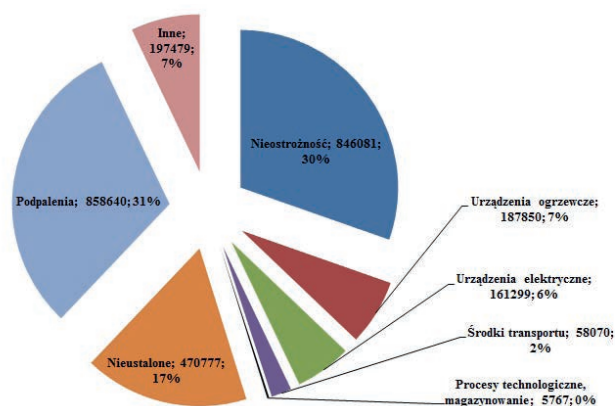
3.4.4. Potencjał ratowniczy według grup statystycznych przypuszczalnych przyczyn pożaru

W tym rozdziale przedstawiono potencjał ratowniczy zaangażowany w usuwanie skutków pożarów według podziału na następujące grupy statystyczne przypuszczalnych przyczyn pożarów: nieostrożność, urządzenia ogrzewcze, urządzenia elektryczne, środki transportu, procesy technologiczne, magazynowanie, nieustalone, podpalenia, inne. Szczegółowy opis grup znajduje się w rozdziale *Przypuszczalne przyczyny pożarów*.

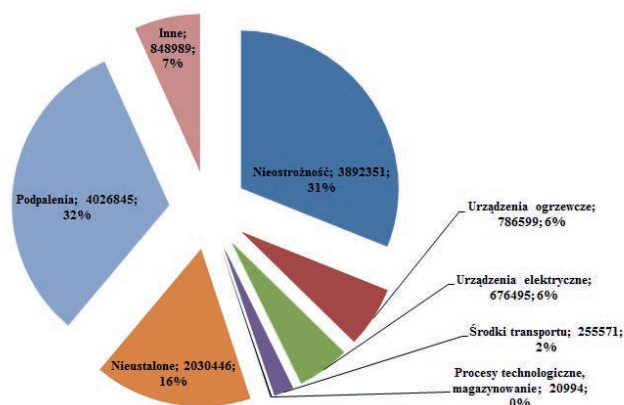
Materiałem źródłowym badań są dane statystyczne Komendy Głównej PSP dotyczące udziału w pożarach pojazdów i ratowników jednostek ochrony przeciwpożarowej w rozbiu na jednostkę podziału administracyjnego. Wyżej wymienione dane wygenerowano w module statystycznym sytemu SWD-ST (Zestawienia-ST) odrębnie dla każdej grupy statystycznej, jako sumę wartości za okres 2004–2013. Zestawienie zbiorcze statystyk znajduje się w załącznikach 26 (pojazdy) i 27 (ratownicy). Na bazie statystyk opracowano wykresy rozkładu potencjału ratowniczego na poziomie krajowym i wojewódzkim (w odniesieniu do średniej wojewódzkiej) w rozbiu na wartości bezwzględne i w przeliczeniu na pożar (ryciny 164–172).

Największa liczba pojazdów, z odsetkiem 31%, angażowana jest w usuwanie skutków pożarów w grupie statystycznej podpalenia. Przełożyło się to na 858,6 tys. pojazdów w okresie 2004–2013. Na drugim miejscu uplasowała się grupa nieostrożność – 30% (846 tys.), na trzecim nieustalone – 17% (470 tys.), dalej: inne – 7% (197,5 tys.), urządzenia ogrzewcze – 7% (187,8 tys.), urządzenia elektryczne – 6% (161,3 tys.), środki

transportu – poniżej 2% (58 tys.), na ostatnim znalazły się procesy technologiczne, magazynowanie – poniżej 1% (5,7 tys.). Około 4,027 mln ratowników (32% ogółu) przypadło na grupę statystyczną podpalenia. W dalszej kolejności znalazły się grupa nieostrożność – blisko 3,892 mln zaangażowanych ratowników (31%), nieustalone – 16% (2,030 mln), inne – 7% (849 tys.), urządzenia ogrzewcze – 6% (786,6 tys.), urządzenia elektryczne – 6% (676,5 tys.), środki transportu – 2% (255,6 tys.), poniżej 1% procesy technologiczne, magazynowanie (20,9 tys.) (por. ryc. 164 a, b, na podstawie załączników 26, 27).



a.

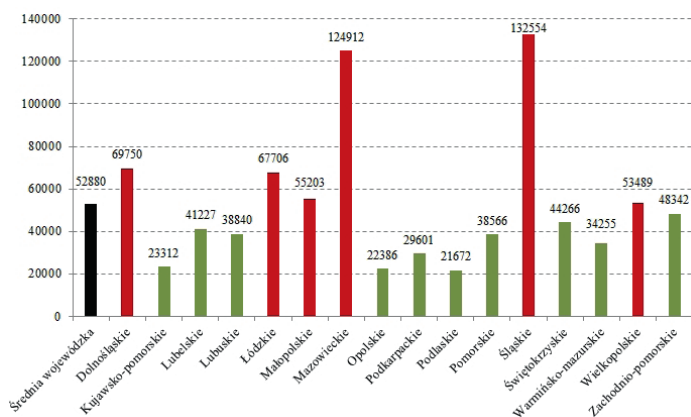


b.

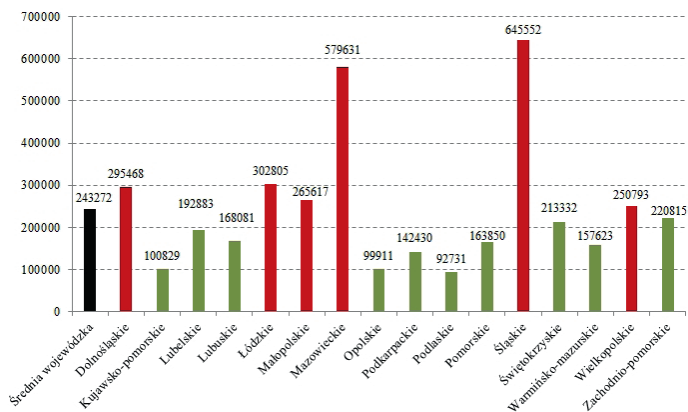
Ryc. 164. Suma potencjału ratowniczego zaangażowanego w usuwanie skutków pożarów w Polsce w latach 2004–2013 wg grup statystycznych nieostrożność, urządzenia ogrzewcze, urządzenia elektryczne, środki transportu, procesy technologiczne i magazynowanie, nieustalone, podpalenia, inne: a. pojazdy, b. ratownicy

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Do województw wyróżniających się pod względem liczby zaangażowanych pojazdów w grupie statystycznej nieostrożność należą: śląskie (132,5 tys.), mazowieckie (124,9 tys.). Średnią wojewódzką 52,8 tys. pojazdów przekroczyły ponadto województwa: dolnośląskie (69,7 tys.), łódzkie (67,7 tys.), wielkopolskie (53,4 tys.) i małopolskie (55,2 tys.). Kształt rozkładu liczby zaangażowanych ratowników i pojazdów jest podobny, z tą różnicą, że liczba ratowników jest ok. 5-krotnie większa. Na Śląsku za okres 10 lat zarejestrowano 645,5 tys. ratowników, na Mazowszu 579,6 tys. Średnią wojewódzką 243,2 tys. ratowników przekroczyły również Dolny Śląsk (295,4 tys.), województwo łódzkie (302,8 tys.), Małopolska (265,6 tys.) i Wielkopolska (250,7 tys.) (por. ryc. 165 a, b, na podstawie załączników 26, 27).



a.



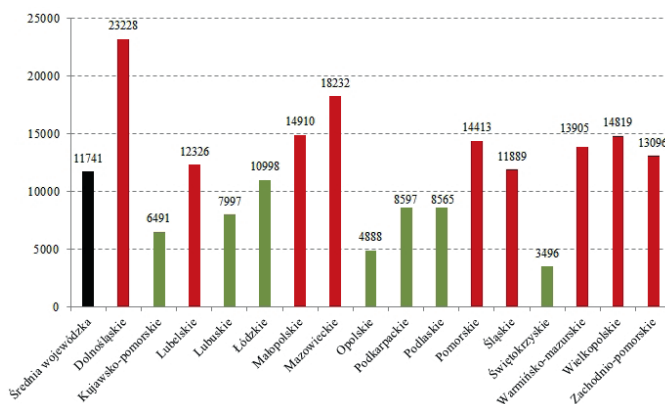
b.

Ryc. 165. Sumaryczny potencjał ratowniczy zaangażowany w usuwanie skutków pożarów w Polsce w latach 2004–2013 w grupie statystycznej nieostrożność wg województw:

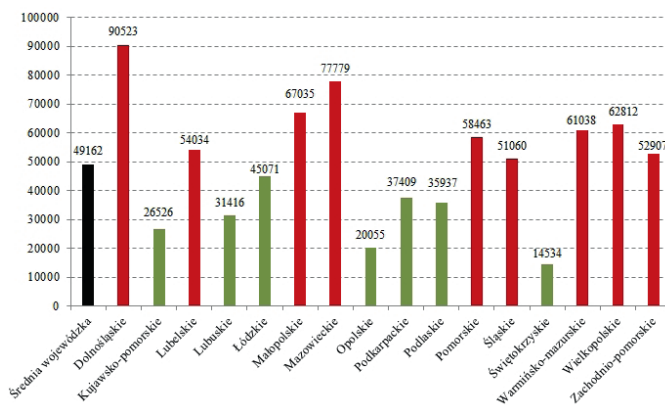
a. pojazdy, b. ratownicy

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

W grupie statystycznej urzędzenia ogrzewcze na uwagę zasługują województwa: dolnośląskie (23,2 tys.), mazowieckie (18,2 tys.), małopolskie (14,9 tys.), wielkopolskie (14,8 tys.), pomorskie (14,4 tys.), warmińsko-mazurskie (13,9 tys.), zachodniopomorskie (13 tys.), lubelskie (12,3 tys.) oraz śląskie (11,8 tys.). Wszystkie przekroczyły średni poziom wojewódzki 11,7 tys. pojazdów. Zarejestrowano następujące wielkości potencjału zaangażowanych ratowników: 90,5 tys. – Dolny Śląsk, 77,7 tys. – Mazowsze, 67 tys. – Małopolska, 62,8 tys. – Wielkopolska, 61 tys. – Warmia i Mazury, 58,4 tys. – Pomorze, 54 tys. – Lubelszczyzna, 52,9 tys. – Pomorze Zachodnie, 51 tys. – Śląsk (por. rycina 166 a, b, na podstawie załączników 26, 27).



a.

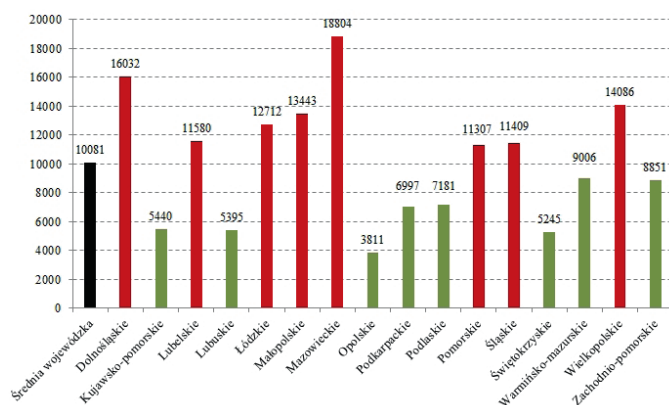


b.

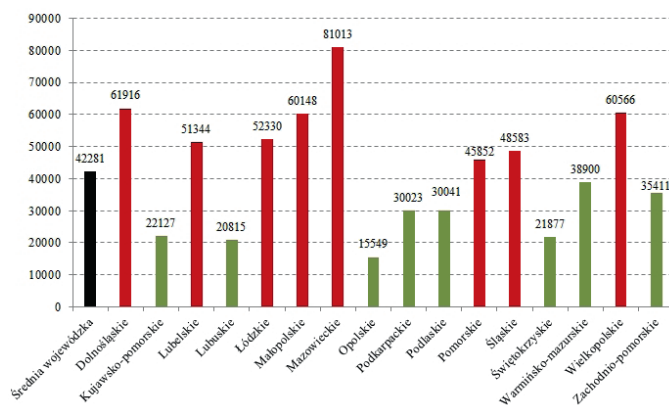
Ryc. 166. Sumaryczny potencjał ratowniczy zaangażowany w usuwanie skutków pożarów w Polsce w latach 2004–2013 w grupie statystycznej urzędzenia ogrzewcze wg województw: a. pojazdy, b. ranni

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

W grupie statystycznej urządzenia elektryczne największą liczbę pojazdów odnotowano w województwach mazowieckim (18,8 tys.), dolnośląskim (16 tys.), wielkopolskim (14 tys.), małopolskim (13,4 tys.), łódzkim (12,7 tys.), lubelskim (11,5 tys.), śląskim (11,4 tys.) i pomorskim. Średnia wojewódzka wyniosła 10 tys. pojazdów. Zaangażowanych ratowników odnotowano: 81 tys. – na Mazowszu, 61,9 tys. – na Dolnym Śląsku, 60,5 tys. – w Wielkopolsce, 60,1 tys. – w Małopolsce, 52,3 tys. – w województwie łódzkim, 51,3 tys. – na Lubelszczyźnie, 48,5 tys. – na Śląsku, 45,8 tys. – na Pomorzu. Średni poziom wojewódzki w okresie dziesięciolecia przekroczył 42,2 tys. ratowników (por. ryc. 167 a, b, na podstawie załączników 26, 27).



a.



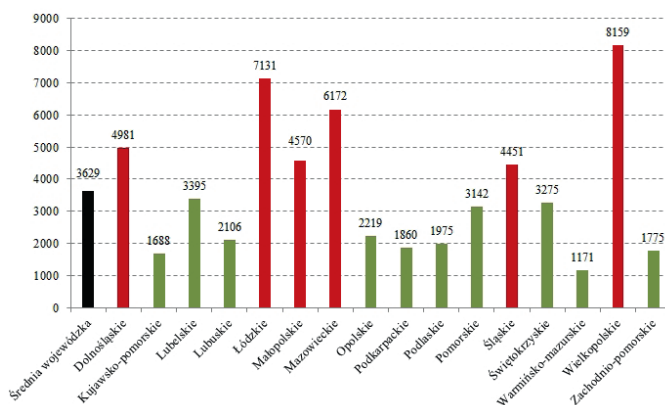
b.

Ryc. 167. Sumaryczny potencjał ratowniczy zaangażowany w usuwanie skutków pożarów w Polsce w latach 2004–2013 w grupie statystycznej urządzenia elektryczne wg województw:

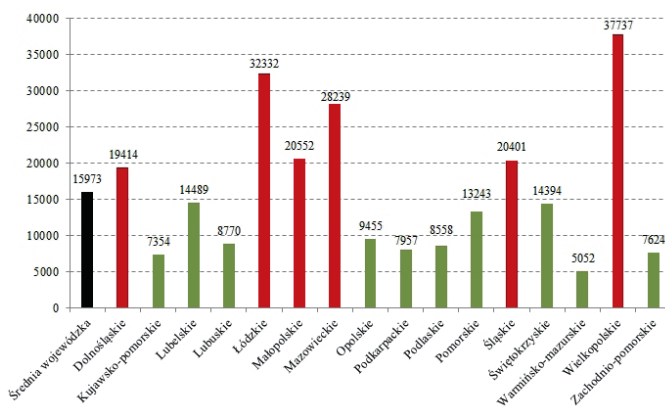
a. pojazdy, b. ranni

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

W grupie statystycznej środki transportu pod względem liczby zaangażowanych pojazdów wyróżniły się województwa: wielkopolskie (8,1 tys.), łódzkie (7,1 tys.), mazowieckie (6,1 tys.), dolnośląskie (4,9 tys.), małopolskie (4,5 tys.) i śląskie (4,4 tys.) Wszystkie przekroczyły średni poziom wojewódzki 3,6 tys. pojazdów. Z kolei średni poziom 15,9 tys. ratowników przekroczyły: Wielkopolska (37,7 tys.), Łódzkie (32,3 tys.), Mazowsze (28,2 tys.), Małopolska (20,5 tys.), Śląsk (20,4 tys.), Dolny Śląsk (19,4 tys.) (por. ryc. 168 a, b, na podstawie załączników 26, 27).



a.

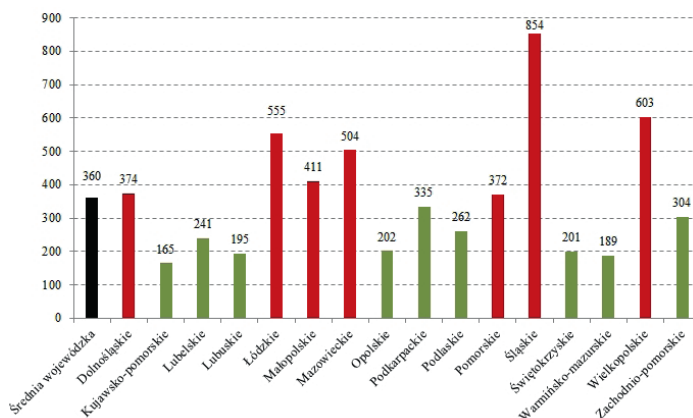


b.

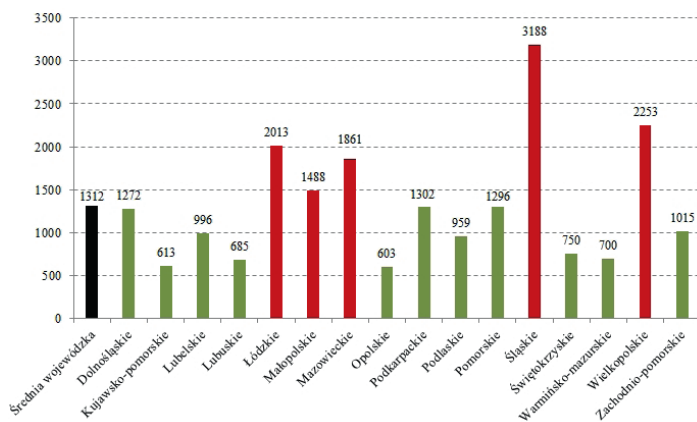
Ryc. 168. Sumaryczny potencjał ratowniczy zaangażowany w usuwanie skutków pożarów w Polsce w latach 2004–2013 w grupie statystycznej środki transportu wg województw: a. pojazdy, b. ranni

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Najmniej liczną grupą statystyczną pod względem wielkości zaangażowanego potencjału są procesy technologiczne i magazynowanie. Średni poziom wojewódzki 360 pojazdów przekroczyły: śląskie (854), wielkopolskie (603), łódzkie (555), mazowieckie (504), małopolskie (4011), dolnośląskie (374) i pomorskie (372). Pociągnęło to za sobą następujący udział ratowników: na Śląsku 3,1 tys., w Wielkopolsce 2,2 tys., w województwie łódzkim 2 tys., na Mazowszu 1,8 tys., w Małopolsce 1,4 tys., na Dolnym Śląsku i Pomorzu po 1,2 tys. Średni poziom wojewódzki wyniósł 1,3 tys. ratowników (por. ryc. 169 a, b, na podstawie załączników 26, 27).



a.

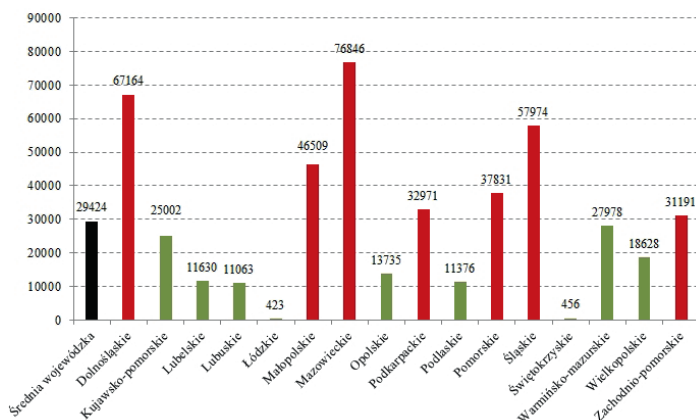


b.

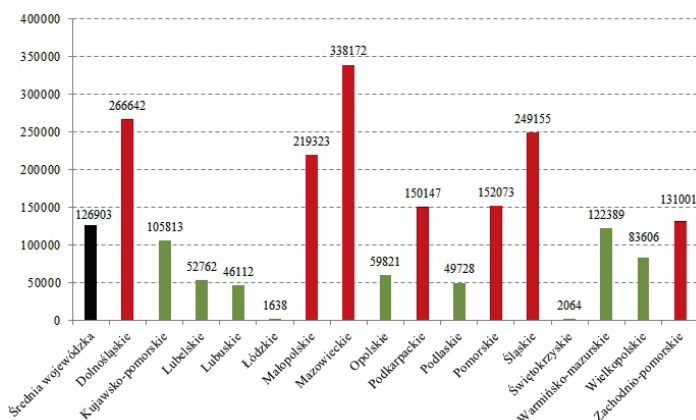
Ryc. 169. Sumaryczny potencjał ratowniczy zaangażowany w usuwanie skutków pożarów w Polsce w latach 2004–2013 w grupie statystycznej procesy technologiczne, magazynowanie wg województw: a. pojazdy, b. ranni

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Średni poziom wojewódzki w grupie statystycznej nieustalone wyniósł 29,4 tys. pojazdów i 126,9 tys. ratowników. Przekroczyły je w kolejności województwa: mazowieckie (76,8 tys. pojazdów/338,1 tys. ratowników), dolnośląskie (67,1/266,6 tys.), śląskie (57,9 tys./249,1 tys.), małopolskie (46,5/219,3 tys.), pomorskie (37,8/152 tys.), podkarpackie (32,9/150,1 tys.) i zachodniopomorskie (31,1/131 tys.) (por. ryc. 170 a, b, na podstawie załączników 26, 27).



a.



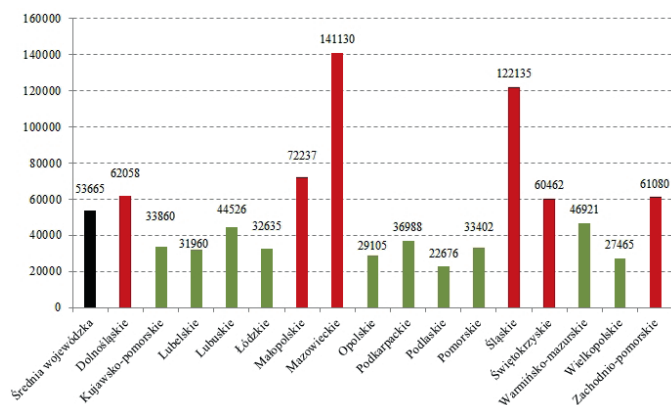
b.

Ryc. 170. Sumaryczny potencjał ratowniczy zaangażowany w usuwanie skutków pożarów w Polsce w latach 2004–2013 w grupie statystycznej nieustalone wg województw:

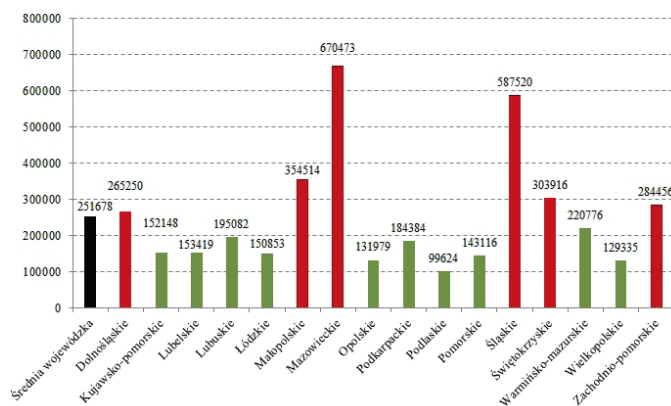
a. pojazdy, b. ranni

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Analizując rozkłady w grupie statystycznej podpalenia, ustalono, że średni poziom wojewódzki 53,6 tys. pojazdów oraz 251,6 tys. ratowników przekroczyły w kolejności: Mazowsze (141,1 tys. pojazdów/670,4 tys. ratowników), Śląsk (122,1/587,5 tys.), Małopolska (72,2/354,5 tys.), Dolny Śląsk (62/265,2 tys.), Pomorze Zachodnie (61/284,4 tys.) i województwo świętokrzyskie (60,4/303,9 tys.) (por. ryc. 171 a, b, na podstawie załączników 26, 27).



a.



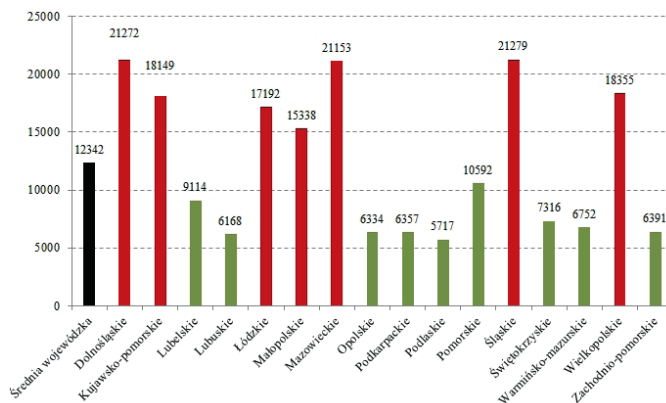
b.

Ryc. 171. Sumaryczny potencjał ratowniczy zaangażowany w usuwanie skutków pożarów w Polsce w latach 2004–2013 w grupie statystycznej podpalenia wg województw:

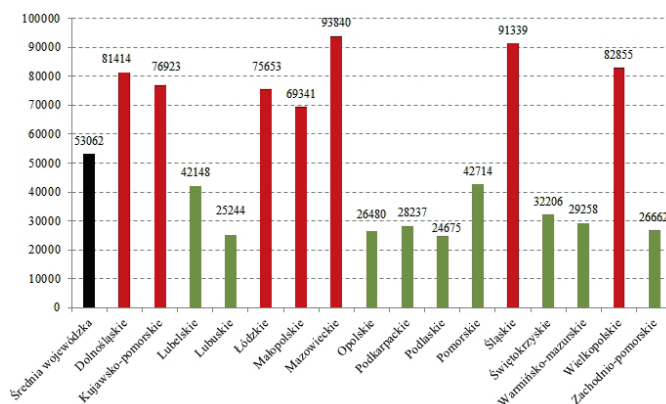
a. pojazdy, b. ranni

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

W grupie statystycznej inne 7 województw przekroczyło średni poziom wojewódzki 12,3 tys. pojazdów oraz 53 tys. ratowników. Należą do nich: śląskie (21,2 tys. pojazdów/91,3 tys. ratowników), dolnośląskie (21,2/81,4 tys.), mazowieckie (21,1/93,8 tys.), wielkopolskie (18,3/82,8 tys.), kujawsko-pomorskie (18,1/76,9 tys.), łódzkie (17,1/75,6 tys.) i małopolskie (15,3/69,3 tys.) (por. ryc. 172 a, b, na podstawie załączników 26, 27).



a.



b.

Ryc. 172. Sumaryczny potencjał ratowniczy zaangażowany w usuwanie skutków pożarów w Polsce w latach 2004–2013 w grupie statystycznej inne wg województw: a. pojazdy, b. ranni

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

3.5. Szacunkowe straty pożarowe

Analizę strat pożarowych przeprowadzono w oparciu o informacje ze zdarzeń sporządzone przez dowodzących akcją ratowniczo-gaśniczą. Wartość strat jest ustalana na podstawie wstępnych danych przekazanych dowódcy przez właściciela lub zarządcę obiektu. W niektórych przypadkach jest określana przez dowodzącego na podstawie jego wiedzy ogólnej i doświadczenia życiowego. Ma to miejsce w przypadku pożarów obiektów typowych, niewielkich, gdzie w trakcie działań nie udało się ustalić, jaka jest wartość strat, lub uzyskać informacji od właściciela, np. pożaru pojazdu, garażu, śmietnika czy innych obiektów. W ten sposób określane straty są niepewne i dlatego mówi się o szacowaniu strat, np. przez ubezpieczyciela, właściciela, zarządcę. W niektórych przypadkach z uwagi na brak przyjętego „taryfikatora” dowodzący akcją nie podejmują prób ich szacowania. Mając na uwadze powyższe, należy stwierdzić, że dane statystyczne zaprezentowane w rozdziale mają charakter wyłącznie poglądowy.

Analizę szacunkowych strat pożarowych przeprowadzono w ujęciu ogólnej liczby pożarów, rodzaju obiektów, w których prowadzono działania ratowniczo-gaśnicze, wielkości pożarów oraz grup statystycznych (nieostrożność, urządzenia ogrzewcze, elektryczne, środki transportu, procesy technologiczne, magazynowanie, nieustalone, podpalenia i inne) za lata 2004–2013. Wskaźniki opracowane dla poziomu krajowego i wojewódzkiego, zgodnie z zależnościami 13, 14, 15, uwzględniają bezwzględne roczne indeksy szacunkowych strat pożarowych ($SzSP_{ROK}$), strat bezwzględnych przeliczonych na pożar ($SzSP/P_{ROK}$), natomiast dla okresu dziesięciolecia wartości średnie (\overline{SzSP}), ($\overline{SzSP/P}$). Należy podkreślić, że szacunkowe straty pożarowe ujęte w raportach PSP wyrażane są w tys. zł.

$$\overline{SzSP} = \frac{SzSP_{2004} + \dots + SzSP_{2013}}{10} \quad (13)$$

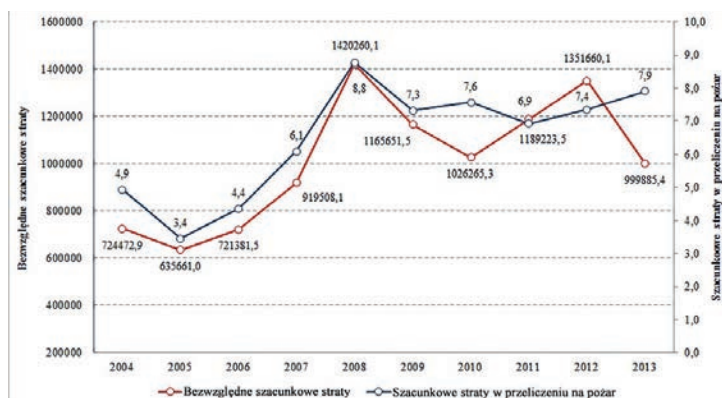
$$SzSP/P_{ROK} = \frac{SzSP_{ROK}}{P_{ROK}} \quad (14)$$

$$\overline{SzSP/P} = \frac{SzSP/P_{2004} + \dots + SzSP/P_{2013}}{10} \quad (15)$$

Wartości wskaźników \overline{SzSP} na poziomie wojewódzkim odniesiono do średniej wojewódzkiej, a następnie zobrazowano w postaci wykresów, natomiast na podstawie indeksu $\overline{SzSP/P}$ opracowano mapy GIS. Tutaj, podobnie jak we wcześniejszych rozdziałach, wartości brzegowe wskaźnika podzielono na 5 równych klas, reprezentujących niski, umiarkowany, średni, wysoki i bardzo wysoki stopień szacunkowych strat.

3.5.1. Szacunkowe straty pożarowe w ujęciu ogólnym

Bezwzględne szacunkowe straty pożarowe na poziomie krajowym mają charakter rosnący w latach 2005–2008, wahając się w przedziale 635,7 tys.–1,420 mln zł. W latach 2008–2010 zauważa się ich spadek do 1,026 mln, a następnie ponowny wzrost do 1,352 mln w 2012 r. W 2013 r. roczna wartość strat, w stosunku do 2005, wzrosła o blisko 365 mln, czyli 57% (ryc. 173, na podstawie załącznika 28).

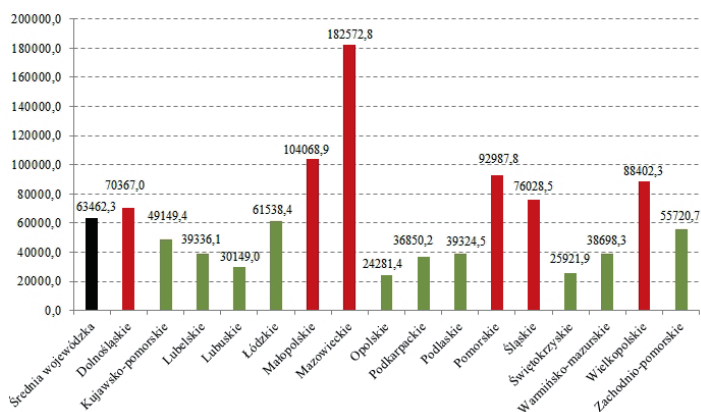


Ryc. 173. Szacunkowe straty pożarowe w Polsce w latach 2004–2013 (w tys. zł)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Województwami, które dominują pod względem wartości indeksu \overline{SzSP} , są: mazowieckie (182,6 tys.), małopolskie (104 tys.), pomorskie (92,9 tys.), wielkopolskie (88,4 tys.), śląskie (76 tys.) i dolnośląskie (70,3 tys.). Wszystkie województwa przekroczyły średni poziom wojewódzki 63,4 tys. (ryc. 174 na podstawie załącznika 28).

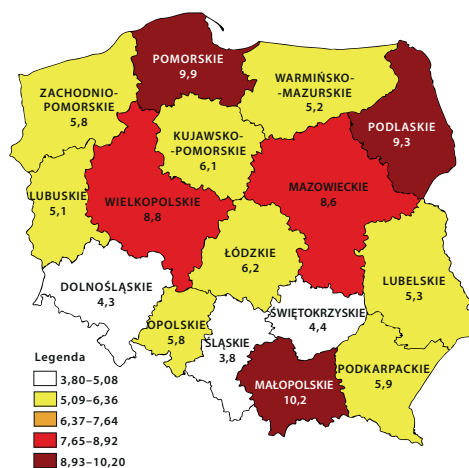
Zauważa się, że w latach 2004–2009 trend wskaźnika $SzSP/P_{ROK}$ pokrywa się na poziomie krajowym z trendem strat bezwzględnych. Roczne wartości wskaźnika wahają się w przedziale 3,4–8,8 tys. zł na pożar. Począwszy od 2009 r. $SzSP/P_{ROK}$ ustabilizował się na poziomie 6,9–7,9 tys., podczas gdy $SzSP$ – na poziomie 999,8–1351,6 mln. Zauważa się również, że wartość $SzSP/P_{ROK}$ wzrosła z 3,4 tys. w 2005 r. do 7,9 tys. w 2013 r., a więc o 4,5 tys. zł na pożar – wzrost 132% w 2013 r. do 2005 r. (ryc. 173, na podstawie załącznika 29).



Ryc. 174. Średnie roczne szacunkowe straty pożarowe w Polsce w latach 2004–2013 wg województw (w tys. zł)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Nieco inaczej przedstawiają się rozkłady indeksu $\overline{SzSP/P}$ zobrazowane w postaci map GIS. Po podzieleniu wartości brzegowych 3,8–10,20 na 5 równych klas okazało się, że bardzo wysoki stopień zlokalizowany jest w województwach małopolskim (średnio 10,2 tys. rocznie na pożar), pomorskim (9,9 tys.) i podlaskim (9,3). Bardzo wysoki w Wielkopolsce (8,8 tys.) i na Mazowszu (8,6 tys.). Będące powyżej średniej wojewódzkiej pod względem średnich wartości bezwzględnych dolnośląskie i śląskie, pod względem szacunkowych strat na pożar zaliczają się do stopnia niskiego. Odwrotnie natomiast ukształtowała się sytuacja na Podlasiu, które charakteryzuje się bardzo wysokim stopniem (por. ryc. 174 z ryc. 175, na podstawie załącznika 29).



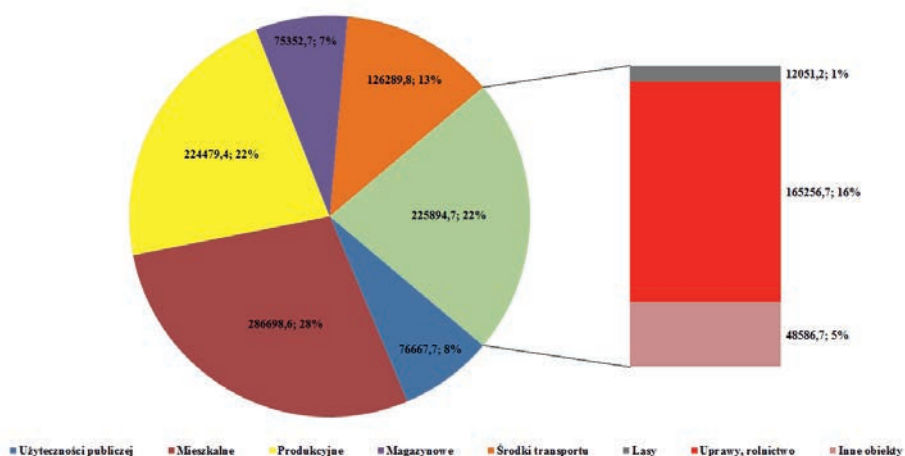
Ryc. 175. Średnie roczne wskaźniki szacunkowych strat pożarowych w przeliczeniu na pożar w Polsce w latach 2004–2013 wg województw (w tys. zł)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

3.5.2. Straty pożarowe według rodzaju obiektu

W bieżącym rozdziale przeprowadzono dyskusję na temat szacunkowych strat pożarowych odniesionych do rodzaju obiektów, w których prowadzono działania ratowniczo-gaśnicze. Źródłem danych statystycznych są zestawienia szacunkowych strat pożarowych wygenerowane w module statystycznym Zestawienia-ST (system SWD-ST), odrębnie dla każdego roku, w rozbiciu na rodzaj obiektu (użyteczności publicznej, mieszkalne, produkcyjne, magazynowe, środki transportu, lasy, uprawy i rolnictwo, inne obiekty). Na podstawie zależności 13–15 dla każdego obiektu opracowano wskaźniki \overline{SzSP} , $\overline{SzSP/P}$. Zbiorcze zestawienia indeksów zamieszczono odpowiednio w załącznikach 30 i 31. Na bazie wskaźnika \overline{SzSP} opracowano ryciny 178, 180, 182, 184, 186, 188, 189, 192, a na bazie $\overline{SzSP/P}$ mapy GIS (ryc. 179, 181, 183, 185, 187, 189, 191, 193).

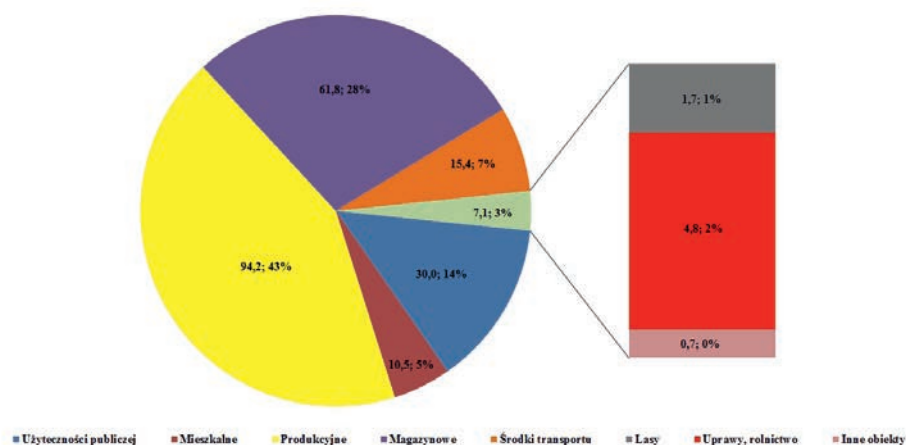
Największe szacunkowe straty pożarowe na poziomie kraju występują w klasie obiektów mieszkalnych – średnio 286,6 mln złotych rocznie, co daje 28% ogółu strat. Drugą w kolejności klasą są obiekty produkcyjne – 224,4 mln (22%), trzecią uprawy, rolnictwo – 165,2 mln (16%), a czwartą środki transportu – 126,2 mln (13%). Poniżej progu 10% znalazły się obiekty użyteczności publicznej – 76,6 mln (8%), magazynowe – 75,3 mln (7%), inne obiekty – 48,5 (5%) i lasy – 12 mln (1%) (ryc. 176, na podstawie załącznika 30).



Ryc. 176. Średnie roczne szacunkowe straty pożarowe w Polsce w latach 2004–2013 wg kategorii obiektów (w tys. zł)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Nieco inaczej kształtują się straty w przeliczeniu na pożar. W obiektach produkcyjnych wyniosły średnio 94,2 tys. złotych rocznie na pożar, co daje 43% ogółu strat. W obiektach magazynowych – 61,8 tys. (28%), użyteczności publicznej – 30 tys. (14%). Progu 10% nie przekroczyły środki transportu – 15,4 tys. (7%), mieszkalne – 10,5 tys. (5%), uprawy rolnictwo – 4,8 tys. (2%), lasy – 1,7 tys. (1%), natomiast progu 1% ze stratami 0,7 tys. zł rocznie na pożar – inne obiekty (ryc. 177, na podstawie załącznika 31).

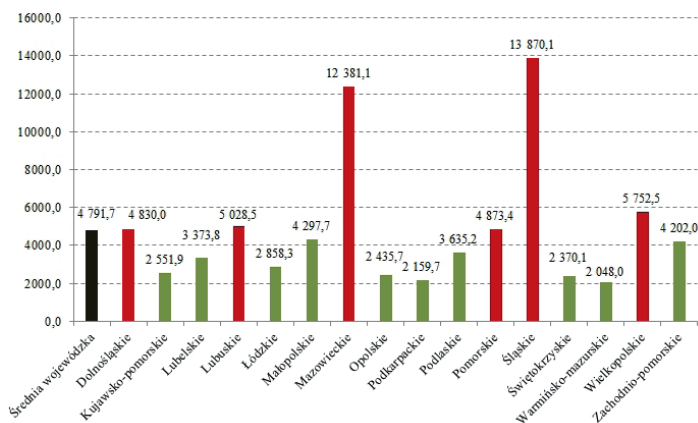


Ryc. 177. Średnie roczne szacunkowe straty pożarowe w przeliczeniu na pożar w Polsce w latach 2004–2013 wg kategorii obiektów (w tys. zł)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Obiekty użyteczności publicznej

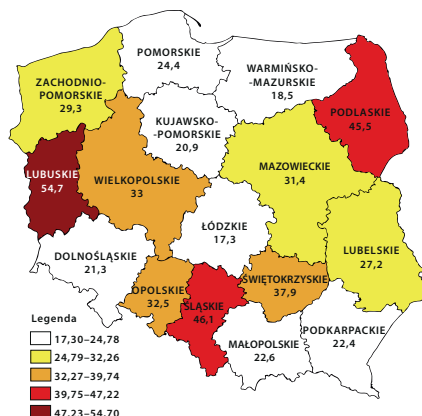
Do województw wyróżniających się pod względem \overline{SzSP} w obiektach użyteczności publicznej należą: śląskie (średnio 13,8 mln zł rocznie), mazowieckie (12,3 mln), wielkopolskie (5,7 mln), lubuskie (5 mln), pomorskie, dolnośląskie (po 4,8 mln). Wszystkie przekroczyły średni poziom wojewódzki 4,7 mln zł rocznie (ryc. 178).



Ryc. 178. Średnie roczne szacunkowe straty pożarowe w obiektach użyteczności publicznej w Polsce w latach 2004–2013 wg województw (w tys. zł)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Pod względem $\overline{SzSP/P}$ wyróżniło się województwo lubuskie, które osiągnęło średnio 54,7 tys. zł na pożar rocznie. Oznacza to, że charakteryzuje się bardzo wysokim stopniem strat na pożar. Wysoki stopień odnotowano natomiast dla Małopolski (46,1 tys.) i Podlasia (45,5 tys.), średni dla województw świętokrzyskiego (37,9 tys.), wielkopolskiego (33 tys.) i opolskiego (32,5 tys.), a umiarkowany dla mazowieckiego (31,4 tys.), zachodniopomorskiego (29,3 tys.) i lubelskiego (27,2 tys.). W pozostałych 7 województwach odnotowano niski stopień – mieszczący się w przedziale 17,3–24,78 tys. rocznie na pożar (ryc. 179).



Ryc. 179. Średnie roczne wskaźniki szacunkowych strat na pożar w obiektach użyteczności publicznej w Polsce w latach 2004–2013 wg województw (w tys. zł)

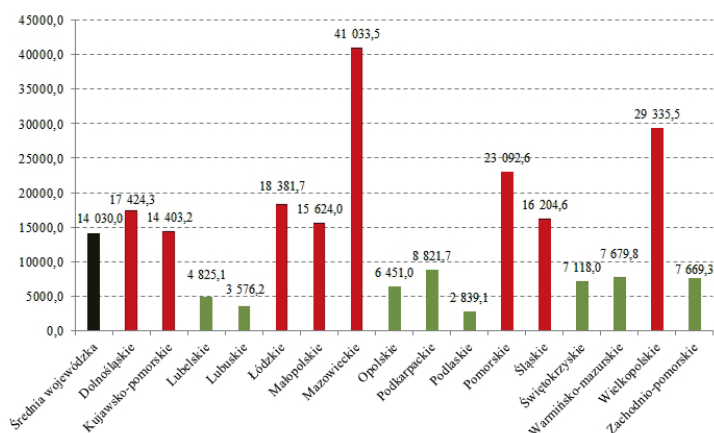
Źródło: Opracowanie własne na podstawie: danych statystycznych KG PSP; danych GIS CODGiK.

Obiekty mieszkalne

Przeгляд wartości wskaźnika \overline{SzSP} w obiektach mieszkalnych wskazuje, że największe średnie roczne straty zanotowano: na Mazowszu (średnio 61,4 mln zł rocznie), Pomorzu (41,2 mln), w Małopolsce (21,8 mln), na Dolnym Śląsku, Śląsku (19,8 mln) i Pomorzu Zachodnim (18 mln). Województwa przekroczyły średni poziom 17,9 mln zł rocznie (ryc. 180).

Obiekty produkcyjne

Największe straty w obiektach produkcyjnych odnotowano w województwach: mazowieckim (średnio 41 mln zł rocznie), wielkopolskim (29,3 mln), pomorskim (23 mln), łódzkim (18,3 mln), dolnośląskim (17,4 mln), śląskim (16,2 mln), małopolskim (15,6 mln) i kujawsko-pomorskim (14,4 mln). Województwa przekroczyły średni poziom 14 mln złotych rocznie (ryc. 182).



Ryc. 182. Średnie roczne szacunkowe straty pożarowe w obiektach produkcyjnych w Polsce w latach 2004–2013 wg województw (w tys. zł)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Największe straty na pożar zarejestrowano dla Mazowsza (średnio 158,1 tys. zł rocznie) i Kielecczyny (135,8 tys.). Wysokie straty odnotowano na Pomorzu (127,8 tys.), ziemi łódzkiej (116,5 tys.) i Wielkopolsce (115,5 tys.), a średnie w kujawsko-pomorskim (95,3 tys.) i małopolskim (93,3 tys.). W 4 województwach (opolskie, dolnośląskie, podkarpackie, warmińsko-mazurskie) odnotowano umiarkowany stopień strat, mieszczący się w przedziale 62,1–86,1 tys., zaś w pozostałych województwach – niski 38,1–62,1 tys. zł (ryc. 183).

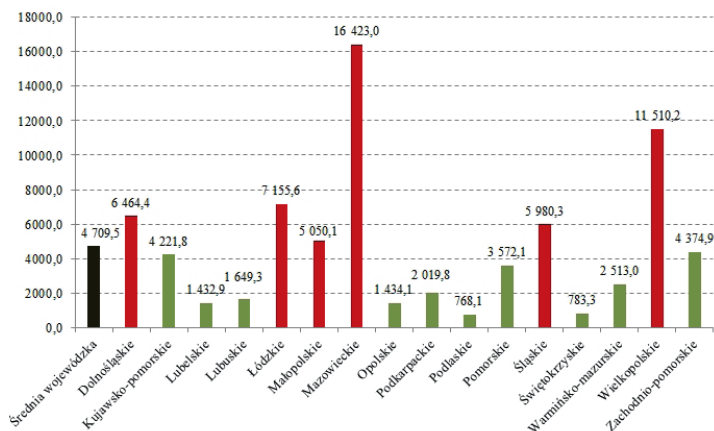


Ryc. 183. Średnie roczne wskaźniki szacunkowych strat na pożar w obiektach produkcyjnych w Polsce w latach 2004–2013 wg województw (w tys. zł)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: danych statystycznych KG PSP; danych GIS CODGIK.

Obiekty magazynowe

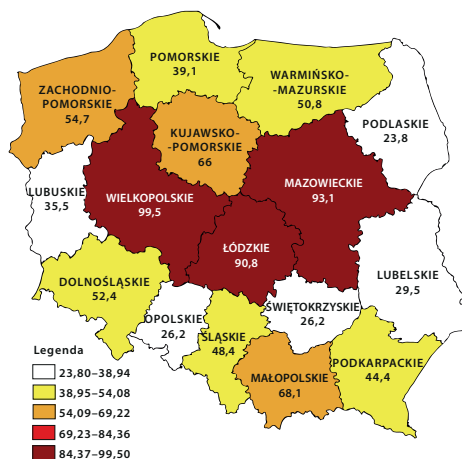
Do województw wyróżniających się pod względem średnich rocznych szacunkowych strat pożarowych w obiektach magazynowych należą: mazowieckie (średnio 16,4 mln złotych rocznie), wielkopolskie (11,5 mln), łódzkie (7,1 mln), dolnośląskie (6,4 mln), śląskie (5,9 mln) i małopolskie (5 mln). Wszystkie przekroczyły średni poziom wojewódzki 4,7 mln złotych rocznie (ryc. 184).



Ryc. 184. Średnie roczne szacunkowe straty pożarowe w obiektach magazynowych w Polsce w latach 2004–2013 wg województw (w tys. zł)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Pod względem szacunkowych strat na pożar wyróżniły się województwa wielkopolskie – średnio 99,5 tys. zł na pożar rocznie, mazowieckie – 93,1 tys. i łódzkie – 90,8 tys., które znalazły się w grupie o bardzo wysokim stopniu strat. Nie zarejestrowano wysokiego stopnia, natomiast średni przypada na Małopolskę (68,1 tys.), kujawsko-pomorskie (66 tys.) i zachodniopomorskie (54,7 tys.). W 5 województwach (dolnośląskim, warmińsko-mazurskim, śląskim, podkarpackim, pomorskim) odnotowano umiarkowany stopień (38,95–54,08 tys.), a w pozostałych 5 niski, mieszczący się w przedziale 23,8–38,94 tys. złotych (ryc. 185).

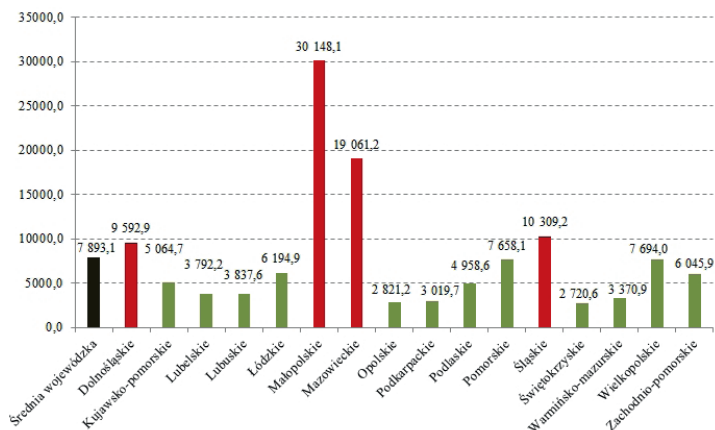


Ryc. 185. Średnie roczne wskaźniki szacunkowych strat na pożar w obiektach magazynowych w Polsce w latach 2004–2013 wg województw (w tys. zł)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: danych statystycznych KG PSP; danych GIS CODGiK.

Środki transportu

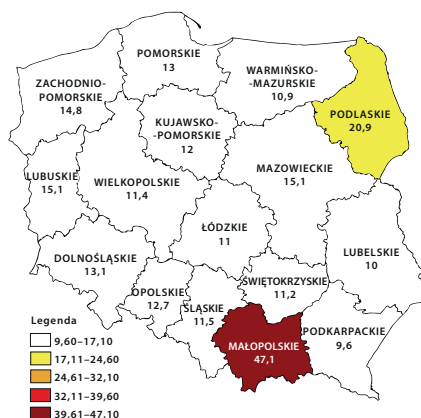
W środkach transportu pod względem wartości wskaźnika \overline{SzSP} na uwagę zasługują województwa: małopolskie (średnio 30,1 mln strat rocznie), mazowieckie (19 mln), śląskie (10,3 mln) i dolnośląskie (9,5 mln). Przekroczyły one średni poziom strat – 7,8 mln złotych rocznie (ryc. 186).



Ryc. 186. Średnie roczne szacunkowe straty pożarowe w środkach transportu w Polsce w latach 2004–2013 wg województw (w tys. zł)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Zgoła odmiennie wygląda sytuacja w przypadku wskaźnika $\overline{SzSP/P}$. Jeśli wziąć pod uwagę podział wartości brzegowych 9,6–47,1 na 5 równych klas, można zauważyć, że bardzo wysoki stopień strat jest tylko w województwie małopolskim (średnio 47,1 tys. zł na pożar rocznie), a umiarkowany na Podlasiu (20,9 tys.). Pozostała część kraju charakteryzuje się niskim stopniem, mieszczącym się w przedziale 9,6–17,1 tys. Rozbieżności w podziale wartości wskaźnika wprowadziła bardzo wysoka jego wartość dla Małopolski (ryc. 187).

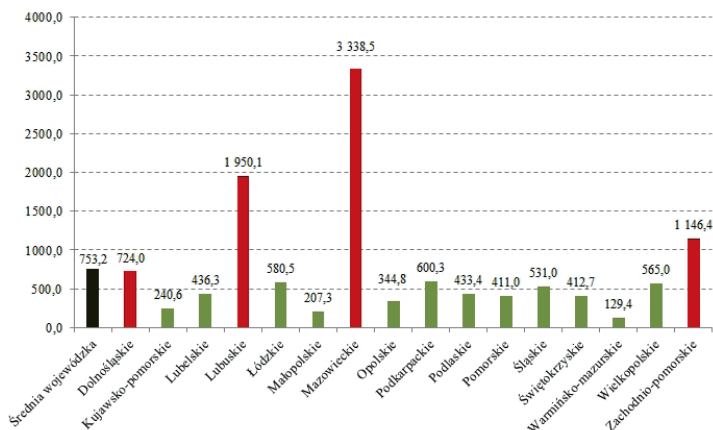


Ryc. 187. Średnie roczne wskaźniki szacunkowych strat na pożar w środkach transportu w Polsce w latach 2004–2013 wg województw (w tys. zł)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: danych statystycznych KG PSP; danych GIS CODGIK.

Lasy

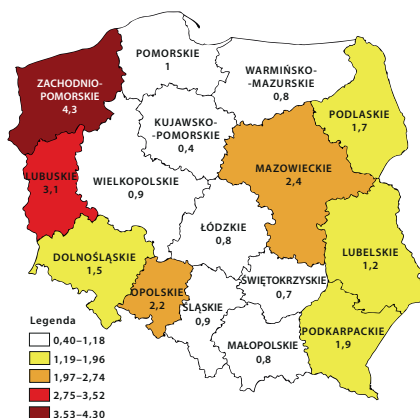
Największe wartości indeksu \overline{SzSP} w lasach zarejestrowano w województwach mazowieckim (średnio 3,3 mln zł rocznie), lubuskim (1,9 mln), zachodniopomorskim (1,1 mln) i dolnośląskim (724 tys.). Wszystkie przekroczyły średni poziom wojewódzki 753 tys. zł rocznie (ryc. 188).



Ryc. 188. Średnie roczne szacunkowe straty pożarowe w lasach w Polsce w latach 2004–2013 wg województw (w tys. zł)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Pod względem wartości wskaźnika $\overline{SzSP/P}$ wyróżniły się województwa zachodniopomorskie (średnio 4,3 tys. zł na pożar rocznie), jako jedyne o bardzo wysokim stopniu strat, oraz lubuskie (3,1 tys.) – o stopniu wysokim. Średni stopień zarejestrowano na Mazowszu (2,4 tys.) i na Opolszczyźnie (2,2 tys.), a umiarkowany w województwach podkarpackim (1,9 tys.), podlaskim (1,7 tys.), dolnośląskim (1,5 tys.) i lubelskim (1,2 tys.). Pozostałe 8 województw charakteryzuje stopień niski, ze stratami mieszczącymi się w przedziale 0,4–1,18 tys. rocznie na pożar (ryc. 189).

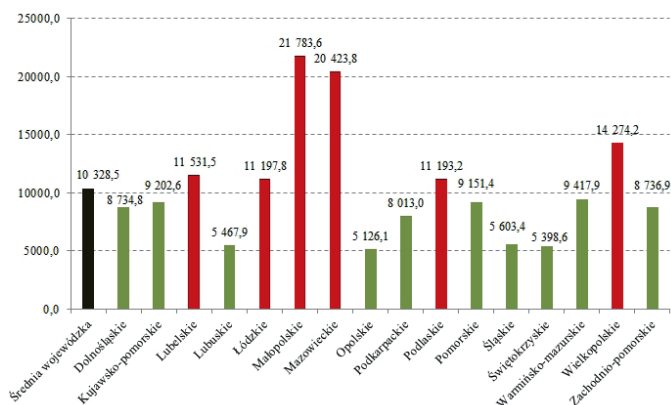


Ryc. 189. Średnie roczne wskaźniki szacunkowych strat na pożar w lasach w Polsce w latach 2004–2013 wg województw (w tys. zł)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: danych statystycznych KG PSP; danych GIS CODGiK.

Uprawy i rolnictwo

Wartości wskaźnika \overline{SzP} w uprawach, rolnictwie wskazują, że największe średnie roczne straty zanotowano w województwach: małopolskim – średnio 21,7 mln zł, mazowieckim – 20,4 mln, wielkopolskim – 14,2 mln, lubelskim – 11,5 mln, łódzkim i podlaskim – 11,1 mln. Województwa przekroczyły średni poziom 10,3 mln zł rocznie (ryc. 190).

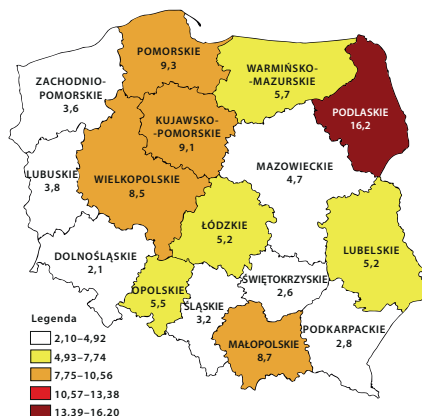


Ryc. 190. Średnie roczne szacunkowe straty pożarowe w uprawach, rolnictwie w Polsce w latach 2004–2013 wg województw (w tys. zł)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Bardzo wysoki stopień wskaźnika $\overline{SzP/P}$ zarejestrowano jedynie na Podlasiu (średnio 16,2 tys. zł na pożar rocznie). Nie odnotowano wysokiego stopnia, natomiast średni odnotowano w województwach pomorskim (9,3 tys.), kujawsko-pomorskim (9,1 tys.),

małopolskim (8,7 tys.) i wielkopolskim (8,5 tys.). W 4 województwach, tj. warmińsko-mazurskim, opolskim, łódzkim i lubelskim, odnotowano stopień umiarkowany, ze stratami mieszczącymi się w przedziale 4,93–7,74 tys., natomiast w pozostałych 7 ninski – ze stratami w wysokości 2,1–4,92 tys. zł rocznie na pożar (ryc. 191).

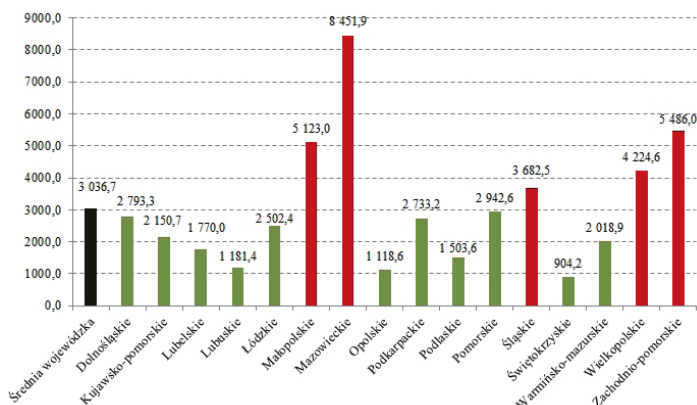


Ryc. 191. Średnie roczne wskaźniki szacunkowych strat na pożar w uprawach, rolnictwie w Polsce w latach 2004–2013 wg województw (w tys. zł)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: danych statystycznych KG PSP; danych GIS CODGiK.

Inne obiekty

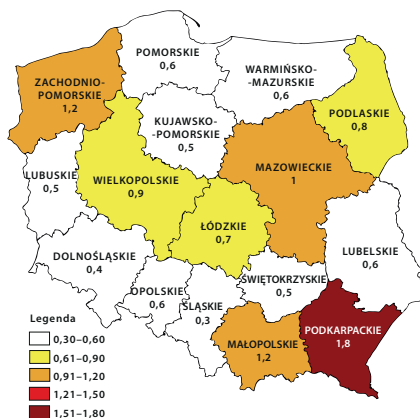
Do województw wyróżniających się pod względem wskaźnika \overline{SzSP} w innych obiektach należą: mazowieckie (średnio 8,4 mln zł rocznie), małopolskie (5,1 mln), zachodniopomorskie (5,4 mln), wielkopolskie (4,2 mln) i śląskie (3,6 mln). Wszystkie przekroczyły średni poziom wojewódzki 3 mln zł rocznie (ryc. 192).



Ryc. 192. Średnie roczne szacunkowe straty pożarowe w innych obiektach w Polsce w latach 2004–2013 wg województw (w tys. zł)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Pod względem $\overline{\text{SzSP/P}}$ na uwagę zasługuje województwo podkarpackie, które osiągnęło wartość średnio 1,8 tys. zł na pożar rocznie, osiągając tym samym bardzo wysoki stopień strat. Nie odnotowano wysokiego stopnia, natomiast średni zarejestrowano w województwach małopolskim, zachodniopomorskim (1,2 tys.) i mazowieckim (1 tys.). Stopniem umiarkowanym charakteryzują się trzy województwa (wielkopolskie, podlaskie, łódzkie), ze stratami mieszczącymi się w przedziale 0,61–0,9 tys., natomiast niskim, ze stratami w wysokości 0,3–0,6 tys. zł rocznie na pożar, pozostałych 9 (ryc. 193).



Ryc. 193. Średnie roczne wskaźniki szacunkowych strat na pożar w innych obiektach w Polsce w latach 2004–2013 wg województw (w tys. zł)

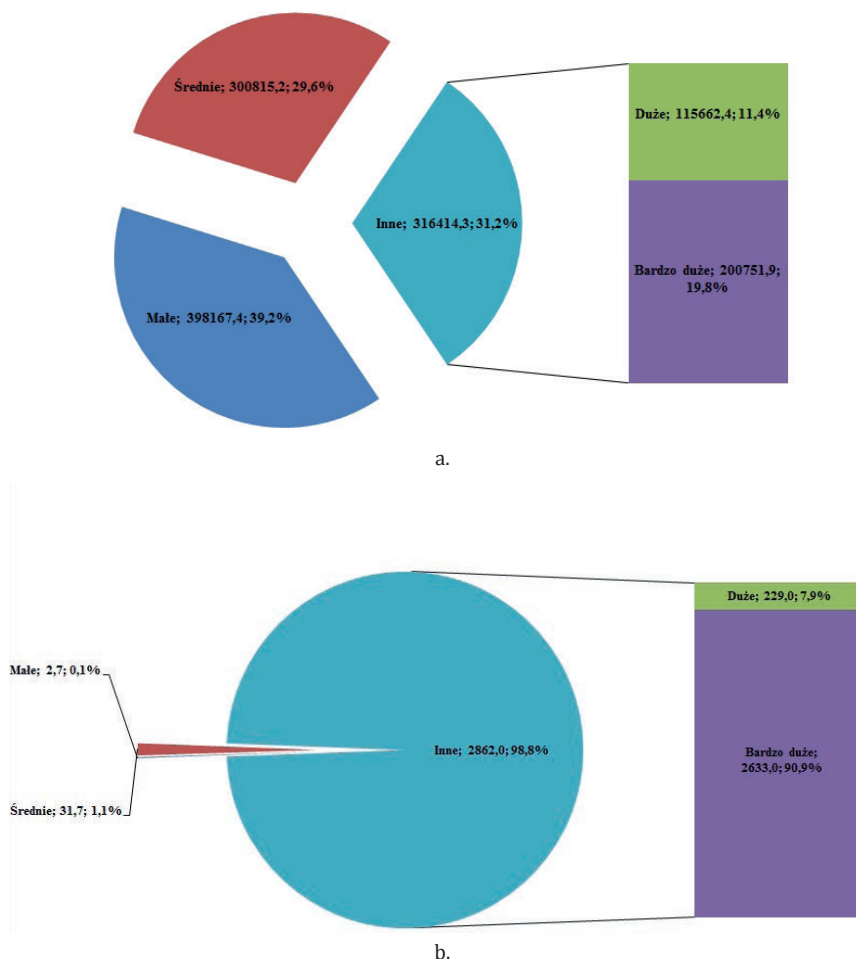
Źródło: Opracowanie własne na podstawie: danych statystycznych KG PSP; danych GIS CODGiK.

3.5.3. Straty pożarowe według wielkości pożarów

W bieżącym rozdziale szacunkowe straty pożarowe przedstawiono pod względem wielkości pożarów na poziomie krajowym i wojewódzkim. W celu zobrazowania wartości wskaźników tabelę statystyczne szacunkowych strat (modułu Zestawienia-ST, system SWD-ST) przefiltrowano przez wielkość pożaru małego, średniego, dużego i bardzo dużego. Zbiorcze zestawienie danych zamieszczono w załączniku 32, na bazie którego opracowano średnie roczne rozkłady szacunkowych strat według wielkości pożaru (ryc. 194 a), trend strat na poziomie krajowym (ryc. 195) oraz mapy GIS obrazujące rozkład wskaźnika $\overline{\text{SzSP}}$ według województw (ryc. 196). Dodatkowo opracowano indeksy średnich rocznych strat na pożar według wielkości (ryc. 194 b) oraz trend strat na pożar na poziomie krajowym (ryc. 195) (na podstawie wartości z załącznika 33).

Analiza danych na poziomie krajowym wykazuje, że zdecydowana większość szacunkowych strat zlokalizowana jest w grupie pożarów małych (PM), ze średnią 398,1 mln zł rocznie (39,2% szacunkowych strat). W grupie pożarów średnich (PŚ) szacuje się średnio 300,8 mln zł (29,6%), dużych (PD) 115,6 mln (11,4%), zaś bardzo dużych (PBD) 200,7 mln (19,8%) (ryc. 194 a). Z przeliczenia szacunkowych strat na pożar wynika,

że zdecydowana większość średnich strat jest zlokalizowana w grupie PBD, ze średnią roczną 2,6 mln zł na pożar (90,9% odsetek szacunkowych strat na pożar). W grupie PD szacuje się średnio 229 tys. (7,9%), PŚ – 31,7 tys. (1,1%), natomiast PM – 2,7 tys. zł (0,1%) (ryc. 194 b).



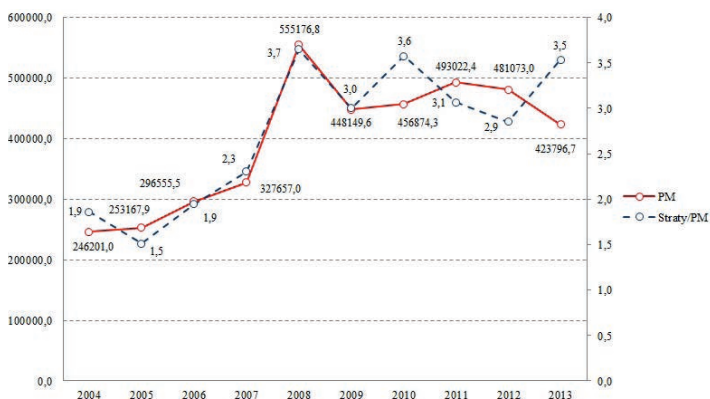
Ryc. 194. Średnie roczne szacunkowe straty pożarowe według wielkości pożarów w Polsce w latach 2004–2013: a. wartości bezwzględne, b. w przeliczeniu na pożar

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

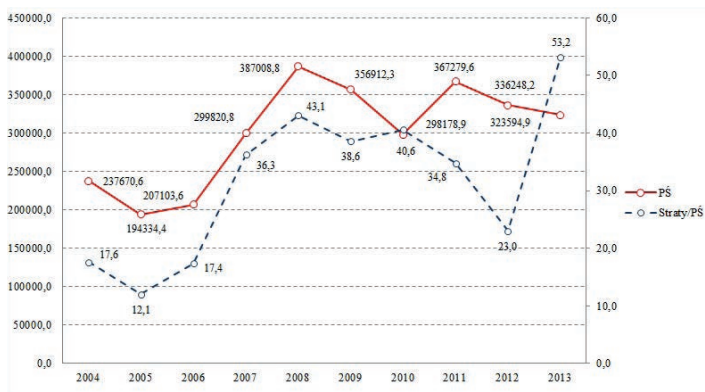
Trend rozkładu strat w grupie PM i PŚ na poziomie krajowym ma podobny, rosnący charakter. Zauważa się, że w latach 2005–2008 następują dynamiczne wzrosty z 253,1 do 555,1 mln zł dla PM oraz z 194,3 do 387 mln dla PŚ. W latach 200–2013 następuje ustabilizowanie wartości na poziomie 448,1–423,7 mln zł dla PM i 367,2–298,1 mln zł dla PŚ (ryc. 195 a, b). Nieco inaczej kształtują się szacunkowe straty w grupie PD i PBD. Wyraźnie

zauważa się, że straty w klasie PBD mają dwa okresy dynamicznych zmian, tj. lata 2006–2008 (skok z 83,1 do 356,3 mln zł) i 2010–2012 (wzrost ze 149,8 do 396 mln zł). Tym samym pojawiają się spadki w latach 2008–2010 i +2012. W grupie PD w okresie 10-lecia sytuacja ustabilizowała się na poziomie 76,6–138,3 mln zł, bez wyraźnie zauważalnych struktur (ryc. 195 c, d).

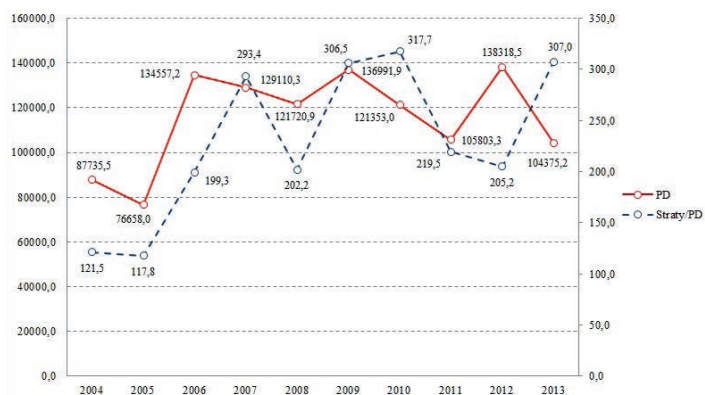
Trend szacunkowych strat na pożar w grupie PM, PŚ w latach 2005–2008 ma zbliżony charakter do trendu szacunkowych strat. Indeks SzSP/P wzrósł z 1,5 do 3,7 tys. zł/pożar dla PM, natomiast dla średnich z 12,1 do 43,1 tys. zł. W latach 2009–2013 trendy się nie pokrywają. Wartość szacunkowych strat dla PM ustabilizowała się na poziomie 493–423,7 mln zł, natomiast strat na pożar – 2,9–3,6 tys. zł. W przypadku PŚ otrzymano odpowiednio 298,1–367,2 mln zł i 23–53,2 tys. zł/pożar. Na rok 2013 w stosunku do roku 2005 zauważa się wzrost strat o 133% (z 1,5 do 3,5 tys. zł na pożar) dla PM i 340% (z 12,1 do 53,2 tys. zł) dla PŚ (por. ryc. 195 a, b). W przypadku PD trudno się doszukiwać podobieństw pomiędzy trendem SzSP a $\overline{\text{SzSP/P}}$. Straty na pożar wykazują tendencję rosnącą w latach 2005–2010, z wyjątkiem roku 2008, z poziomu 117,8 do 317,7 tys. zł na pożar (202,2 tys./P w 2008 r.). Po tym okresie w ciągu 2 lat zauważa się spadki do 219,5 (2011) i 205,2 (2012), a następnie ponowny wzrost do 307 tys. zł/pożar w roku 2013. W 2013 r. zauważa się wzrost o 161% (w stosunku do 2005 r.) z 117,8 do 307 tys. zł na pożar (ryc. 195 c). Dla PBD trend szacunkowych strat pokrywa się z trendem strat na pożar, z niewielkimi zaburzeniami w latach 2008 i 2010, wykazując w związku z tym charakter nieregularny. W latach 2004–2006 zauważa się spadek z 2011,4 do 1094,3 zł, w latach 2006–2008 wzrost z 1094,3 do 3493,7 zł, a następnie ustabilizowanie wartości na poziomie 2830,4–2789 zł w latach 2009–2011, wzrost do 5143,1 zł w 2012 r. i ostatecznie spadek do 2146,6 zł w 2013 r. Wskaźnik strat na pożar w 2012 r. (w stosunku do 2006 r.) wykazuje wzrost o 370%, a w 2013 r. (w stosunku do 2006 r.) o 96% (ryc. 195 d).



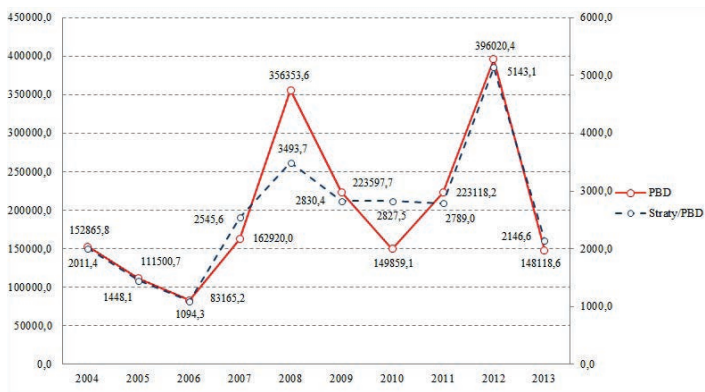
a.



b.



c.



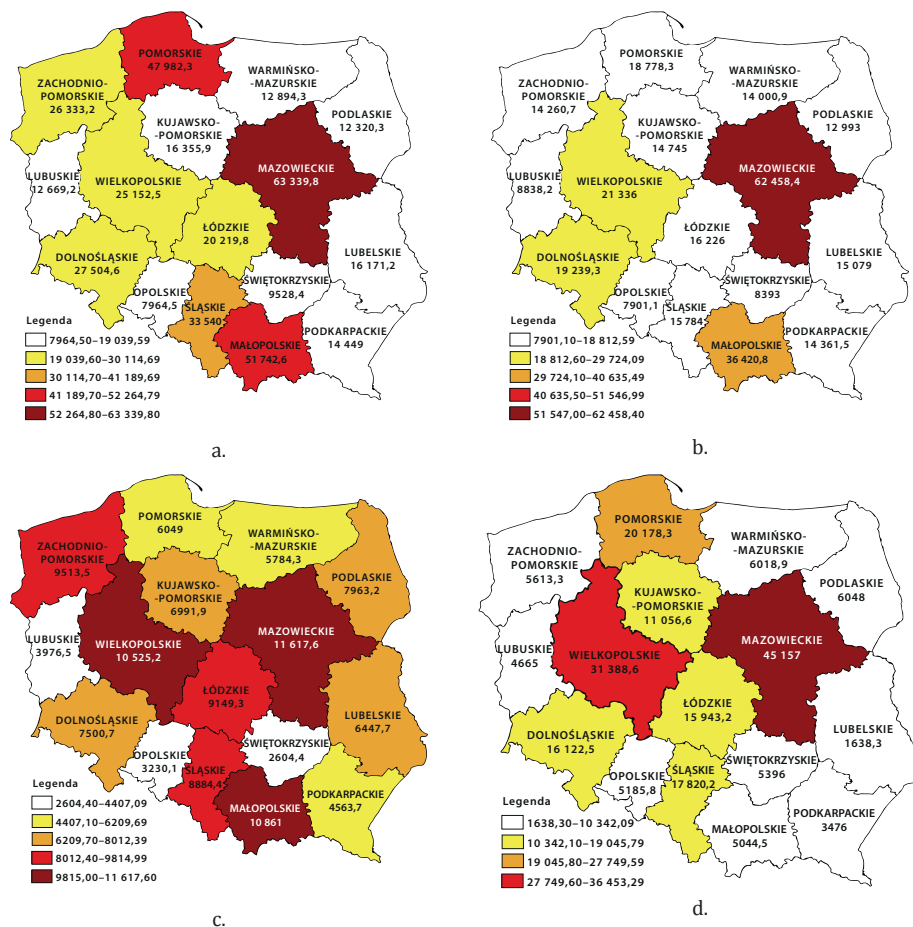
d.

Ryc. 195. Szacunkowe straty według wielkości pożarów i w przeliczeniu na pożar w Polsce w latach 2004–2013: a. pożary małe, b. średnie, c. duże, d. bardzo duże

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Požary według wielkości w ujęciu wojewódzkim

Do województw wyróżniających się pod względem średnich rocznych szacunkowych strat (SzSP) należą: mazowieckie (średnio 63,3 mln zł rocznie) – bardzo duży stopień strat – oraz małopolskie (51,7 mln) i pomorskie (47,9 mln) – stopień duży. Na średni stopień przypada tylko województwo śląskie (33,5 mln), natomiast na umiarkowany – dolnośląskie (27,5 mln), zachodniopomorskie (26,3 mln), wielkopolskie (25,1 mln) i łódzkie (20,2 mln). W pozostałych 8 województwach dominuje niski stopień strat, na poziomie średnio 7,9–19 mln zł rocznie (ryc. 196 a). W przypadku pożarów średnich bardzo wysoki poziom strat odnotowano jedynie na Mazowszu (średnio 62,4 mln rocznie), poziomu wysokiego nie zarejestrowano, natomiast średni pojawił się tylko w Małopolsce (36,4 mln). Pozostałą część kraju charakteryzuje umiarkowany stopień strat (dolnośląskie, wielkopolskie) – oscylujący w granicach 18,8–29,7 mln zł – lub niski (pozostałych 12 województw) – ze stratami na poziomie średnio 7,9–18,8 mln zł rocznie (ryc. 196 b). Sytuacja zmienia się w przypadku pożarów dużych. Tu bardzo wysoki stopień strat odnotowano dla Mazowsza (średnio 11,6 mln rocznie), Małopolski (10,8 mln) i Wielkopolski (10,5 mln), wysoki dla województw zachodniopomorskiego (9,5 mln), łódzkiego (9,1 mln) i śląskiego (8,8 mln), średni zaś dla podlaskiego (7,6 mln), dolnośląskiego (7,5 mln), kujawsko-pomorskiego (6,9 mln) i lubelskiego (6,4 mln). W 3 województwach (pomorskim, warmińsko-mazurskim, podkarpackim) zarejestrowano umiarkowany stopień strat, na poziomie 4,4–6,2 mln, z kolei w 3 pozostałych – niski, ze stratami wynoszącymi 2,6–4,4 mln zł rocznie (ryc. 196 c). Pożary bardzo duże należą do najmniej licznych (patrz: rozdział 3.1.3), a w związku z tym odnotowuje się w tej grupie bezwzględnie najniższe straty. Wyróżniły się tu województwa mazowieckie (średnio 45,1 mln zł rocznie) z bardzo wysokim stopniem strat i wielkopolskie (31,3 mln) – z wysokim. Jedynie na Pomorzu odnotowano średni stopień strat (20,1 mln). W 4 województwach (śląskie, dolnośląskie, łódzkie, kujawsko-pomorskie) zanotowano stopień umiarkowany, na poziomie 10,3–19 mln, natomiast w pozostałych 9 – niski, średnio 1,6–10,3 mln zł rocznie (ryc. 196 d).



Ryc. 196. Średnie roczne szacunkowe straty pożarowe w latach 2004–2013 wg województw (w tys. zł):

a. pożary małe, b. pożary średnie, c. pożary duże, d. pożary bardzo duże

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: danych statystycznych KG PSP; danych GIS CODGiK.

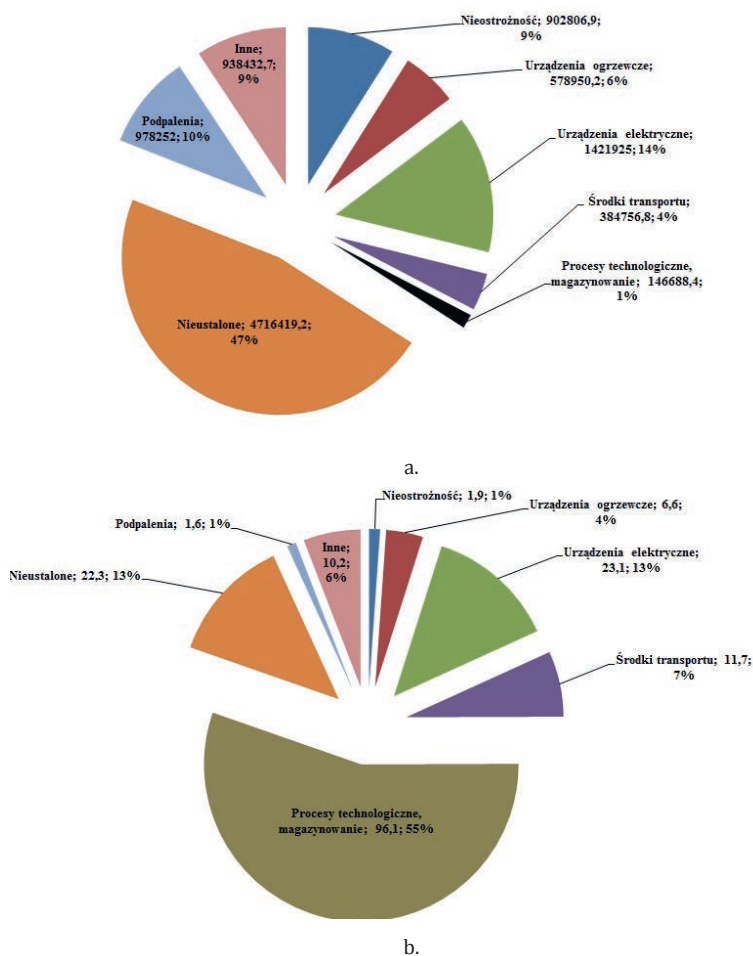
3.5.4. Straty pożarowe według grup statystycznych przypuszczalnych przyczyn pożaru

W tym rozdziale szacunkowe straty pożarowe przedstawiono ze względu na przypuszczalne przyczyny pożarów podzielone na następujące grupy statystyczne: nieostrożność, urządzenia ogrzewcze, urządzenia elektryczne, środki transportu, procesy technologiczne, magazynowanie, nieustalone, podpalenia, inne. Szczegółowy opis grup znajduje się w rozdziale *Przypuszczalne przyczyny pożarów*.

Materiałem źródłowym badań są dane statystyczne Komendy Głównej PSP dotyczące szacunkowych strat pożarowych w rozbiciu na jednostkę podziału administracyjnego, przefiltrowane odrębnie dla każdej grupy statystycznej, jako suma wartości za okres 2004–2013. Zbiorcze statystyki zamieszczono w załączniku 34, jako sumę bezwzględnych szacunkowych strat pożarowych, oraz w załączniku 35, jako szacunkowe straty pożarowe w przeliczeniu na pożar. Na bazie statystyk opracowano wykresy obrazujące rozkłady krajowe i wojewódzkie w rozbiciu na wartości bezwzględne i w przeliczeniu na pożar (ryciny 197–205).

Największe szacunkowe straty pożarowe na poziomie krajowym, z odsetkiem 47%, odnotowywane są w grupie statystycznej nieustalone, co przełożyło się na sumaryczne straty wielkości 4716,4 mln złotych w latach 2004–2013. Na drugim miejscu uplasowała się grupa urządzenia elektryczne – 14% (1421,9 mln), na trzecim podpalenia – 10% (978,2 mln), następnie: inne – 9% (938,4 mln), nieostrożność – 9% (902,8 mln), urządzenia ogrzewcze – 6% (578,9 mln), środki transportu – poniżej 4% (384,7 mln) oraz procesy technologiczne, magazynowanie – poniżej 1% (146,6 mln) (ryc. 197 a, na podstawie załącznika 34).

Nieco inaczej przedstawiają się wskaźniki strat na pożar. W celu obliczenia wartości indeksów szacunkowe straty pożarowe w podziale na kategorie statystyczne odniesiono do odpowiadającej im liczby pożarów w grupach statystycznych. Z analizy wartości wskaźników wynika, że największe szacunkowe straty na pożar na poziomie krajowym są generowane w grupie statystycznej procesy technologiczne, magazynowanie – 96,1 tys. zł (55% ogółu). Wysoka wartość indeksu jest spowodowana tym, że tej grupie statystycznej odnotowano względnie małą liczbę pożarów (1526), przy względnie dużych stratach (146688,4 tys.). Na drugim miejscu uplasowała się grupa urządzenia elektryczne (23,1 tys./pożar), na trzecim nieustalone (22,3 tys./pożar) po 13%, następnie: środki transportu 7% (11,7 tys./pożar), inne 16% (10,2 tys./pożar), urządzenia ogrzewcze 4% (6,6 tys./pożar) oraz nieostrożność (1,9 tys./pożar) i podpalenia (1,6 tys./pożar) po 1% (ryc. 197 b, na podstawie załącznika 35).



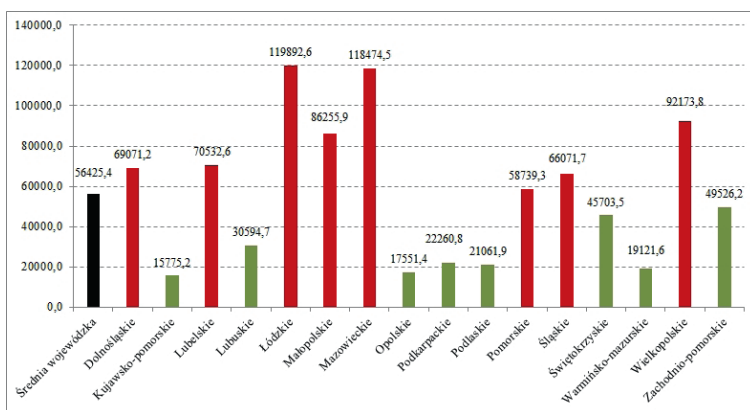
Ryc. 197. Sumaryczne szacunkowe straty pożarowe w latach 2004–2013 wg grup statystycznych nieostrożność, urządzenia ogrzewcze, urządzenia elektryczne, środki transportu, procesy technologiczne i magazynowanie, nieustalone, podpalenia, inne:
a. wartości bezwzględne, b. w przeliczeniu na pożar

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

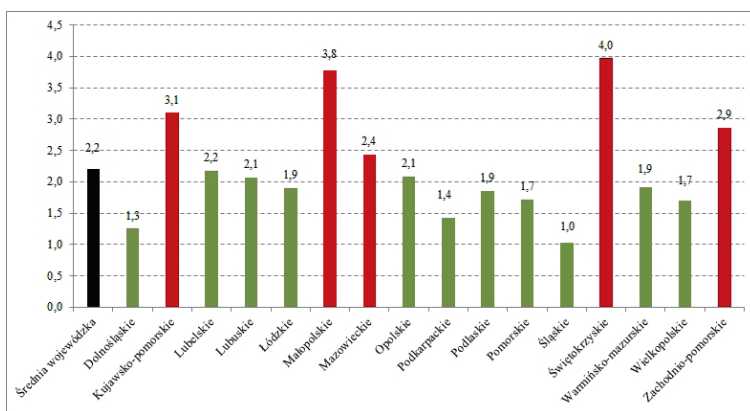
W celu głębszej analizy wartości indeksów zamieszczonych na rycinie 197 przedstawia się spojrzenie na szacunkowe straty według województw w następującej kolejności grup statystycznych: nieostrożność, urządzenia ogrzewcze, urządzenia elektryczne, środki transportu, procesy technologiczne, magazynowanie, nieustalone, podpalenia, inne.

Do województw wyróżniających się pod względem strat bezwzględnych w grupie statystycznej nieostrożność należą: łódzkie (119,8 mln), mazowieckie (118,4 mln), wielkopolskie (92,1 mln), małopolskie (86,2 mln), lubelskie (70,5 mln), dolnośląskie (69 mln), śląskie (66 mln) i pomorskie (58,7 mln). Województwa te przekroczyły średnią wojewódzką

56,4 mln zł w latach 2004–2013 (ryc. 198 a, na podstawie załącznika 34). Ranking województw według wskaźnika szacunkowych strat na pożar jest zupełnie inny. Największe straty na pożar rejestruje się w województwach świętokrzyskim (4 tys. zł/pożar), małopolskim (3,8 tys./pożar), kujawsko-pomorskim (3,1 tys./pożar), zachodniopomorskim (2,9 tys./pożar) i mazowieckim (2,4 tys./pożar). Średni poziom wojewódzki wyniósł 2,2 tys./pożar (ryc. 198 b, na podstawie załącznika 35).



a.



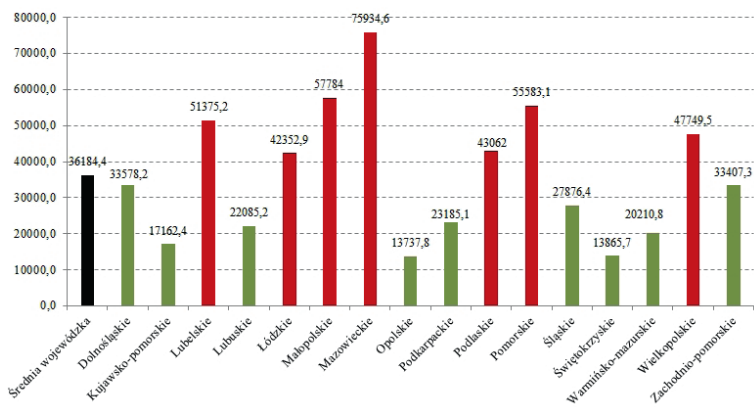
b.

Ryc. 198. Sumaryczne szacunkowe straty pożarowe w latach 2004–2013 w grupie statystycznej nieostrożność wg województw: a. wartości bezwzględne, b. w przeliczeniu na pożar

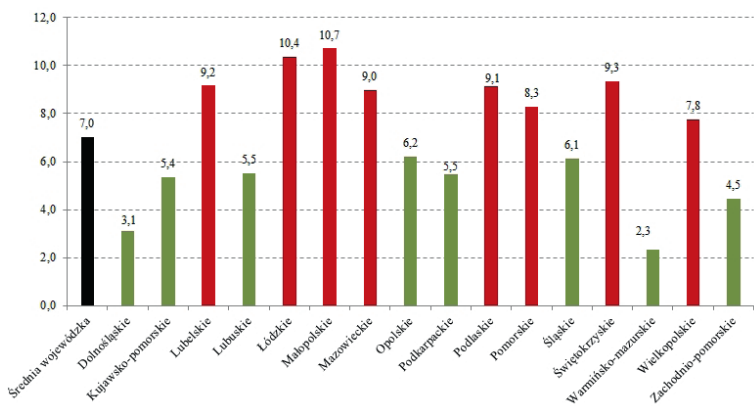
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

W grupie statystycznej urządzenia ogrzewcze pod względem strat bezwzględnych wyróżniły się województwa: mazowieckie (75,9 mln), małopolskie (57,7 mln), pomorskie (55,5 mln), lubelskie (51,3 mln), wielkopolskie (47,7 mln), podlaskie (43 mln) i łódzkie (42,3 mln). Średnia wojewódzka w tym przypadku wyniosła 36,1 mln zł w latach 2004–2013 (ryc. 199 a, na podstawie załącznika 34). Pod względem sza-

cunkowych strat na pożar największe straty odnotowano w województwach: małopolskim (10,7 tys. zł/pożar w okresie 2004–2013), łódzkim (10,4 tys./pożar), świętokrzyskim (9,3 tys.), lubelskim (9,2 tys.), podlaskim (9,1 tys.), mazowieckim (9 tys.), pomorskim (8,3 tys.) i wielkopolskim (7,8 tys.). Średni poziom wojewódzki to 7 tys./pożar (ryc. 199 b, na podstawie załącznika 35).



a.



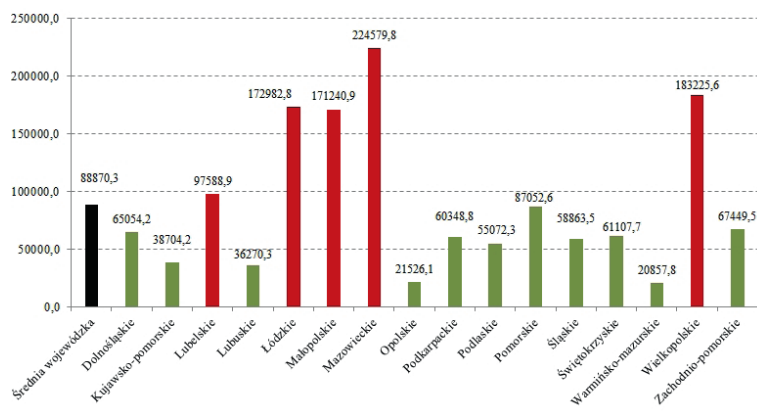
b.

Ryc. 199. Sumaryczne szacunkowe straty pożarowe w latach 2004–2013 w grupie statystycznej urządzenia ogrzewcze wg województw: a. wartości bezwzględne, b. w przeliczeniu na pożar

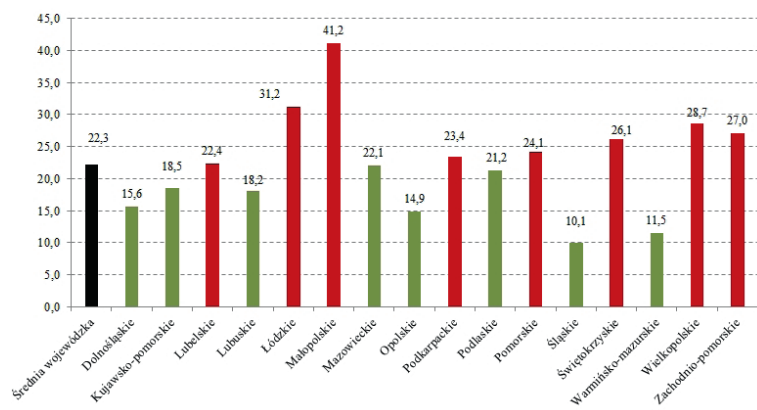
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Największe straty bezwzględne w grupie statystycznej urządzenia elektryczne odnotowano w województwach: mazowieckim (224,5 mln), wielkopolskim (183,2 mln), łódzkim (172,9 mln), małopolskim (171,2 mln) i lubelskim (97,5 mln). Średnia wojewódzka w tym przypadku wyniosła 88,8 mln zł (ryc. 200 a, na podstawie załącznika 34). Największe straty na pożar zarejestrowano natomiast w województwach: małopolskim (41,2 tys. zł), łódzkim (31,2 tys./pożar), wielkopolskim (28,7 tys.), zachodniopomorskim (27 tys.),

świętokrzyskim (26,1 tys.), pomorskim (24,1 tys.), podkarpackim (23,4 tys.) i lubelskim (22,4 tys.). Średni poziom wojewódzki wyniósł 22,3 tys./pożar (ryc. 200 b, na podstawie załącznika 35).



a.

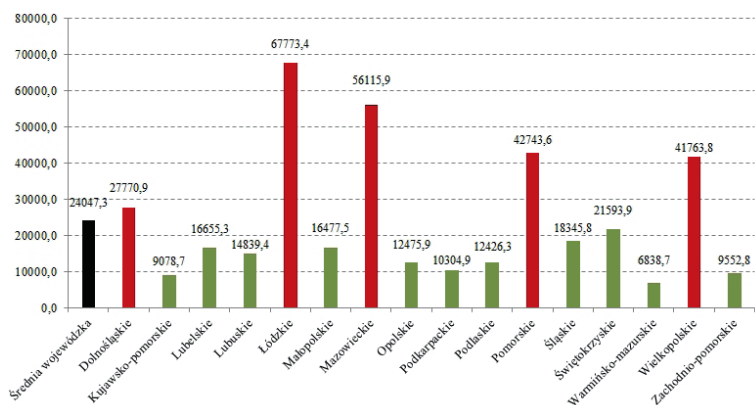


b.

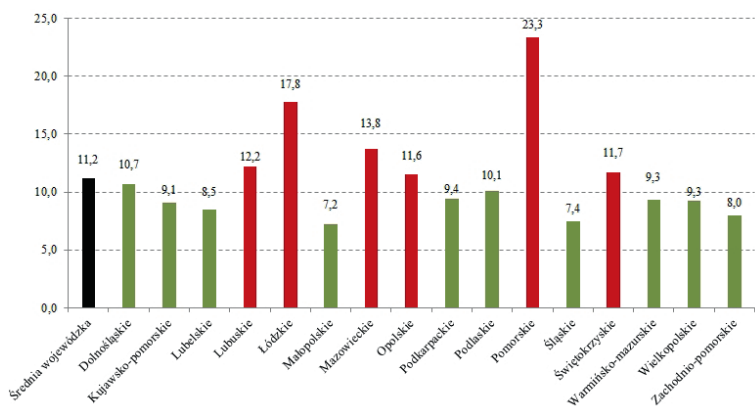
Ryc. 200. Sumaryczne szacunkowe straty pożarowe w latach 2004–2013 w grupie statystycznej urządzenia elektryczne wg województw: a. wartości bezwzględne, b. w przeliczeniu na pożar

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Z kolei największe straty bezwzględne w grupie statystycznej środki transportu wystąpiły w województwach: łódzkim (67,7 mln), mazowieckim (56,1 mln), pomorskim (42,7 mln), wielkopolskim (41,7 mln) oraz dołnośląskim (27,7 mln). Średnia wojewódzka wyniosła 24 mln zł (ryc. 201 a, na podstawie załącznika 34). Pod względem strat na pożar wyróżniły się natomiast województwa: pomorskie (23,3 tys. zł), łódzkie (17,8 tys.), mazowieckie (13,8 tys.), lubuskie (12,2 tys.), świętokrzyskie (11,7 tys.) i opolskie (11,6 tys.). Średni poziom wojewódzki to 11,2 tys./pożar (ryc. 201 b, na podstawie załącznika 35).



a.

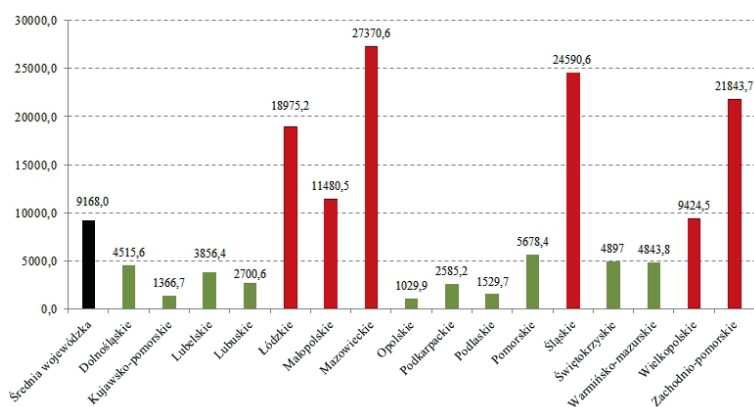


b.

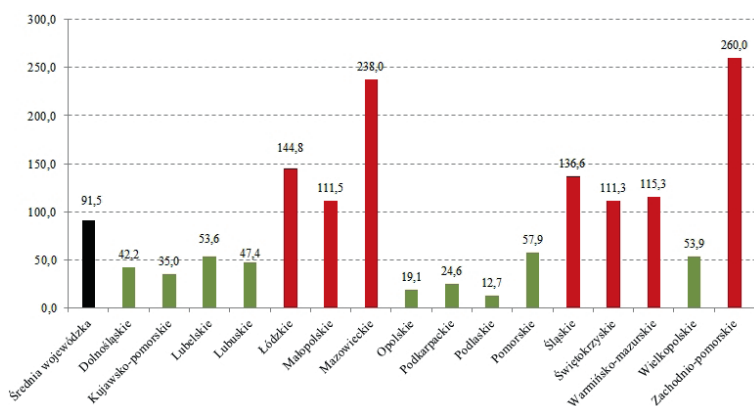
Ryc. 201. Sumaryczne szacunkowe straty pożarowe w latach 2004–2013 w grupie statystycznej średki transportu wg województw: a. wartości bezwzględne, b. w przeliczeniu na pożar

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Grupa statystyczna procesy technologiczne i magazynowanie pod względem odsetka strat bezwzględnych jest najmniej liczna (ryc. 197 a). Największe straty zanotowano w województwach: mazowieckim (27,3 mln), śląskim (24,5 mln), zachodniopomorskim (21,8 mln), łódzkim (18,9 mln), małopolskim (11,4 mln) i wielkopolskim (9,4 mln). Średnia wojewódzka to 9,1 mln zł (ryc. 202 a, na podstawie załącznika 34). Pod względem szacunkowych strat na pożar grupa statystyczna osiągnęła odsetek 55%, plasując się na pierwszym miejscu. Wewnątrz grupy wyróżniły się województwa: zachodniopomorskie – 260 tys. zł/pożar (84 pożary w analizowanym okresie), mazowieckie – 238 tys. (115 pożarów), łódzkie – 144,8 tys. (131 pożarów), śląskie – 136,6 tys. (180 pożarów), warmińsko-mazurskie – 115,3 tys. (42 pożary), małopolskie – 111,5 tys. (103 pożary) oraz świętokrzyskie – 111,3 tys. (44 pożary). Średni poziom wojewódzki to 91,5 tys./pożar (ryc. 202 b, na podstawie załącznika 35).



a.

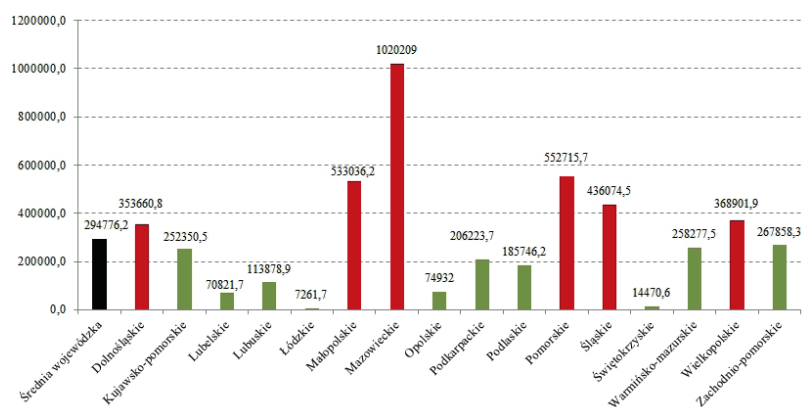


b.

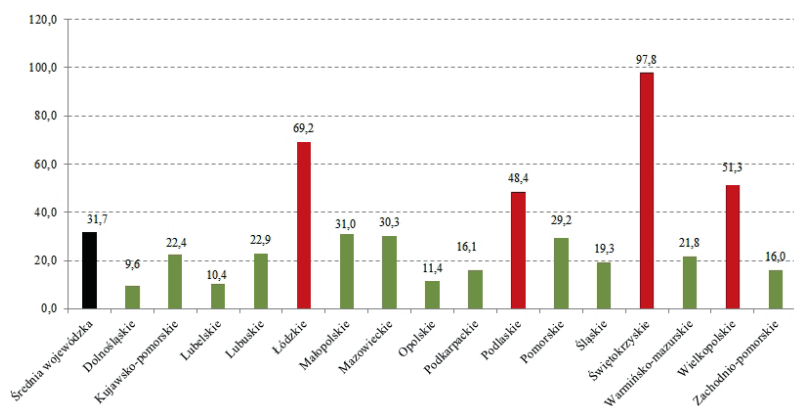
Ryc. 202. Sumaryczne szacunkowe straty pożarowe w latach 2004–2013 w grupie statystycznej procesy technologiczne, magazynowanie wg województw: a. wartości bezwzględne, b. w przeliczeniu na pożar

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

W grupie statystycznej nieustalone największe straty bezwzględne zanotowano: na Mazowszu (1020 mln), na Pomorzu (552,7 mln), w Małopolsce (533 mln), na Śląsku (436 mln), w Wielkopolsce (368,9 mln) i na Dolnym Śląsku (353,6 mln). Średnia wojewódzka wyniosła 294,7 mln zł (ryc. 203 a, na podstawie załącznika 34). Pod względem szacunkowych strat na pożar znajdują się w kolejności województwa: świętokrzyskie (97,8 tys. zł), łódzkie (69,2 tys.), wielkopolskie (51,3 tys.) i podlaskie (48,4 tys.). Średni poziom wojewódzki wyniósł 31,7 tys./pożar (ryc. 203 b, na podstawie załącznika 35).



a.

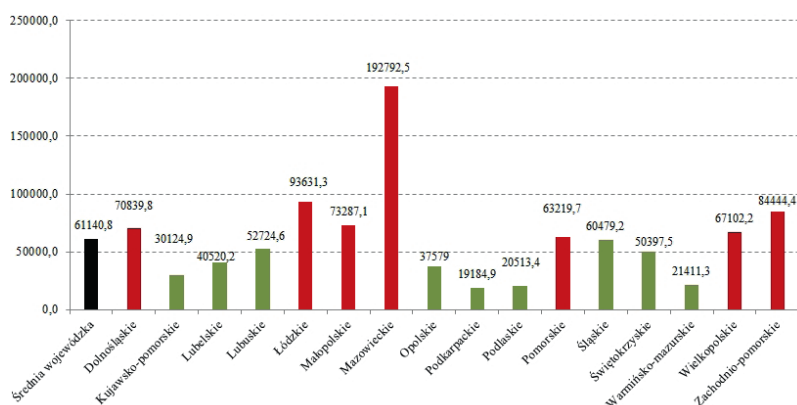


b.

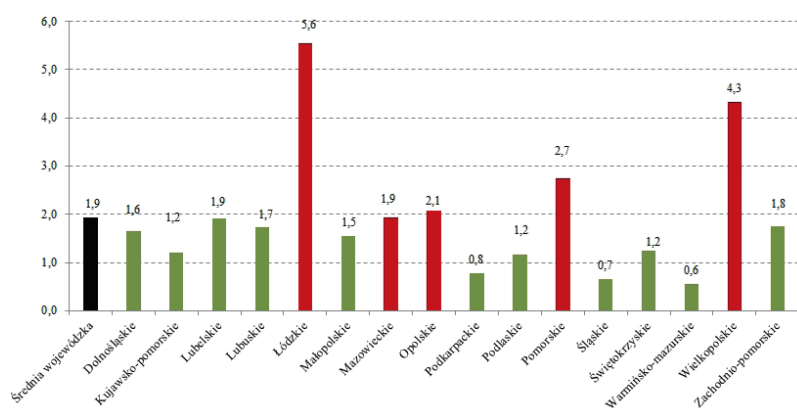
Ryc. 203. Sumaryczne szacunkowe straty pożarowe w latach 2004–2013 w grupie statystycznej nieustalone wg województw: a. wartości bezwzględne, b. w przeliczeniu na pożar

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Największe straty bezwzględne w grupie podpalenia zarejestrowano w województwach: mazowieckim (192,7 mln), łódzkim (93,6 mln), zachodniopomorskim (84,4 mln), małopolskim (73,2 mln), dolnośląskim (70,8 mln), wielkopolskim (67,1 mln) i pomorskim (63,2 mln). Średnia wojewódzka wyniosła 61,1 mln zł (ryc. 204 a, na podstawie załącznika 34). Pod względem szacunkowych strat na pożar wyróżniły się: łódzkie (5,6 tys. zł), wielkopolskie (4,3 tys.), pomorskie (2,7 tys.), opolskie (2,1 tys.) i mazowieckie (1,9 tys.). Średni poziom wojewódzki wyniósł 1,9 tys./pożar (ryc. 204 b, na podstawie załącznika 35).



a.

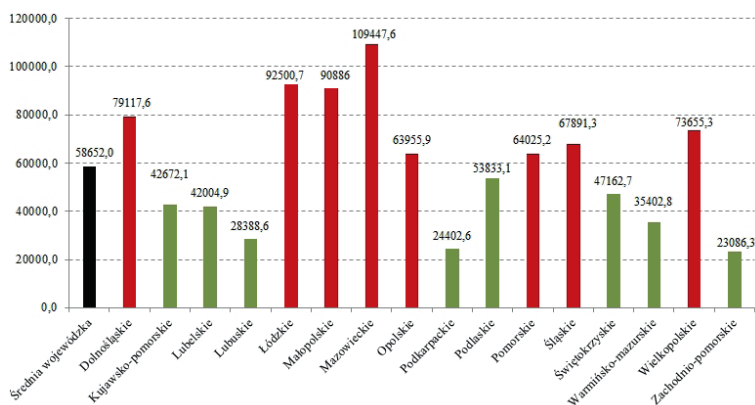


b.

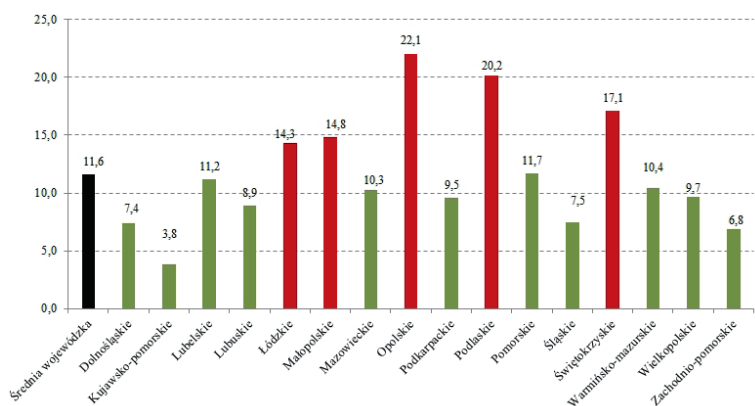
Ryc. 204. Sumaryczne szacunkowe straty pożarowe w latach 2004–2013 w grupie statystycznej podpalenia wg województw: a. wartości bezwzględne, b. w przeliczeniu na pożar

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

W ostatniej grupie statystycznej, inne, największe straty bezwzględne zanotowano w kolejności w województwach: mazowieckim (109,4 mln), łódzkim (92,5 mln), małopolskim (90,8 mln), dolnośląskim (79,1 mln), wielkopolskim (73,6 mln), śląskim (67,8 mln), pomorskim (64 mln) i opolskim (63,9 mln). Średnia wojewódzka wyniosła 58,6 mln zł (ryc. 205 a, na podstawie załącznika 34). Pod względem szacunkowych strat na pożar wyróżniły się województwa: opolskie (22,1 tys.), podlaskie (20,2 tys.), świętokrzyskie (17,1 tys.), małopolskie (14,8 tys.) i łódzkie (14,3 tys.). Średni poziom wojewódzki wyniósł 11,6 tys. (ryc. 205 b, na podstawie załącznika 35).



a.



b.

Ryc. 205. Sumaryczne szacunkowe straty pożarowe w latach 2004–2013 w grupie statystycznej inne wg województw: a. wartości bezwzględne, b. w przeliczeniu na pożar

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

4. PODSUMOWANIE

Kierując się znaną sentencją: „Są trzy stopnie nieprawdy: kłamstwa, wielkie kłamstwa i statystyki”⁶⁰ nie sposób się nie zgodzić ze stwierdzeniem, że wyniki prac analitycznych są na tyle wartościowe, na ile wartościowe są dane wejściowe. Analiza procesu przygotowania i realizacji przedstawionych wyników badań statystycznych skłaniają do sformułowania wielu wniosków. Do najistotniejszych z nich należą:

⁶⁰ Informacje co do autora sentencji są sprzeczne. W niektórych opracowaniach jako autora podaje się brytyjskiego polityka Sir Charlesa Wentwortha Dilke’a. Sentencję przypisuje się również Oskarowi Wilde’owi. Do rozpropagowania sentencji na świecie przyczynił się pisarz Mark Twain.

- modyfikacja wzoru „Informacja ze zdarzenia” (IZ), a więc zakresu danych zbieranych po zakończeniu działań prowadzonych przez Jednostki Ochrony Przeciwożarowej,
- modyfikacja procesu wprowadzania i systemowej walidacji jakości danych w Systemie Wspomagania Decyzji PSP (SWD-PSP),
- modyfikacja procesu agregacji, dostępu i mechanizmów analizy danych zgromadzonych w SWD-PSP,
- analiza potencjalnych możliwości skorzystania z opracowanych wyników badań.

W celu pełnego wykorzystania procesu pozyskiwania i analizy danych po to, aby w przyszłości przełożyć je na procesy biznesowe organizacji, na wstępie należy skoncentrować się na problemach natury organizacyjnej. W pierwszej kolejności należy przeprowadzić proces aktualizacji zawartości IZ w taki sposób, aby zachować minimalny zakres danych funkcjonujących na przestrzeni 2000–2014+, jednocześnie poszerzając ich zakres. Należy pamiętać, że struktura IZ jest przestarzała, bo przecież powstała w latach 90. ubiegłego wieku. Tym samym wymaga wprowadzenia zmian podyktowanych obecnym i przyszłym zapotrzebowaniem na dane i informacje. Mówiąc o poszerzaniu zakresu danych, należałoby przeprowadzić gruntowną analizę zawartości raportów funkcjonujących w innych krajach w Unii Europejskiej i na świecie. Proces ten powinien zakończyć się przyjęciem minimalnego zakresu danych, który w dalszej kolejności zostałyby przekonwertowany do nowego modelu danych. Zachowanie trzonu historycznej i docelowej informacji ze zdarzenia umożliwiłoby w przyszłości porównywanie danych w perspektywie kilkudziesięciu lat.

Kolejnymi istotnymi kwestiami są forma i czasookres aktualizacji *Zasad ewidencjonowania zdarzeń*. Należy pamiętać, że wprowadzanie dużych zmian w *Zasadach* uniemożliwia zachowanie ciągłości danych, a tym samym – możliwość ich porównywania. W tym miejscu należy unikać wpływu „decyzji politycznych” na kształt zasad ewidencjonowania danych. Zmiana modelu danych i zasad ich tworzenia w trakcie „życia” systemu informatycznego, pociągają za sobą konieczność cyklicznej weryfikacji i wprowadzania zmian w samym systemie. Mając przyjętą „stałą” strukturę raportów i zasad ich tworzenia można skoncentrować się na uproszczeniu mechanizmów ich pozyskiwania, wprowadzania (tworzenia „meldunków”) i walidacji, co z kolei przekłada się na ich jakość i wiarygodność.

Należy pokreślić, że obszar funkcjonalny SWD-PSP związany z agregacją i analizą danych jest niczym innym, jak popularną na świecie klasą systemów informatycznych obszaru „data mining”, czyli głębokiej analizy danych. Różnica polega na tym, że w PSP analizowana jest znacznie mniejsza liczba danych niż np. w systemach bankowych, czy dużych korporacjach. Ponadto, mechanizmy analizy danych zaimplementowane w SWD-PSP, w stosunku do zaobserwowanych w systemach klasy Business Intelligence (BI), są bardzo ubogie. Istotny zatem wniosek to konieczność zaimplementowania, podczas prób modyfikacji lub budowy nowego systemu, sprawdzonych już w biznesie mechanizmów wprowadzania, nadzoru, analizy i wizualizacji danych.

Rzetelnie przygotowane dane przekładają się na potencjalnie szeroki zakres ich zastosowania. Przyglądając się przedstawionym wynikom badań statystycznych wydaje się, że w szczególności mogą mieć one zastosowanie w krótko i długofalowym procesie planowania operacyjnego i analiz na poziomie strategicznym Komendy Głównej PSP, a także w komendach wojewódzkich PSP. Ponadto mogą być wartościowym źródłem wiedzy w działalności służb związanych z funkcjonowaniem systemu oc hrony przeciwpożarowej i ratownictwa, takich jak np. wydziałów zarządzania kryzysowego urzędów wojewódzkich, a także służb bezpieczeństwa wewnętrznego państwa, np. policji, prokuratury, sądów itp. Z pewnością publikacja może być pomocnym materiałem analitycznym do wykorzystania przez towarzystwa ubezpieczeniowe. Dane analityczne zebrane w opracowaniu mogą wspierać edukację i badania na uczelniach kształcących na kierunkach związanych z ochroną przeciwpożarową i szeroko rozumianym bezpieczeństwem.

BIBLIOGRAFIA

Bieniek K., *Susza w Polsce w 2012 r. Informacje klimatologiczne*, materiał pokonferencyjny, Warszawa 2012.

„Biuletyn Informacyjny Państwowej Straży Pożarnej” 2004.

„Biuletyn Informacyjny Państwowej Straży Pożarnej” 2005.

„Biuletyn Informacyjny Państwowej Straży Pożarnej” 2006.

„Biuletyn Informacyjny Państwowej Straży Pożarnej” 2007.

„Biuletyn Informacyjny Państwowej Straży Pożarnej” 2008.

„Biuletyn Informacyjny Państwowej Straży Pożarnej” 2009.

„Biuletyn Informacyjny Państwowej Straży Pożarnej” 2010.

„Biuletyn Informacyjny Państwowej Straży Pożarnej” 2011.

„Biuletyn Informacyjny Państwowej Straży Pożarnej” 2012.

„Biuletyn Informacyjny Państwowej Straży Pożarnej” 2013.

Brushlinsky N.N., Sokolov S.V, Wagner P., Hall J.R., *World Fire Statistics* 2005, nr 10, Centre of Fire Statistics of CTIF.

Główny Urząd Statystyczny Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej, *Pożary w latach 1958–1968*, seria Studia i prace statystyczne nr 21, Warszawa 1969.

KG PSP, *Zasady ewidencjonowania zdarzeń w Systemie Wspomagania Decyzji – ST 3*, Warszawa 2012.

KG PSP, *Zasady ewidencjonowania zdarzeń w Systemie Wspomagania Decyzji – ST 3*, Warszawa 2013.

KG PSP, *Zasady ewidencjonowania zdarzeń w Systemie Wspomagania Decyzji – ST 3*, Warszawa 2014.

Kowalski Ł., *Statystyka*, Wyd. BelStudio, Warszawa 2005.

Lorenc H., Laskowska A., Ceran M., Mierkiewicz M., Sasim M., Wita A., *Susza w Polsce – 2006 r. Przyczyny, natężenie, zasięg, wnioski na przyszłość*, raport Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Warszawa 2006.

Mazur R., Guzowski P., *Ocena stopnia bezpieczeństwa w aspekcie statystyk zdarzeń za lata 2007–2012. Analiza statystyczna przypuszczalnych przyczyn pożarów obiektów mieszkalnych w skali kraju i miasta*, BiTP Vol. 35 Issue 3, 2014.

Mazur R., Kwasiborski A., *Ocena stopnia bezpieczeństwa w aspekcie statystyk zdarzeń za lata 2007–2012. Pożary*, BiTP Vol. 30 Issue 2, 2013.

Mazur R., Marzec M., *Ocena stopnia bezpieczeństwa w aspekcie statystyk zdarzeń za lata 2007–2012. Miejscowe zagrożenia*, BiTP Vol. 31 Issue 3, 2013.

Mazur R., *Ocena stopnia bezpieczeństwa w aspekcie statystyk zdarzeń za lata 2007–2012. Czasowo-przestrzenna charakterystyka zagrożeń pożarowych obiektów mieszkalnych w systemie informacji przestrzennej (GIS), na przykładzie m.st. Warszawa*, BiTP Vol. 34 Issue 2, 2014.

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 29 grudnia 1999 r. w sprawie szczegółowych zasad organizacji krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego (Dz.U. 99.111.1311).

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 18 lutego 2011 r. w sprawie szczegółowych zasad organizacji krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego (Dz.U. 11.46.239).

ŹRÓDŁA INTERNETOWE

Abakus Systemy Teleinformatyczne, *Podręcznik użytkownika systemu SWD-ST 2.5*, http://swdst.pl/wp-content/uploads/pliki/instrukcja_swd_st_2.5.pdf.

GUS, Baza Danych Lokalnych, Kategoria: Ludność, Grupa: Stan ludności i ruch naturalny, Podgrupa: Ludność według grup wieku i płci, dane zgodnie z faktycznym miejscem zamieszkania według podziału administracyjnego na dzień 31 XII, http://www.stat.gov.pl/bdl/app/strona.html?p_name=indeks.

Portal Abakus Systemy Teleinformatyczne <http://abakus.net.pl/produkty.html>, <http://abakus.net.pl/products/swdst25.html>; <http://abakus.net.pl/products/swdst30.html>.

ZAAŁĄCZNIKI

Załącznik 1

Bez względu na liczbę pożarów w Polsce w latach 2004–2013 według województw

Rok	2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		Średnia
	LP	[%]	LP	[%]	LP	[%]	LP	[%]	LP	[%]	LP	[%]	LP	[%]	LP	[%]	LP	[%]	LP	[%]	
Ogółem	146 728	100	184 316	100	165 353	100	151 069	100	161 744	100	159 122	100	135 555	100	171 839	100	183 888	100	126 426	100	158 604
dolnośląskie	16 377	11	16 169	9	16 041	10	14 471	10	18 506	11	16 109	10	14 482	11	19 248	11	19 102	10	12 994	10	16 350
kujawsko-pomorskie	8138	6	10 102	5	8456	5	7454	5	8779	5	8669	5	6716	5	8048	5	8645	5	6124	5	8113
lubelskie	7037	5	9446	5	8747	5	7425	5	7161	4	7443	5	6101	5	7093	4	9645	5	5922	5	7602
lubuskie	6760	5	6115	3	7660	5	5509	4	6198	4	5647	4	5295	4	6607	4	6146	3	4759	4	6070
łódzkie	9921	7	13 621	7	10 156	6	8133	5	10 328	6	9767	6	7702	6	11 310	7	12 618	7	7207	6	10 076
małopolskie	7735	5	10 960	6	8808	5	11 578	8	9801	6	9647	6	10 486	8	12 765	7	15 299	8	8690	7	10 577
mazowieckie	20 514	14	31 495	17	24 393	15	19 464	13	21 785	13	22 026	14	17 171	13	20 658	12	26 038	14	16 557	13	22 010
opolskie	3932	3	4675	3	3791	2	3997	3	4568	3	4108	3	3025	2	4785	3	4741	3	3268	3	4089
podkarpackie	4520	3	6176	3	6337	4	7694	5	5367	3	5928	4	5256	4	6665	4	9583	5	6056	5	6358
podlaskie	4210	3	5426	3	5895	4	4353	3	4404	3	4869	3	3699	3	3771	2	4379	2	3065	2	4407
pomorskie	8538	6	10 439	6	10 347	6	9233	6	9630	6	10 813	7	9143	7	9484	6	8746	5	7881	6	9425
śląskie	16 831	11	22 588	12	16 204	10	20 733	14	20 318	13	19 974	13	17 033	13	25 445	15	23 546	13	16 716	13	19 939
świętokrzyskie	4493	3	7790	4	5843	4	5729	4	5526	3	5777	4	4134	3	7101	4	9503	5	5027	4	6092
warmińsko-mazurskie	6965	5	8212	4	9138	6	7654	5	7209	4	8872	6	7910	6	6556	4	6806	4	6485	5	7581
wielkopolskie	10 686	7	10 816	6	11 589	7	8889	6	12 463	8	10 202	6	8214	6	10 923	6	10 326	6	7517	6	10 163
zachodnio-pomorskie	10 071	7	10 286	6	11 948	7	8753	6	9701	6	9271	6	9188	7	11 380	7	8765	5	8158	6	9752

LP – liczba pożarów

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: „Biuletyn Informacyjny Państwowej Straży Pożarnej” 2004–2013.

Załącznik 2

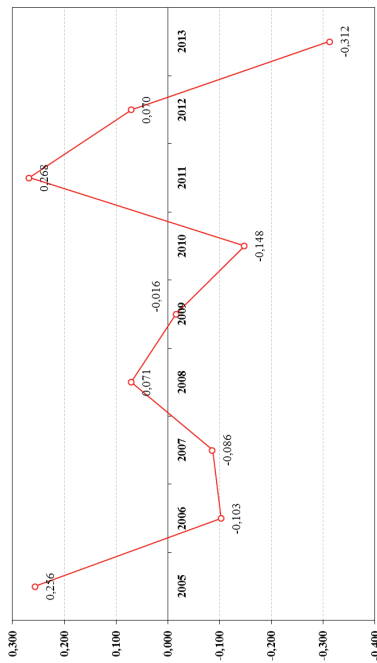
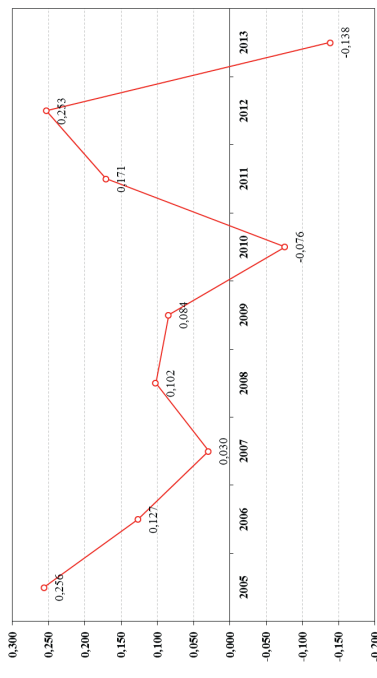
Liczba pożarów w przeliczeniu na 100 tys. mieszkańców w Polsce w latach 2004–2013 wg województw

Rok	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Średnia
Ogółem	384,4	483	433,7	396,3	424,1	416,9	351,8	445,9	477,2	328,1	414,2
dolnośląskie	566,1	559,8	556,5	502,7	643,2	560	496,4	660	655,4	445,9	564,6
kujawsko-pomorskie	393,5	488,4	409,2	360,8	424,5	419	320	383,5	412,4	292,1	390,3
lubelskie	322	433,4	402,6	342,8	331,2	345	280	326,6	445,4	273,5	350,2
lubuskie	669,9	605,9	759,5	546,3	614,3	559,1	517,5	645,7	600,6	465,1	598,4
łódzkie	383,4	528,5	395,8	318,2	405,2	384,3	302,9	446,4	499,8	285,5	395
małopolskie	237,3	335,6	269,3	353,1	298,2	292,5	314,3	381,4	456,1	259,1	319,7
mazowieckie	398,6	610,6	471,7	375,1	418,6	421,8	326	390,8	491,1	312,3	421,7
opolskie	373,9	446,3	363,8	385,4	442,2	398,4	297,4	471,9	469,3	323,5	397,2
podkarpackie	215,4	294,3	302,1	366,8	255,6	282,1	247	313,1	449,9	284,3	301,1
podlaskie	350,1	452,3	492,9	365	369,6	409,3	307,4	314	365,3	255,7	368,1
pomorskie	399,1	474,7	469,6	417,6	433,9	484,9	401,8	415,3	381,9	344,1	421,3
śląskie	358	482,1	347	445,5	437,4	430,4	367,5	550	510,1	362,1	429
świętokrzyskie	348,6	606,2	456,5	449,1	434,2	454,8	322,3	555,6	745,9	394,6	476,8
warmińsko-mazurskie	487,5	574,8	640,4	536,7	505,2	621,7	544,1	451,3	469,2	447	527,8
wielkopolskie	317,5	320,7	343	262,5	366,8	299,3	238,3	316,1	298,3	217,1	298
zachodniopomorskie	594,2	607,1	705,8	517,2	573	547,5	533	660,6	509,2	473,9	572,2

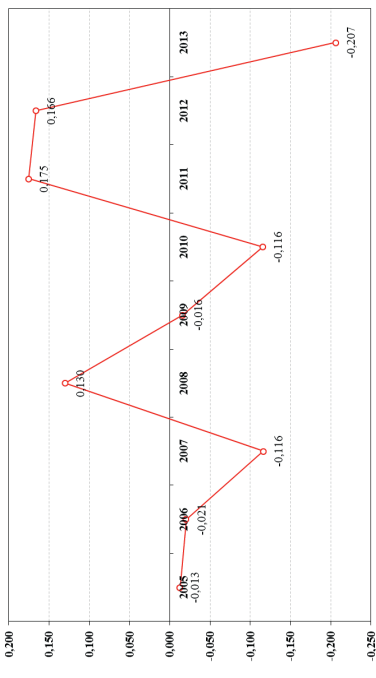
Źródło: Opracowanie własne na podstawie: „Biuletyn Informacyjny Państwowej Straży Pożarnej” 2004–2013; danych statystycznych BDL GUS.

Załącznik 3

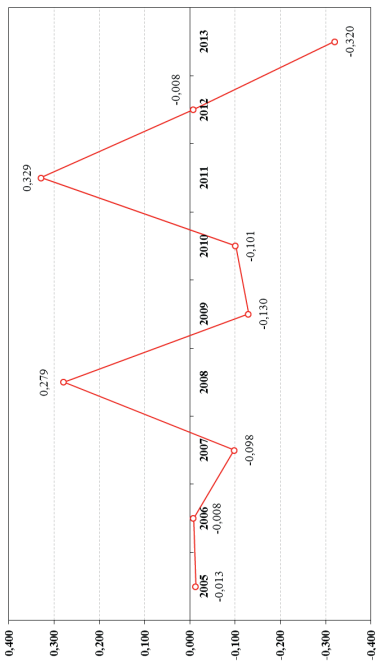
Rozkład wskaźników tempa dynamiki zmian dynamiki pożarów w Polsce w latach 2004–2013. Kolumna 1 rok następnny do 2004, kolumna 2 rok następnny do poprzedniego



Polska

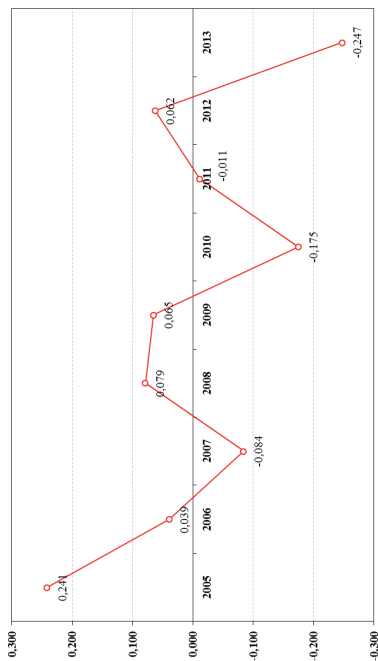


Polska



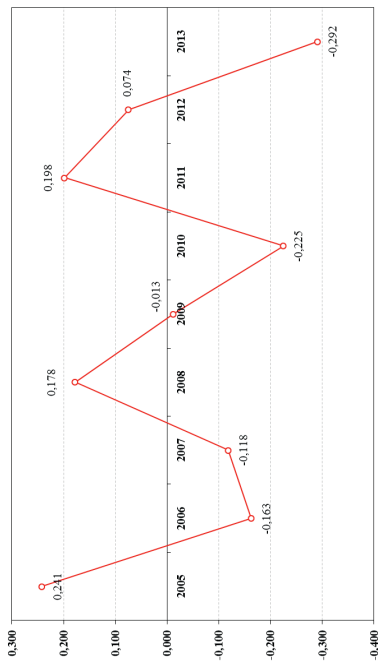
dolnośląskie

dolnośląskie



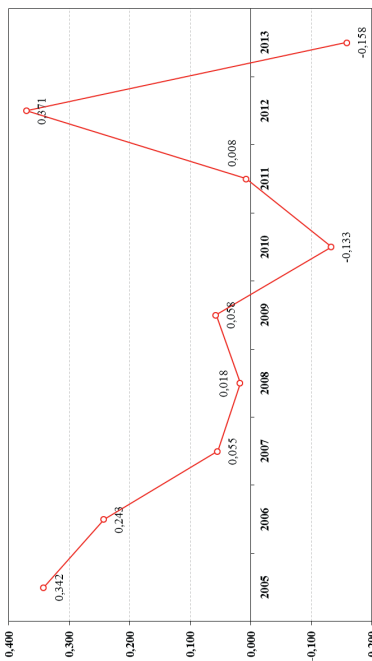
kujawsko-pomorskie

lubelskie



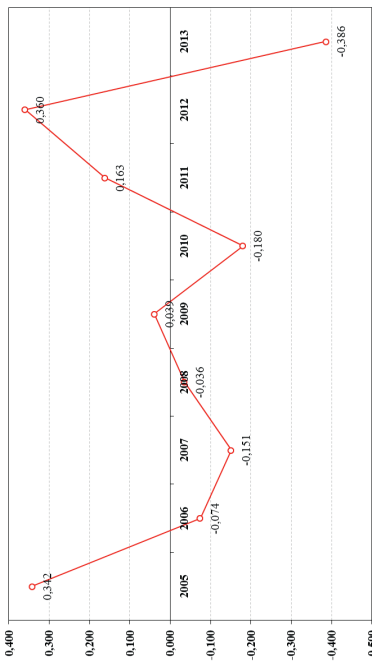
kujawsko-pomorskie

lubelskie



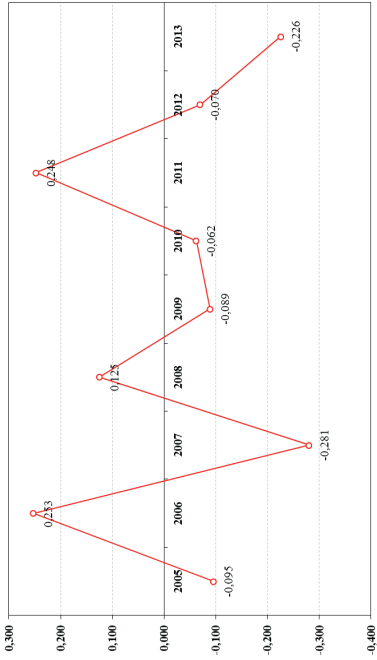
kujawsko-pomorskie

lubelskie

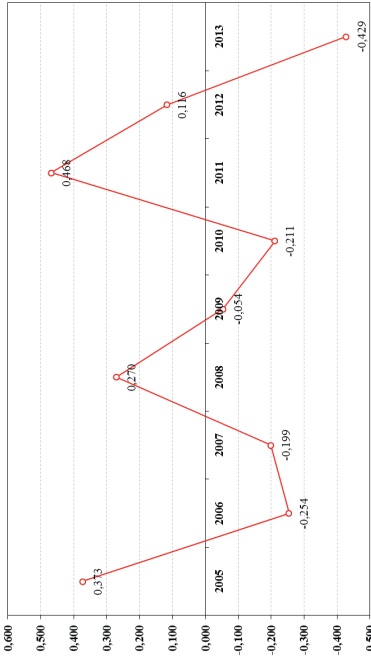


kujawsko-pomorskie

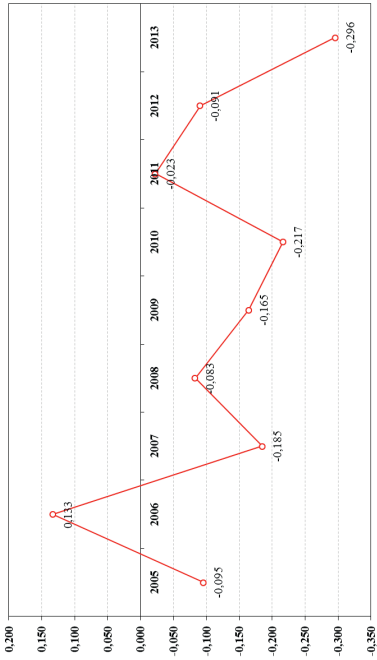
lubelskie



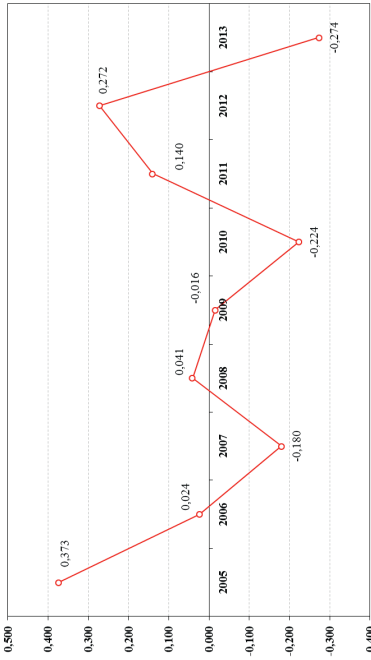
lubuskie



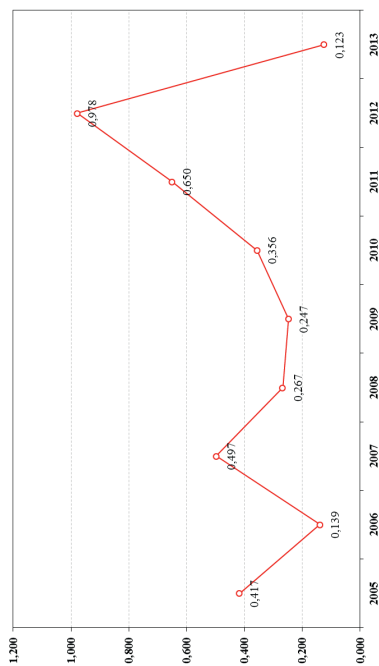
łódzkie



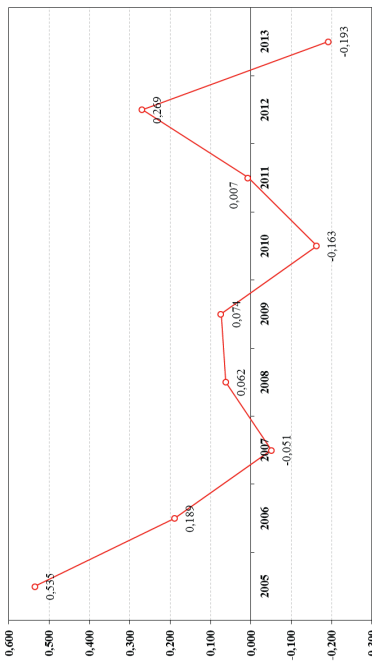
lubuskie



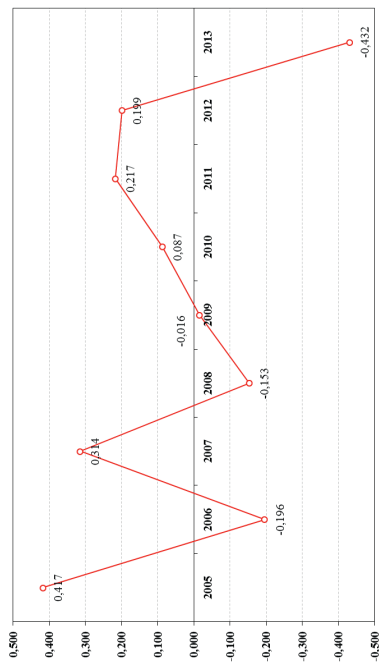
łódzkie



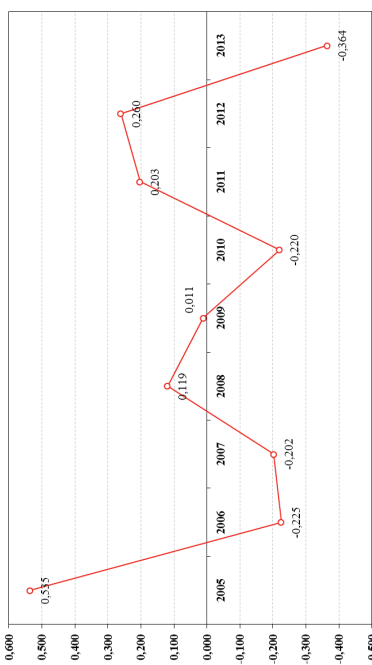
matopolskie



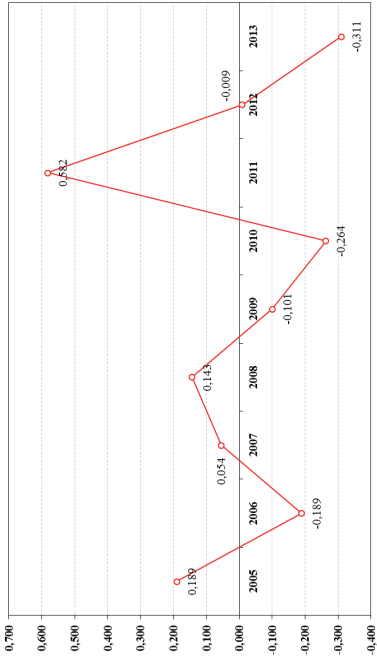
mazowieckie



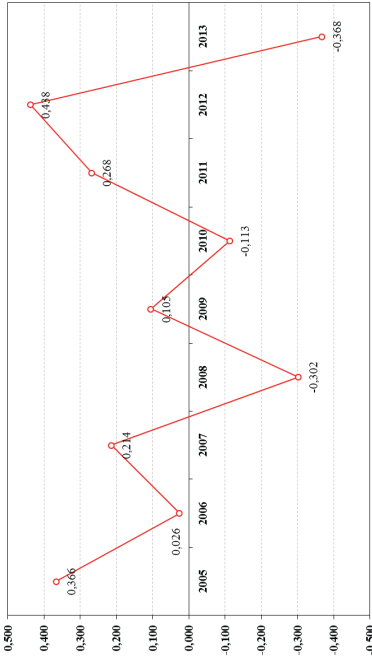
matopolskie



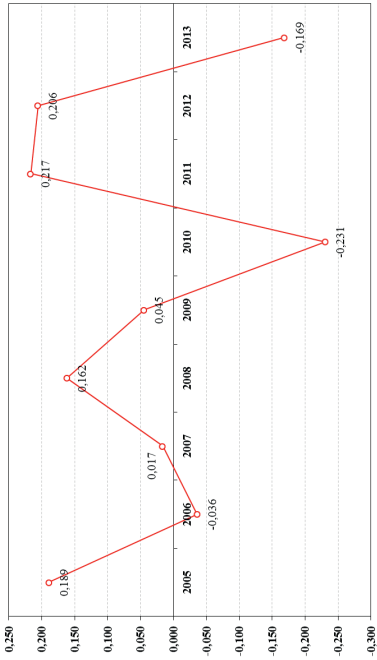
mazowieckie



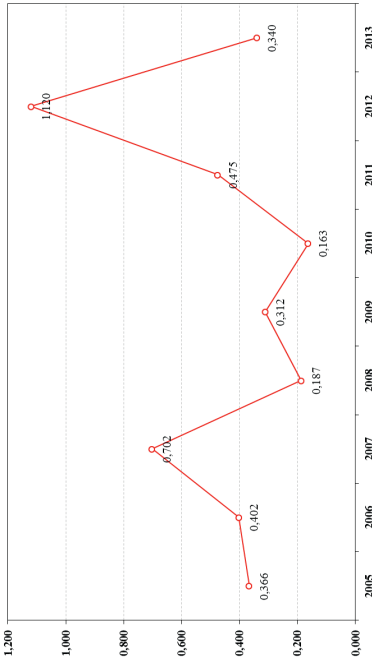
opolskie



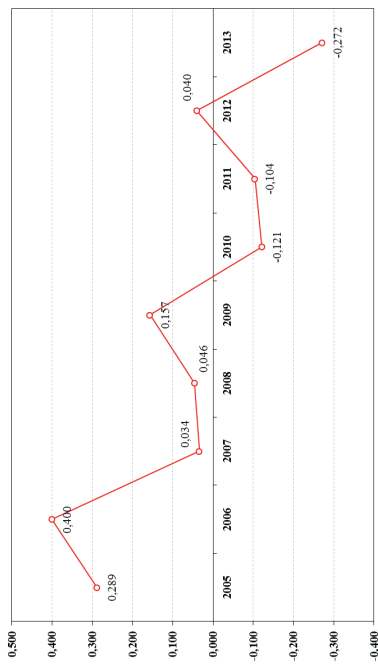
podkarpackie



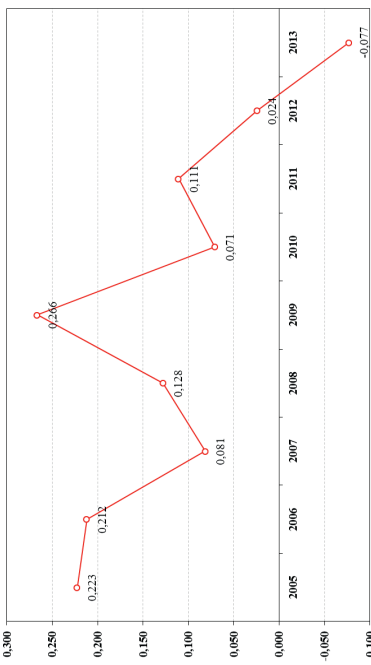
opolskie



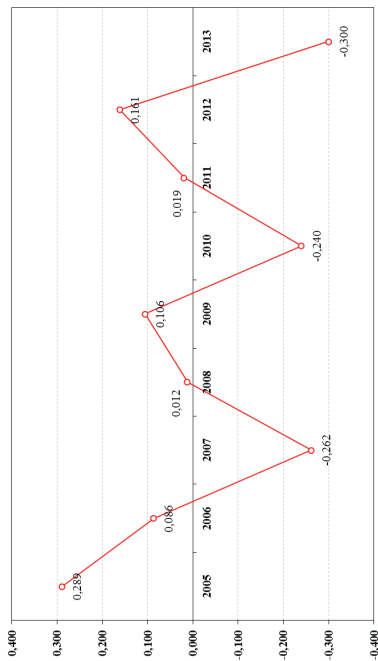
podkarpackie



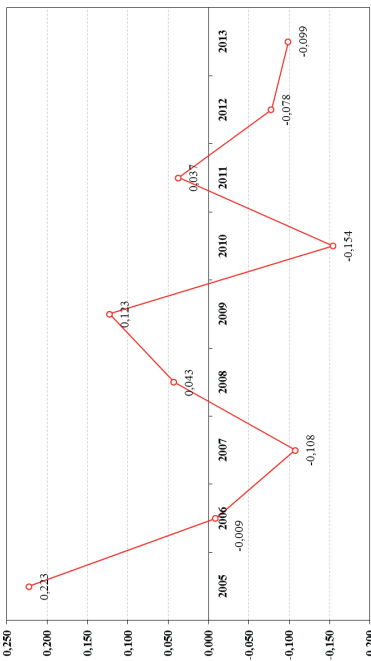
podlaskie



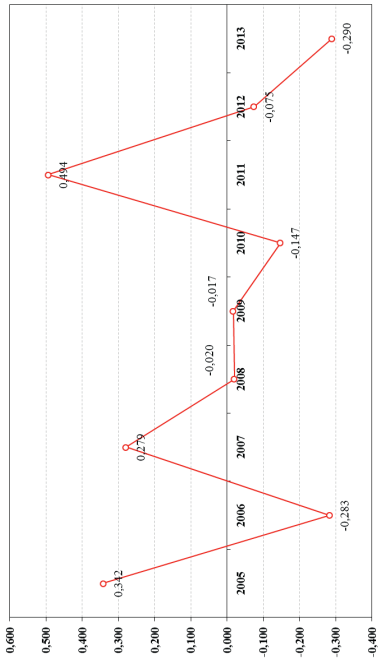
pomorskie



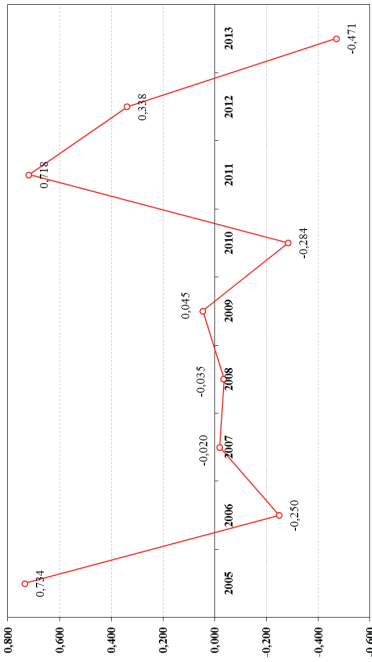
podlaskie



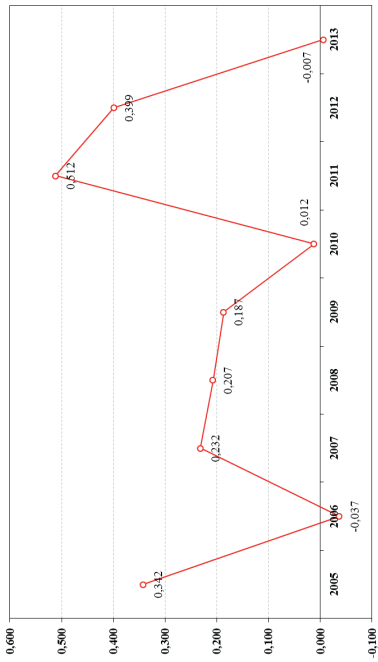
pomorskie



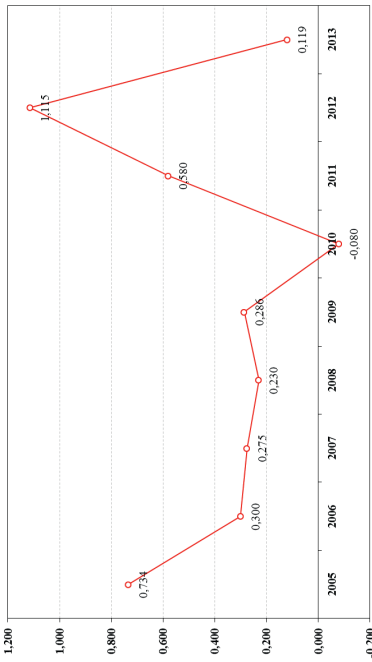
śląskie



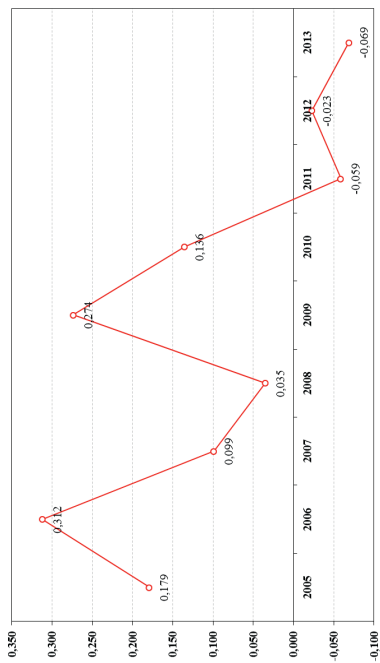
świętokrzyskie



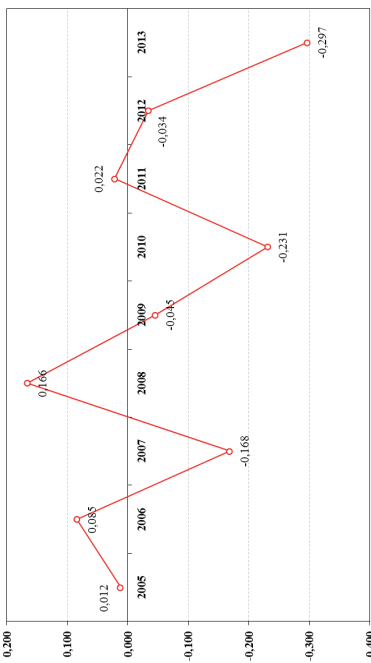
śląskie



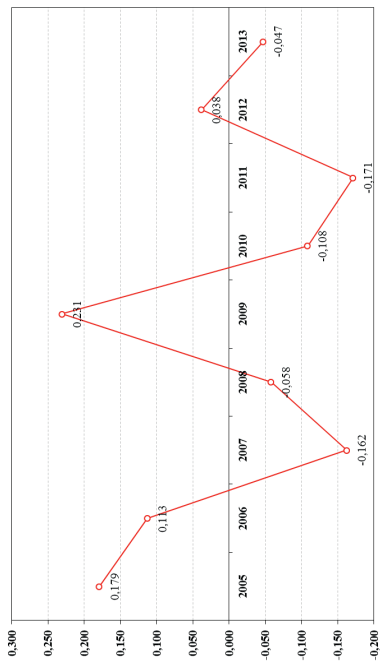
świętokrzyskie



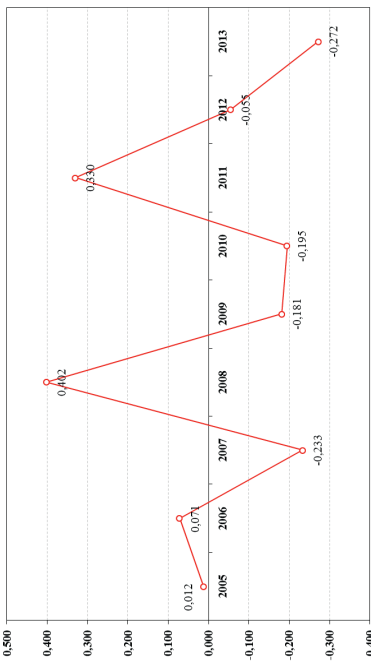
województwo wielkopolskie



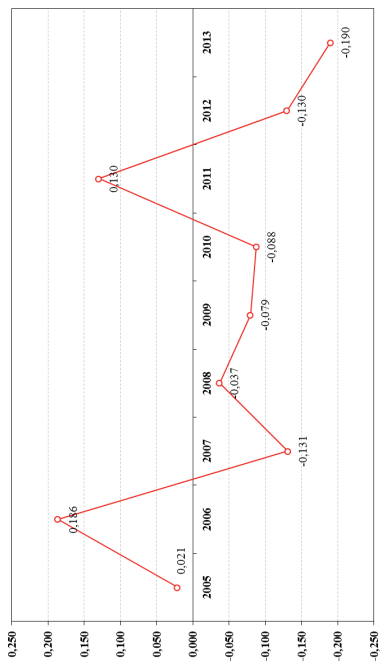
województwo wielkopolskie



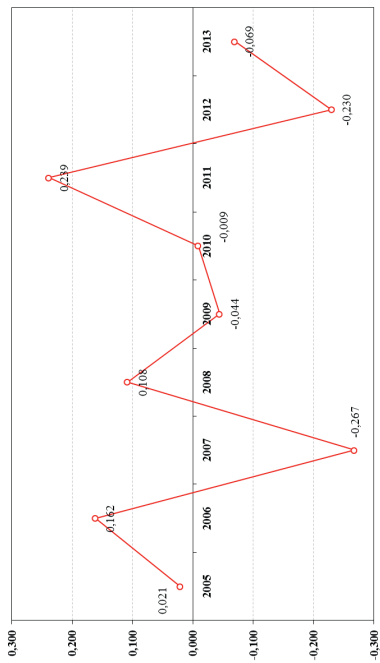
województwo wielkopolskie



województwo wielkopolskie



zachodniopomorskie



zachodniopomorskie

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: „Biuletyn Informacyjny Państwowej Straży Pożarnej” 2004–2013.

Załącznik 4

Średnia roczna liczba pożarów w Polsce w latach 2004–2013 wg rodzaju obiektu

Rodzaj obiektu	Użyteczności publicznej	Mieszkalne	Produkcyjne	Magazynowe	Środki transportu	Lasy	Uprawy, rolnictwo	Inne obiekty
Ogółem	2611	27171	2447	1222	8048	7969	35 981	73 247
dolnośląskie	234	3050	209	122	725	444	4304	7274
kujawsko-pomorskie	128	1294	171	67	419	492	1079	4485
lubelskie	121	1295	84	50	376	351	2382	2948
lubuskie	90	906	90	48	253	664	1603	2417
łódzkie	166	1905	162	75	558	615	2349	4251
małopolskie	188	1819	175	73	593	225	3146	4355
mazowieckie	416	4060	262	164	1250	1829	4770	9256
opolskie	74	631	79	54	219	152	951	1934
podkarpackie	100	982	113	46	310	352	2909	1549
podlaskie	82	1049	80	31	238	254	727	1943
pomorskie	192	2003	189	94	575	344	1027	5007
śląskie	304	2936	276	116	887	623	2107	12 709
świętokrzyskie	65	701	52	31	241	585	2395	2024
warmińsko-mazurskie	118	1560	108	49	311	160	1764	3515
wielkopolskie	182	1491	256	114	682	587	1808	5063
zachodniopomorskie	152	1492	143	87	411	290	2660	4518

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: „Biuletyn Informacyjny Państwowej Straży Pożarnej” 2004–2013.

Załącznik 6

Bezwzględna liczba pożarów wg wielkości w Polsce w latach 2004–2013 wg kategorii obiektów

Rok	2004					2005					2006					2007				
	Suma	Male	Średnie	Duże	Barażo duże	Suma	Male	Średnie	Duże	Barażo duże	Suma	Male	Średnie	Duże	Barażo duże	Suma	Male	Średnie	Duże	Barażo duże
Wielkość pożaru	2820	2660	132	25	3	2879	2741	121	14	3	2873	2727	126	15	5	2682	2570	91	15	6
Użyteczności publicznej	25059	24079	980	30	0	26382	25362	988	28	4	26715	25677	1000	36	2	26454	25488	933	32	1
Mieszkalne	2321	1937	315	52	17	2482	2098	323	45	16	2490	2082	331	58	19	2489	2107	309	59	14
Przemysłowe	1361	1142	170	35	14	1258	1039	178	28	13	1295	1097	161	29	8	1266	1047	165	38	16
Magazynowe	6995	6952	43	0	0	7593	7549	42	1	1	8144	8106	36	2	0	7739	7711	26	1	1
Środki transportu	7006	6386	590	30	0	12169	10999	1157	13	0	11555	10827	696	32	0	7101	6679	417	5	0
Las	37096	27399	9175	483	39	44188	34064	9638	453	33	34505	27155	6857	463	30	30448	25216	4955	254	23
Uprawy i rolnictwo	64070	61856	2144	67	3	87265	83613	3676	69	7	77503	75006	2445	40	12	72890	71482	1369	36	3
inne obiekty																				
Rok	Suma	Male	Średnie	Duże	Barażo duże	Suma	Male	Średnie	Duże	Barażo duże	Suma	Male	Średnie	Duże	Barażo duże	Suma	Male	Średnie	Duże	Barażo duże
Wielkość pożaru	2700	2588	92	15	5	2546	2411	111	18	6	2467	2327	118	20	2	2418	2278	115	16	9
Użyteczności publicznej	27195	26166	999	29	1	27491	26447	1015	29	0	28274	27257	995	21	1	27521	26455	1042	20	4
Mieszkalne	2366	1999	296	43	28	2198	1800	332	52	14	2211	1838	317	42	14	2453	2049	340	45	19
Przemysłowe	1383	1127	196	42	18	1197	978	176	29	14	1096	904	149	34	9	1253	1022	186	32	13
Magazynowe	7896	7857	38	1	0	8469	8436	33	0	0	8879	8837	36	5	1	8640	8601	39	0	0
Środki transportu	8010	7598	400	12	0	8660	7932	712	16	0	4198	3966	228	4	0	7411	6939	468	3	1
Las	34359	28401	5504	413	41	33933	28547	5080	266	40	26416	22153	4025	216	22	38371	32290	5761	293	27
Uprawy i rolnictwo	77835	76325	1454	47	9	74628	72790	1796	37	5	62013	60485	1484	40	4	83763	81077	2606	73	7
inne obiekty																				
Rok	Suma	Male	Średnie	Duże	Barażo duże	Suma	Male	Średnie	Duże	Barażo duże	Suma	Male	Średnie	Duże	Barażo duże	Suma	Male	Średnie	Duże	Barażo duże
Wielkość pożaru	2407	2259	119	24	5	2318	2201	92	24	1	2476	112	19	5						
Użyteczności publicznej	29144	27954	1154	35	1	27491	26547	916	28	0	26143	999	29	1						
Mieszkalne	2360	1986	317	41	16	2068	1725	285	40	18	1962	317	48	18						
Przemysłowe	1134	907	166	47	14	976	796	146	20	14	1006	169	33	13						
Magazynowe	8328	8281	46	1	0	7815	7777	38	0	0	8011	38	1	0						
Środki transportu	8879	7706	1117	55	1	4428	4217	207	4	0	7325	599	17	0						
Las	53525	44289	8819	384	33	26977	23396	3358	194	29	29291	6317	342	32						
Uprawy i rolnictwo	78111	75158	2859	87	7	54353	53275	1041	30	7	71107	2087	53	6						
inne obiekty																				

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: „Biuletyn Informacyjny Państwowej Straży Pożarnej” 2004–2013.

Załącznik 7

Bez względu na liczbę ofiar śmiertelnych pożarów w Polsce w latach 2004–2013

Rok	2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		Średnia
	LP	%	LP	%	LP	%	LP	%	LP	%	LP	%	LP	%	LP	%	LP	%	LP	%	
Ogółem	486	100	605	100	609	100	606	100	594	100	584	100	525	100	587	100	565	100	517	100	568
dolnośląskie	36	7	46	8	55	9	54	9	57	10	55	9	43	8	35	6	48	8	40	8	47
kujawsko-pomorskie	24	5	24	4	31	5	32	5	25	4	20	3	13	2	26	4	23	4	33	6	25
lubelskie	32	7	43	7	41	7	49	8	36	6	32	5	42	8	45	8	40	7	34	7	39
lubuskie	7	1	17	3	14	2	17	3	25	4	16	3	16	3	11	2	12	2	10	2	15
łódzkie	43	9	62	10	44	7	48	8	51	9	41	7	43	8	69	12	34	6	42	8	48
małopolskie	53	11	34	6	36	6	51	8	41	7	39	7	22	4	36	6	40	7	29	6	38
mazowieckie	78	16	87	14	95	16	97	16	86	14	83	14	82	16	86	15	84	15	74	14	85
opolskie	12	2	11	2	14	2	10	2	8	1	12	2	9	2	9	2	9	2	17	3	11
podkarpackie	16	3	21	3	27	4	17	3	21	4	12	2	22	4	18	3	21	4	20	4	20
podlaskie	21	4	49	8	28	5	24	4	19	3	30	5	28	5	31	5	39	7	26	5	30
pomorskie	24	5	31	5	31	5	28	5	36	6	44	8	29	6	26	4	35	6	32	6	32
śląskie	69	14	59	10	68	11	75	12	89	15	85	15	82	16	107	18	72	13	62	12	77
świętokrzyskie	6	1	24	4	19	3	12	2	22	4	17	3	22	4	19	3	19	3	11	2	17
warmińsko-mazurskie	27	6	34	6	34	6	25	4	23	4	17	3	12	2	17	3	36	6	23	4	25
wielkopolskie	20	4	33	5	51	8	34	6	24	4	35	6	32	6	34	6	27	5	32	6	32
zachodniopomorskie	18	4	30	5	21	3	33	5	31	5	46	8	28	5	18	3	26	5	32	6	28

LP – Liczba Pożarów

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Załącznik 8

Bezwzględna liczba ramnych w pożarach w Polsce w latach 2004–2013

Rok	2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		Średnia
	LP	%	LP	%	LP	%	LP	%	LP	%	LP	%	LP	%	LP	%	LP	%	LP	%	
Polska	2940	100	3211	100	3259	100	3189	100	3699	100	3943	100	4251	100	4325	100	4186	100	4106	100	3711
dolnośląskie	270	9	253	8	200	6	280	9	333	9	347	9	337	8	395	9	385	9	381	9	318
kujawsko-pomorskie	143	5	145	5	136	4	188	6	139	4	187	5	206	5	200	5	197	5	186	5	173
lubelskie	162	6	152	5	146	4	139	4	182	5	159	4	198	5	209	5	182	4	200	5	173
lubuskie	84	3	79	2	97	3	105	3	87	2	79	2	88	2	93	2	105	3	107	3	92
łódzkie	283	10	368	11	380	12	303	10	453	12	627	16	645	15	655	15	401	10	332	8	445
małopolskie	274	9	216	7	222	7	216	7	227	6	193	5	242	6	223	5	259	6	250	6	232
mazowieckie	324	11	349	11	327	10	348	11	406	11	402	10	384	9	406	9	420	10	459	11	383
opolskie	54	2	64	2	59	2	82	3	107	3	115	3	105	2	122	3	144	3	146	4	100
podkarpackie	74	3	69	2	76	2	87	3	94	3	89	2	155	4	143	3	190	5	151	4	113
podlaskie	102	3	156	5	94	3	106	3	99	3	113	3	94	2	88	2	128	3	99	2	108
pomorskie	218	7	240	7	265	8	226	7	252	7	307	8	322	8	298	7	262	6	328	8	272
śląskie	459	16	490	15	507	16	535	17	526	14	470	12	628	15	660	15	753	18	705	17	573
świętokrzyskie	67	2	65	2	80	2	62	2	112	3	142	4	174	4	167	4	111	3	97	2	108
warmińsko-mazurskie	131	4	198	6	223	7	141	4	198	5	232	6	220	5	192	4	165	4	167	4	187
wielkopolskie	177	6	221	7	262	8	235	7	302	8	337	9	283	7	345	8	302	7	304	7	277
zachodnio-pomorskie	118	4	146	5	185	6	136	4	182	5	144	4	170	4	129	3	182	4	194	5	159

LP – liczba pożarów

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Załącznik 9

Poszkodowani w pożarach w latach 2004–2013 wg kodu obiektu

Rok	2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		Średnia	
	Ś	R	Ś	R	Ś	R	Ś	R	Ś	R	Ś	R	Ś	R	Ś	R	Ś	R	Ś	R	Ś	R
użyteczności publicznej	7	73	6	93	11	104	2	77	4	97	5	83	4	103	4	85	8	100	3	84	5	90
mieszkalne	382	2057	461	2187	474	2322	486	2257	493	2673	475	2983	435	3296	470	3310	444	3038	422	3162	454	2729
produkcyjne	5	121	8	106	9	103	15	99	6	139	9	154	5	132	4	115	8	129	4	133	7	123
magazynowe	4	47	1	36	2	46	2	24	1	54	2	39	1	52	1	39	4	66	0	41	2	44
środkii transportu	40	193	58	270	43	176	55	202	41	246	44	263	44	254	47	276	42	259	34	232	45	237
lasy	1	18	2	23	3	19	0	10	2	25	2	16	1	6	0	19	2	28	1	11	1	18
uprawy i rolnictwo	23	263	36	288	23	279	16	220	22	289	16	227	14	232	24	248	25	314	28	213	23	257
inne obiekty	19	142	24	140	32	146	19	155	25	176	31	178	21	176	37	234	32	252	25	230	27	183
Suma wg obiektów	481	2914	596	3143	597	3195	595	3044	594	3699	584	3943	525	4251	587	4326	565	4186	517	4106	X	
Suma wg województw	486	2940	605	3211	609	3259	606	3189	594	3699	584	3943	525	4251	587	4325	565	4186	517	4106		
Procent zgodności*	99	99	99	98	98	98	98	95	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Ś – ofiary śmiertelne

R – ranni

* procent zgodności oznacza odsetek poszkodowanych wygenerowanych w systemie SWD-ST PSP wg województw w porównaniu z danymi zagregowanymi wg rodzaju obiektu. Dane wg województw opracowane zostały na podstawie danych statystycznych zamieszczonych na stronie KG PSP, publikowanych odpowiednio za 2004 r. na początku 2005 r., za 2006 r. na początku 2007 r. itd. W latach 2004–2009 proces przesyłu danych statystycznych baz wojewódzkich do bazy krajowej odbywał się w pewnych założonych cyklach, stąd wygenerowanie danych na początku roku mogło być zrealizowane w oparciu o niepełne dane za rok poprzedni. Z drugiej strony dane statystyczne wg kodu obiektu wygenerowano wg stanu bazy danych archiwalnej KG PSP na czerwiec 2014 r. Od 2010 r. proces synchronizacji danych pomiędzy bazami wojewódzkimi a krajową odbywa się w czasie prawie rzeczywistym.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Załącznik 10

Suma ofiar śmiertelnych pożarów w Polsce w latach 2004–2013 wg wielkości pożaru

Wielkość pożaru	Małe	Średnie	Duże	Bardzo duże
Średnia wojewódzka	294	50	4,8	0,9
dołnośląskie	407	55	7	0
kujawsko-pomorskie	152	29	3	0
lubelskie	324	67	3	0
lubuskie	124	20	1	0
łódzkie	420	55	7	0
małopolskie	306	74	3	0
mazowieckie	710	135	3	5
opolskie	92	17	2	0
podkarpackie	134	59	2	0
podlaskie	203	89	3	0
pomorskie	273	37	6	0
śląskie	716	48	3	2
świętokrzyskie	144	25	2	0
warmińsko-mazurskie	200	40	3	0
wielkopolskie	274	38	3	7
zachodniopomorskie	225	27	26	0
Ogółem*	4704	815	77	14

*suma poszkodowanych zawartych w tabeli może nieznacznie różnić się od ogólnej liczby poszkodowanych zawartych w biuletynach informacyjnych PSP za lata 2004–2013 lub danych statystycznych zamieszczonych na stronie KG PSP. W latach 2004–2009 proces przesyłu danych z baz wojewódzkich systemu SWD-ST do bazy krajowej odbywał się w pewnych założonych cyklach, stąd wygenerowanie danych na początku roku mogło być zrealizowane w oparciu o niepełne dane za rok poprzedni.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Załącznik 11

Suma rannych w pożarach w Polsce w latach 2004–2013 wg wielkości pożaru

Wielkość pożaru	Małe	Średnie	Duże	Bardzo duże
Średnia wojewódzka	1955	276	43	17,2
dolnośląskie	2713	386	37	35
kujawsko-pomorskie	1132	179	49	3
lubelskie	1391	313	24	1
lubuskie	793	100	19	9
łódzkie	3971	369	66	28
małopolskie	1841	412	52	19
mazowieckie	3191	507	57	47
opolskie	826	140	23	6
podkarpackie	865	230	27	5
podlaskie	858	180	35	6
pomorskie	2293	334	65	17
śląskie	5335	333	47	18
świętokrzyskie	908	153	14	2
warmińsko-mazurskie	1548	221	70	14
wielkopolskie	2284	386	53	52
zachodniopomorskie	1332	174	60	13
Ogółem*	31281	4417	698	275

*suma poszkodowanych zawartych w tabeli może nieznacznie się różnić od ogólnej liczby poszkodowanych zawartych w biuletynach informacyjnych PSP za lata 2004–2013 lub danych statystycznych zamieszczonych na stronie KG PSP. W latach 2004–2009 proces przesyłu danych z baz wojewódzkich systemu SWD-ST do bazy krajowej odbywał się w pewnych założonych cyklach, stąd wygenerowanie danych na początku roku mogło być zrealizowane w oparciu o niepełne dane za rok poprzedni.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Załącznik 12

Suma przypuszczalnych przyczyn pożarów w Polsce w latach 2004–2013 w podziale na kategorie statystyczne wg województw

Grupa statystyczna	Nieostrożność	Urządzenia ogrzewcze	Urządzenia elektryczne	Środki transportu	Procesy technologiczne, magazynowanie	Nieustalone	Podpalenia	Inne
Polska	468 110	87 781	61 600	32 959	1526	211 704	601 172	91 904
Średnia wojewódzka	29 257	5486	3850	2060	95	13 232	37 573	5744
dolnośląskie	54 998	10 846	4170	2597	107	36 935	43 177	10 704
kujawsko-pomorskie	5085	3203	2090	1000	39	11 253	25 232	11 177
lubelskie	32 472	5607	4362	1967	72	6795	21 062	3755
lubuskie	14 781	3994	1998	1214	57	4972	30 387	3199
łódzkie	63 128	4089	5547	3817	131	105	16 868	6470
małopolskie	22 802	5393	4157	2292	103	17 210	47 586	6140
mazowieckie	48 721	8467	10 163	4078	115	33 689	100 006	10 630
opolskie	8421	2209	1447	1080	54	6578	18 024	2900
podkarpackie	15 612	4231	2581	1099	105	12 844	24 437	2556
podlaskie	11 362	4710	2593	1235	120	3835	17 535	2667
pomorskie	34 128	6710	3605	1831	98	18 937	23 037	5481
śląskie	63 692	4544	5850	2466	180	22 573	90 914	9090
świętokrzyskie	11 509	1484	2339	1842	44	148	40 772	2757
warmińsko-mazurskie	10 015	8680	1816	732	42	11 865	38 625	3405
wielkopolskie	54 104	6147	6386	4512	175	7188	15 466	7598
zachodniopomorskie	17 280	7467	2496	1197	84	16 777	48 044	3375

Źródło: Opracował M. Grabarczyk, R. Mazur, D. Bodalski na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Załącznik 13

Suma przypuszczalnych przyczyn pożarów w Polsce w latach 2004–2013 wg kategorii statystycznych, województw na 5000 pożarów

Grupa statystyczna	Nieostrożność	Urządzenia ogrzewcze	Urządzenia elektryczne	Środki transportu	Procesy technologiczne, magazynowanie	Nieustalone	Podpalenia	Inne
Polska	1475,7	276,7	194,2	103,9	4,8	667,4	1895,2	289,7
Średnia wojewódzka	1423,3	304	198,5	110,1	5,4	630,8	1928,6	297,1
dolnośląskie	1681,9	331,7	127,5	79,4	3,3	1129,5	1320,4	327,3
kujawsko-pomorskie	313,4	197,4	128,8	61,6	2,4	693,5	1555	688,8
lubelskie	2135,8	368,8	286,9	129,4	4,7	446,9	1385,3	247
lubuskie	1217,6	329	164,6	100	4,7	409,6	2503,2	263,5
łódzkie	3132,5	202,9	275,2	189,4	6,5	5,2	837	321,1
małopolskie	1077,9	254,9	196,5	108,3	4,9	813,6	2249,5	290,3
mazowieckie	1106,8	192,3	230,9	92,6	2,6	765,3	2271,8	241,5
opolskie	1029,7	270,1	176,9	132,1	6,6	804,4	2204	354,6
podkarpackie	1227,7	332,7	203	86,4	8,3	1010	1921,7	201
podlaskie	1289,1	534,4	294,2	140,1	13,6	435,1	1989,4	302,6
pomorskie	1810,4	356	191,2	97,1	5,2	1004,6	1222,1	290,8
śląskie	1597,2	113,9	146,7	61,8	4,5	566,1	2279,8	227,9
świętokrzyskie	944,6	121,8	192	151,2	3,6	12,1	3346,2	226,3
warmińsko-mazurskie	660,6	572,5	119,8	48,3	2,8	782,6	2547,6	224,6
wielkopolskie	2661,9	302,4	314,2	222	8,6	353,7	760,9	373,8
zachodniopomorskie	886	382,8	128	61,4	4,3	860,2	2463,3	173

Źródło: Opracował M. Grabarczyk, R. Mazur, D. Bodalski na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Załącznik 14

Suma ofiar śmiertelnych pożarów w Polsce w latach 2004–2013 wg kategorii statystycznych, województw

Grupa statystyczna	Nieostrożność	Urządzenia ogrzewcze	Urządzenia elektryczne	Środki transportu	Procesy technologiczne, magazynowanie	Nieustalone	Podpalenia	Inne	Suma
Polska	1944	435	242	23	0	2390	166	408	5608
Średnia wojewódzka	122	27	15	1,4	0	149	10	26	351
dolnośląskie	165	25	15	3	0	223	7	31	469
kujawsko-pomorskie	42	10	9	0	0	97	6	20	184
lubelskie	186	44	30	0	0	102	16	16	394
lubuskie	49	10	8	3	0	61	5	9	145
łódzkie	327	57	38	2	0	6	16	36	482
małopolskie	111	31	17	1	0	193	10	20	383
mazowieckie	226	59	31	7	0	457	29	44	853
opolskie	32	7	6	0	0	51	3	12	111
podkarpackie	56	12	7	0	0	101	9	10	195
podlaskie	52	32	10	1	0	155	8	37	295
pomorskie	119	20	11	0	0	143	4	18	315
śląskie	209	57	24	2	0	404	22	51	769
świętokrzyskie	109	18	12	1	0	3	8	19	170
warmińsko-mazurskie	49	8	6	0	0	146	8	26	243
wielkopolskie	132	23	12	0	0	99	8	48	322
zachodniopomorskie	80	22	6	3	0	149	7	11	278

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Załącznik 15

Suma ofiar śmiertelnych pożarów w Polsce w latach 2004–2013 wg kategorii statystycznych, województw na 5000 pożarów

Grupa statystyczna	Nieostrożność	Urządzenia ogrzewcze	Urządzenia elektryczne	Środki transportu	Procesy technologiczne, magazynowanie	Nieustalone	Podpalenia	Inne
Polska	6,1	1,4	0,8	0,1	0	7,5	0,5	1,3
Średnia wojewódzka	6,2	1,4	0,8	0,1	0	7,3	0,5	1,4
dolnośląskie	5	0,8	0,5	0,1	0	6,8	0,2	0,9
kujawsko-pomorskie	2,6	0,6	0,6	0	0	6	0,4	1,2
lubelskie	12,2	2,9	2	0	0	6,7	1,1	1,1
lubuskie	4	0,8	0,7	0,2	0	5	0,4	0,7
łódzkie	16,2	2,8	1,9	0,1	0	0,3	0,8	1,8
małopolskie	5,2	1,5	0,8	0	0	9,1	0,5	0,9
mazowieckie	5,1	1,3	0,7	0,2	0	10,4	0,7	1
opolskie	3,9	0,9	0,7	0	0	6,2	0,4	1,5
podkarpackie	4,4	0,9	0,6	0	0	7,9	0,7	0,8
podlaskie	5,9	3,6	1,1	0,1	0	17,6	0,9	4,2
pomorskie	6,3	1,1	0,6	0	0	7,6	0,2	1
śląskie	5,2	1,4	0,6	0,1	0	10,1	0,6	1,3
świętokrzyskie	8,9	1,5	1	0,1	0	0,2	0,7	1,6
warmińsko-mazurskie	3,2	0,5	0,4	0	0	9,6	0,5	1,7
wielkopolskie	6,5	1,1	0,6	0	0	4,9	0,4	2,4
zachodniopomorskie	4,1	1,1	0,3	0,2	0	7,6	0,4	0,6

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Załącznik 16

Suma rannych w pożarach w Polsce w latach 2004–2013 wg kategorii statystycznych, województw

Grupa statystyczna	Nieostrożność	Urządzenia ogrzewcze	Urządzenia elektryczne	Środki transportu	Procesy technologiczne, magazynowanie	Nieustalone	Podpalenia	Inne	Suma
Polska	12 015	4257	4080	621	116	9396	2568	3608	36 661
Średnia wojewódzka	751	266	255	39	7	587	161	226	2291
dolnośląskie	1029	365	245	59	10	929	234	300	3171
kujawsko-pomorskie	251	153	139	22	2	539	87	169	1362
lubelskie	562	273	283	56	1	264	112	178	1729
lubuskie	334	116	102	16	2	183	91	77	921
łódzkie	2538	524	574	77	20	19	242	439	4433
małopolskie	661	302	287	45	5	672	116	234	2322
mazowieckie	1049	402	396	66	15	1276	304	291	3799
opolskie	335	126	117	25	1	205	75	110	994
podkarpackie	286	133	115	14	2	426	56	95	1127
podlaskie	262	116	119	21	1	319	59	182	1079
pomorskie	915	347	294	39	9	748	150	207	2709
śląskie	1714	465	487	45	17	1938	520	546	5732
świętokrzyskie	384	146	197	24	10	6	150	159	1076
warmińsko-mazurskie	420	165	135	16	8	829	96	184	1853
wielkopolskie	859	409	479	74	11	498	136	309	2775
zachodniopomorskie	416	215	111	22	2	545	140	128	1579

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Załącznik 17

Suma rannych w pożarach w Polsce w latach 2004–2013 wg kategorii statystycznych, województw na 5000 pożarów

Grupa statystyczna	Nieostrożność	Urządzenia ogrzewcze	Urządzenia elektryczne	Środki transportu	Procesy technologiczne, magazynowanie	Nieustalone	Podpalenia	Inne
Polska	37,9	13,4	12,9	2	0,4	29,6	8,1	11,4
Średnia wojewódzka	37,5	13,8	13,3	2,1	0,3	27,9	7,8	11,9
dolnośląskie	31,5	11,2	7,5	1,8	0,3	28,4	7,2	9,2
kujawsko-pomorskie	15,5	9,4	8,6	1,4	0,1	33,2	5,4	10,4
lubelskie	37	18	18,6	3,7	0,1	17,4	7,4	11,7
lubuskie	27,5	9,6	8,4	1,3	0,2	15,1	7,5	6,3
łódzkie	125,9	26	28,5	3,8	1	0,9	12	21,8
małopolskie	31,2	14,3	13,6	2,1	0,2	31,8	5,5	11,1
mazowieckie	23,8	9,1	9	1,5	0,3	29	6,9	6,6
opolskie	41	15,4	14,3	3,1	0,1	25,1	9,2	13,5
podkarpackie	22,5	10,5	9	1,1	0,2	33,5	4,4	7,5
podlaskie	29,7	13,2	13,5	2,4	0,1	36,2	6,7	20,6
pomorskie	48,5	18,4	15,6	2,1	0,5	39,7	8	11
śląskie	43	11,7	12,2	1,1	0,4	48,6	13	13,7
świętokrzyskie	31,5	12	16,2	2	0,8	0,5	12,3	13
warmińsko-mazurskie	27,7	10,9	8,9	1,1	0,5	54,7	6,3	12,1
wielkopolskie	42,3	20,1	23,6	3,6	0,5	24,5	6,7	15,2
zachodniopomorskie	21,3	11	5,7	1,1	0,1	27,9	7,2	6,6

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Załącznik 18

Udział samochodów w pożarach w Polsce w latach 2004–2013 wg województw

Województwo	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Średnia
Polska	246 921	304 698	275 396	245 842	275 616	273 218	238 712	297 426	342 753	244 811	274 539
Średnia wojewódzka	15 432,6	19 043,6	17 212,3	15 365,1	17 226,0	17 076,1	14 919,5	18 589,1	21 422,1	15 300,7	17 159
dolnośląskie	26 656	25 860	25 913	22 789	30 344	26 655	25 469	32 126	33 422	24 336	27 357
kujawsko-pomorskie	13 530	16 746	14 035	11 567	14 653	14 280	11 488	13 639	14 985	10 845	13 577
lubelskie	12 471	16 141	15 465	12 839	12 596	12 939	10 996	12 932	18 661	11 728	13 677
lubuskie	10 360	9 263	12 555	8 780	10 294	9 052	8 743	10 659	10 811	9 006	9 952
łódzkie	19 001	25 470	20 332	13 698	20 156	19 433	16 214	22 653	27 697	16 566	20 122
małopolskie	15 717	20 085	16 675	21 775	19 021	19 570	20 399	24 690	30 156	18 375	20 646
mazowieckie	34 387	52 086	36 378	31 830	37 136	37 285	29 036	34 719	45 805	31 654	37 032
opolskie	6 921	7 785	6 747	7 072	8 336	7 614	5 637	8 455	9 326	6 878	7 477
podkarpackie	8 756	11 682	12 419	13 778	10 105	11 083	10 142	12 058	18 803	11 510	12 034
podlaskie	6 719	8 998	10 222	7 137	7 209	8 166	6 578	6 271	8 165	6 275	7 574
pomorskie	14 353	17 372	17 255	14 120	15 850	18 113	16 190	16 398	15 484	14 172	15 931
śląskie	28 040	35 777	26 541	33 317	33 073	33 242	28 328	41 918	45 009	32 066	33 731
świętokrzyskie	7 367	11 979	9 964	8 917	8 732	10 147	7 522	12 420	17 703	9 407	10 416
warmińsko-mazurskie	10 389	11 998	12 379	10 837	10 667	13 233	12 264	10 553	11 554	11 541	11 542
wielkopolskie	18 344	19 008	21 990	15 307	23 072	18 867	15 536	20 741	20 512	16 805	19 018
zachodniopomorskie	13 910	14 448	16 526	12 079	14 372	13 539	14 170	17 194	14 660	13 647	14 455

Źródło: Opracował R. Mazur, M. Grabarczyk na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Załącznik 19

Udział ratowników w pożarach w Polsce w latach 2004–2013 wg województw

Województwo	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Średnia
Polska	1 106 545	1 362 002	1 193 704	1 089 444	1 199 441	1 222 316	1 053 074	1 361 259	1 573 912	1 081 739	1 224 344
Średnia wojewódzka	69 159,1	85 125,1	74 606,5	68 090,3	74 965,1	76 394,8	65 817,1	85 078,7	98 369,5	67 608,7	76 521
dolnośląskie	109 700	104 675	104 241	92 229	123 904	106 699	99 975	134 573	138 327	95 665	110 999
kujawsko-pomorskie	58 852	70 978	58 743	48 557	60 352	60 282	48 367	59 956	65 949	47 484	57 952
lubelskie	58 794	75 454	69 977	59 063	56 051	59 361	48 951	59 639	88 248	52 412	62 795
lubuskie	46 220	39 797	52 336	36 900	42 521	37 901	36 008	45 816	46 159	37 676	42 133
łódzkie	83 606	113 684	88 010	59 564	88 026	86 466	70 368	101 170	124 773	71 371	88 704
małopolskie	73 542	96 314	75 180	102 432	85 149	92 067	97 915	120 575	149 148	86 197	97 852
mazowieckie	153 819	233 815	161 250	142 510	163 910	172 666	132 899	162 350	217 207	143 894	168 432
opolskie	29 576	33 137	28 261	29 841	35 684	34 509	24 823	38 356	42 439	30 625	32 725
podkarpackie	41 304	53 808	55 969	64 031	44 461	50 880	46 421	57 093	92 040	53 576	55 958
podlaskie	29 139	38 786	42 542	29 539	29 637	35 622	27 866	28 107	36 397	27 254	32 489
pomorskie	59 792	71 679	69 916	56 827	62 312	75 194	66 559	71 055	67 132	60 937	66 140
śląskie	132 148	169 207	120 202	155 145	153 295	155 490	131 619	201 044	209 878	145 855	157 388
świętokrzyskie	35 243	57 968	44 153	41 492	40 192	48 190	34 503	59 990	86 897	43 919	49 255
warmińsko-mazurskie	46 011	52 724	53 696	48 884	48 715	60 624	55 323	47 282	51 540	51 005	51 580
wielkopolskie	85 031	86 338	98 350	69 678	104 225	86 915	70 109	95 903	93 879	75 072	86 550
zachodniopomorskie	63 768	63 638	70 878	52 752	61 007	59 450	61 368	78 350	63 899	58 797	63 391

Źródło: Opracował R. Mazur, M. Grabarczyk na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Załącznik 20

Udział pojazdów w przeliczeniu na pożar w Polsce w latach 2004–2013 wg województw

Województwo	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Średnia
Polska	1,68	1,65	1,67	1,63	1,7	1,72	1,76	1,73	1,86	1,94	1,73
Średnia wojewódzka	1,69	1,65	1,7	1,63	1,71	1,73	1,78	1,74	1,86	1,95	1,74
dolnośląskie	1,63	1,6	1,62	1,57	1,64	1,65	1,76	1,67	1,75	1,87	1,68
kujawsko-pomorskie	1,66	1,66	1,66	1,55	1,67	1,65	1,71	1,69	1,73	1,77	1,68
lubelskie	1,77	1,71	1,77	1,73	1,76	1,74	1,8	1,82	1,93	1,98	1,8
lubuskie	1,53	1,51	1,64	1,59	1,66	1,6	1,65	1,61	1,76	1,89	1,65
łódzkie	1,92	1,87	2	1,68	1,95	1,99	2,11	2	2,2	2,3	2
małopolskie	2,03	1,83	1,89	1,88	1,94	2,03	1,95	1,93	1,97	2,11	1,96
mazowieckie	1,68	1,65	1,49	1,64	1,7	1,69	1,69	1,68	1,76	1,91	1,69
opolskie	1,76	1,67	1,78	1,77	1,82	1,85	1,86	1,77	1,97	2,1	1,84
podkarpackie	1,94	1,89	1,96	1,79	1,88	1,87	1,93	1,81	1,96	1,9	1,89
podlaskie	1,6	1,66	1,73	1,64	1,64	1,68	1,78	1,66	1,86	2,05	1,73
pomorskie	1,68	1,66	1,67	1,53	1,65	1,68	1,77	1,73	1,77	1,8	1,69
śląskie	1,67	1,58	1,64	1,61	1,63	1,66	1,66	1,65	1,91	1,92	1,69
świętokrzyskie	1,64	1,54	1,71	1,56	1,58	1,76	1,82	1,75	1,86	1,87	1,71
warmińsko-mazurskie	1,49	1,46	1,35	1,42	1,48	1,49	1,55	1,61	1,7	1,78	1,53
wielkopolskie	1,72	1,76	1,9	1,72	1,85	1,85	1,89	1,9	1,99	2,24	1,88
zachodniopomorskie	1,38	1,4	1,38	1,38	1,48	1,46	1,54	1,51	1,67	1,67	1,49

Źródło: Opracował R. Mazur, M. Grabarczyk na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Załącznik 21

Udział ratowników w przeliczeniu na pożar w Polsce w latach 2004–2013 wg województw

Województwo	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Średnia
Polska	7,54	7,39	7,22	7,21	7,42	7,68	7,77	7,92	8,56	8,56	7,73
Średnia wojewódzka	7,61	7,37	7,35	7,17	7,41	7,73	7,83	7,92	8,50	8,61	7,75
dolnośląskie	6,7	6,47	6,5	6,37	6,7	6,62	6,9	6,99	7,24	7,36	6,79
kujawsko-pomorskie	7,23	7,03	6,95	6,51	6,87	6,95	7,2	7,45	7,63	7,75	7,16
lubelskie	8,35	7,99	8	7,95	7,83	7,98	8,02	8,41	9,15	8,85	8,25
lubuskie	6,84	6,51	6,83	6,7	6,86	6,71	6,8	6,93	7,51	7,92	6,96
łódzkie	8,43	8,35	8,67	7,32	8,52	8,85	9,14	8,95	9,89	9,9	8,8
małopolskie	9,51	8,79	8,54	8,85	8,69	9,54	9,34	9,45	9,75	9,92	9,24
mazowieckie	7,5	7,42	6,61	7,32	7,52	7,84	7,74	7,86	8,34	8,69	7,68
opolskie	7,52	7,09	7,45	7,47	7,81	8,4	8,21	8,02	8,95	9,37	8,03
podkarpackie	9,14	8,71	8,83	8,32	8,28	8,58	8,83	8,57	9,6	8,85	8,77
podlaskie	6,92	7,15	7,22	6,79	6,73	7,32	7,53	7,45	8,31	8,89	7,43
pomorskie	7	6,87	6,76	6,15	6,47	6,95	7,28	7,49	7,68	7,73	7,04
śląskie	7,85	7,49	7,42	7,48	7,54	7,78	7,73	7,9	8,91	8,73	7,88
świętokrzyskie	7,84	7,44	7,56	7,24	7,27	8,34	8,35	8,45	9,14	8,74	8,04
warmińsko-mazurskie	6,61	6,42	5,88	6,39	6,76	6,83	6,99	7,21	7,57	7,87	6,85
wielkopolskie	7,96	7,98	8,49	7,84	8,36	8,52	8,54	8,78	9,09	9,99	8,55
zachodniopomorskie	6,33	6,19	5,93	6,03	6,29	6,41	6,68	6,88	7,29	7,21	6,52

Źródło: Opracował R. Mazur, M. Grabarczyk na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Załącznik 22

Średnia roczna liczba pojazdów w pożarach w Polsce w latach 2004–2013 wg kategorii obiektów i województw

Rodzaj obiektu	Użyteczności publicznej	Mieszkalne	Produkcyjne	Magazynowe	Środki transportu	Lasy	Uprawy, rolnictwo	Inne obiekty
Ogółem	6329	64741	8671	4225	13 138	17 871	70 563	88 986
dolnośląskie	564	7171	733	402	1328	1025	7206	8928
kujawsko-pomorskie	296	2822	504	216	651	1003	2750	5334
lubelskie	270	2897	287	138	581	830	5146	3527
lubuskie	213	1915	288	139	408	1362	2728	2901
łódzkie	419	5130	610	325	940	1564	5604	5531
małopolskie	545	5440	815	319	1167	546	6140	5671
mazowieckie	928	9040	980	557	1794	3887	9057	10 787
opolskie	179	1467	268	184	412	418	2058	2489
podkarpackie	251	2469	473	166	504	847	5420	1905
podlaskie	183	2187	242	92	372	510	1711	2278
pomorskie	486	4670	622	285	971	691	2251	5953
śląskie	794	8031	1026	516	1467	1697	4417	15 783
świętokrzyskie	168	1730	190	108	422	1167	4222	2407
warmińsko-mazurskie	254	3059	370	146	452	317	3022	3922
wielkopolskie	446	3714	837	412	1081	1421	4771	6337
zachodniopomorskie	333	3000	428	220	591	586	4060	5234

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Załącznik 23

Średnia roczna liczba ratowników w pożarach w Polsce w latach 2004–2013 wg kategorii obiektów i województw

Rodzaj obiektu	Użyteczności publicznej	Mieszkalne	Produkcyjne	Magazynowe	Środki transportu	Lasy	Uprawy, rolnictwo	Inne objekty
Ogółem	25 060	263 046	34 754	16 519	57 084	84 060	337 305	404 569
dolnośląskie	2039	26 325	2676	1454	5077	4532	32 493	36 401
kujawsko-pomorskie	1141	11 249	1953	822	2804	4338	12 221	21 526
lubelskie	1064	12 220	1208	577	2411	4117	25 676	15 520
lubuskie	802	7370	1109	530	1662	5934	12 267	12 459
łódzkie	1641	19 908	2419	1235	4187	7567	26 470	25 277
małopolskie	2243	24 156	3590	1330	5348	2586	31 169	27 416
mazowieckie	3855	38 524	3928	2231	8228	18 254	42 771	50 635
opolskie	730	5872	1027	728	1710	1933	9563	11 156
podkarpackie	970	10 444	1969	646	2169	4133	27 323	8305
podlaskie	711	8979	968	359	1563	2409	7921	9580
pomorskie	1815	17 692	2393	1067	3915	3202	10 330	25 723
śląskie	3237	33 061	4127	2018	6759	8308	21 704	78 171
świętokrzyskie	685	7237	755	428	1837	5918	21 142	11 251
warmińsko-mazurskie	1002	12 856	1498	553	1981	1528	14 616	17 545
wielkopolskie	1845	15 486	3467	1689	4912	6680	22 541	29 930
zachodniopomorskie	1280	11 668	1665	851	2522	2621	19 098	23 673

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Załącznik 24

Udział pojazdów zaangażowanych w usuwanie skutków pożarów wg ich wielkości w Polsce w latach 2004–2013 wg województw

Rok	2004				2005				2006				2007				2008				2009				2010				2011				2012				2013				Średnia												
	Suma	Male	Średnie	Data	Suma	Male	Średnie	Data	Suma	Male	Średnie	Data	Suma	Male	Średnie	Data	Suma	Male	Średnie	Data	Suma	Male	Średnie	Data	Suma	Male	Średnie	Data	Suma	Male	Średnie	Data	Suma	Male	Średnie	Data	Suma	Male	Średnie	Data	Suma	Male	Średnie	Data	Suma	Male	Średnie	Data					
Wielkość pojazdu	246020	197341	5340	43071	334088	245439	52669	5297	1353	275386	223939	43269	5848	5247	245842	209259	31386	4176	1121	276516	229865	37654	6070	1807	277851	214454	28374	3576	1407	227851	40318	4951	1418	277851	40318	4951	1418	277851	40318	4951	1418	277851	40318	4951	1418	277851	40318	4951	1418	277851	40318	4951	1418
Polska	26656	20963	4822	751	115	35460	24342	3992	450	176	25913	21667	3546	625	22789	19903	2431	310	145	30444	24853	4407	920	164	30775	23913	3077	357	1448	1757	311	61	30775	23913	3077	357	1448	1757	311	61	30775	23913	3077	357	1448	1757	311	61					
Łódzkie	13529	11077	2892	498	16	16744	12653	3333	173	20	14065	11983	1968	454	113	12839	10205	2347	241	46	12566	10073	2294	196	33	11728	9710	1873	107	38	10855	2600	214	28	10855	2600	214	28	10855	2600	214	28	10855	2600	214	28							
Łubuskie	10360	7451	2310	498	101	9263	7468	1409	329	57	12552	9928	2315	401	91	8790	7658	889	154	79	10294	8565	1162	505	62	8268	1356	293	59	8268	1356	293	59	8268	1356	293	59	8268	1356	293	59	8268	1356	293	59								
Łódzkie	19001	15486	2984	405	126	24470	20419	4358	457	236	20322	16448	3343	456	85	13698	11272	1700	193	78	20156	16548	3013	491	104	19021	15478	3090	318	135	19021	15478	3090	318	135	19021	15478	3090	318	135	19021	15478	3090	318	135								
Mazowieckie	15717	12225	3028	263	91	20085	15618	4168	202	97	16675	13752	2777	126	20	21775	21888	3636	333	53	37136	31456	4906	424	261	40156	28402	3688	402	192	40156	28402	3688	402	192	40156	28402	3688	402	192	40156	28402	3688	402	192								
Opolskie	6921	5407	1296	184	34	7185	6291	1307	141	46	6747	5474	913	228	132	7072	6013	889	162	8	8336	6762	1197	265	112	8336	6762	1197	265	112	8336	6762	1197	265	112	8336	6762	1197	265	112	8336	6762	1197	265	112								
Podlaskie	8756	6280	2202	257	17	11682	8997	3310	275	4	12419	9955	3060	282	32	13778	10779	1146	197	15	7209	5765	2255	136	49	10105	7665	2255	136	49	10105	7665	2255	136	49	10105	7665	2255	136	49	10105	7665	2255	136	49								
Podkarpackie	6719	5205	1948	256	29	8998	6872	1839	263	24	10222	7899	2352	251	20	7137	5779	1146	197	15	7209	5765	2255	136	49	10105	7665	2255	136	49	10105	7665	2255	136	49	10105	7665	2255	136	49													
Pomorskie	14353	12123	1948	256	29	17372	14966	2057	293	56	17255	14800	2078	283	94	14120	12464	1344	238	74	18590	14103	1487	155	105	18590	14103	1487	155	105	18590	14103	1487	155	105	18590	14103	1487	155	105													
Śląskie	28040	23978	3639	342	81	35777	30135	4991	424	227	26541	23587	2904	339	111	33317	29412	3144	514	247	33073	29085	3188	532	266	33073	29085	3188	532	266	33073	29085	3188	532	266	33073	29085	3188	532	266	33073	29085	3188	532	266								
Świętokrzyskie	7367	5501	1821	37	8	11979	8991	2982	106	0	9964	7780	2001	127	56	8917	7220	1549	117	31	8732	7118	1494	106	14	8732	7118	1494	106	14	8732	7118	1494	106	14	8732	7118	1494	106	14													
Warmińsko-mazurskie	10389	8302	1778	251	58	12379	10033	2033	278	35	10837	9373	1164	279	21	10667	8918	1289	307	21	10667	8918	1289	307	153	10667	8918	1289	307	153	10667	8918	1289	307	153	10667	8918	1289	307	153													
Wielkopolskie	18344	14689	3133	384	138	19098	15206	1672	629	121	21990	16938	3987	1007	58	15107	12877	1844	408	178	23072	18664	3490	736	182	23072	18664	3490	736	182	23072	18664	3490	736	182	23072	18664	3490	736	182													
Zachodniopomorskie	13910	10795	2682	418	14	14448	11658	2362	351	77	16526	13580	2458	377	111	12079	10759	1089	191	40	14372	12333	1670	463	56	14372	12333	1670	463	56	14372	12333	1670	463	56																		

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Załącznik 26

Udział pojazdów zaangażowanych w usuwanie skutków pożarów w latach 2004–2013 w podziale na kategorie statystyczne wg województw

Grupa statystyczna	Nieostrożność	Urządzenia ogrzewcze	Urządzenia elektryczne	Środki transportu	Procesy technologiczne, magazynowanie	Nieustalone	Podpalenia	Inne	Suma
Polska	846 081	187 850	161 299	58 070	5767	470 777	858 640	197 479	2 785 963
Średnia wojewódzka	52 880	11 741	10 081	3629	360	29 424	53 665	12 342	-
dolnośląskie	69 750	23 228	16 032	4981	374	67 164	62 058	21 272	264 859
kujawsko-pomorskie	23 312	6491	5440	1688	165	25 002	33 860	18 149	114 107
lubelskie	41 227	12 326	11 580	3395	241	11 630	31 960	9114	121 473
lubuskie	38 840	7997	5395	2106	195	11 063	44 526	6168	116 290
łódzkie	67 706	10 998	12 712	7131	555	423	32 635	17 192	149 352
małopolskie	55 203	14 910	13 443	4570	411	46 509	72 237	15 338	222 621
mazowieckie	124 912	18 232	18 804	6172	504	76 846	141 130	21 153	407 753
opolskie	22 386	4888	3811	2219	202	13 735	29 105	6334	82 680
podkarpackie	29 601	8597	6997	1860	335	32 971	36 988	6357	123 706
podlaskie	21 672	8565	7181	1975	262	11 376	22 676	5717	79 424
pomorskie	38 566	14 413	11 307	3142	372	37 831	33 402	10 592	149 625
śląskie	132 554	11 889	11 409	4451	854	57 974	122 135	21 279	362 545
świętokrzyskie	44 266	3496	5245	3275	201	456	60 462	7316	124 717
warmińsko-mazurskie	34 255	13 905	9006	1171	189	27 978	46 921	6752	140 177
wielkopolskie	53 489	14 819	14 086	8159	603	18 628	27 465	18 355	155 604
zachodniopomorskie	48 342	13 096	8851	1775	304	31 191	61 080	6391	171 030

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Załącznik 27

Udział ratowników zaangażowani w usuwanie skutków pożarów w latach 2004–2013 w podziale na kategorie statystyczne wg województw

Grupa statystyczna	Nieostrożność	Urządzenia ogrzewcze	Urządzenia elektryczne	Środki transportu	Procesy technologiczne, magazynowanie	Nieustalone	Podpalenia	Inne	Suma
Polska	3 892 351	786 599	676 495	255 571	20 994	2 030 446	4 026 845	848 989	12 538 290
Średnia wojewódzka	243 272	49 162	42 281	15 973	1312	126 903	251 678	53 062	-
dolnośląskie	295 468	90 523	61 916	19 414	1272	266 642	265 250	81 414	1 081 899
kujawsko-pomorskie	100 829	26 526	22 127	7354	613	105 813	152 148	76 923	492 333
lubelskie	192 883	54 034	51 344	14 489	996	52 762	153 419	42 148	562 075
lubuskie	168 081	31 416	20 815	8770	685	46 112	195 082	25 244	496 205
łódzkie	302 805	45 071	52 330	32 332	2013	1638	150 853	75 653	662 695
małopolskie	265 617	67 035	60 148	20 552	1488	219 323	354 514	69 341	1 058 018
mazowieckie	579 631	77 779	81 013	28 239	1861	338 172	670 473	93 840	1 871 008
opolskie	99 911	20 055	15 549	9455	603	59 821	131 979	26 480	363 853
podkarpackie	142 430	37 409	30 023	7957	1302	150 147	184 384	28 237	581 889
podlaskie	92 731	35 937	30 041	8558	959	49 728	99 624	24 675	342 253
pomorskie	163 850	58 463	45 852	13 243	1296	152 073	143 116	42 714	620 607
śląskie	645 552	51 060	48 583	20 401	3188	249 155	587 520	91 339	1 696 798
świętokrzyskie	213 332	14 534	21 877	14 394	750	2064	303 916	32 206	603 073
warmińsko-mazurskie	157 623	61 038	38 900	5052	700	122 389	220 776	29 258	635 736
wielkopolskie	250 793	62 812	60 566	37 737	2253	83 606	129 335	82 855	709 957
zachodniopomorskie	220 815	52 907	35 411	7624	1015	131 001	284 456	26 662	759 891

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Załącznik 28

Szacunkowe straty pożarowe w Polsce w latach 2004–2013 wg województw (w tys. zł)

Województwo	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Średnia
Polska	724 472,9	635 661	721 381,5	919 508,1	1 420 260,1	1 165 651,5	1 026 265,3	1 189 223,5	1 351 660,1	999 885,4	1 015 396,9
Średnia wojewódzka	45 279,6	39 728,8	45 086,3	57 469,3	88 766,3	72 853,2	64 141,6	74 326,5	84 478,8	62 492,8	63 462,3
dolnośląskie	39 663,8	42 648,6	40 535,4	88 870,2	63 819,3	68 807,9	74 015,5	82 931,7	145 378,6	56 999,3	70 367
kujawsko-pomorskie	28 084,6	25 678,1	41 999,1	30 572,7	88 158	57 431,8	50 467,1	73 684,5	55 896	39 521,9	49 149,4
lubelskie	27 666,6	29 050,6	39 297,7	42 672	40 967,7	33 339,7	50 394,6	41 462,2	51 084,6	37 424,8	39 336,1
lubuskie	18 830,6	18 489,9	27 048,5	52 276,7	30 732,7	28 724,8	28 283,3	27 106,8	35 651,8	34 344,4	30 149
łódzkie	76 359,4	83 040,6	39 332	37 610,3	55 993,7	68 982,9	79 804,5	62 328,8	62 688,2	49 243,2	61 538,4
małopolskie	109 164,4	44 537,5	80 129,6	84 941,3	70 960	160 998,4	107 392,5	176 239,5	92 548,2	113 777,3	104 068,9
mazowieckie	141 027,8	100 769,4	107 959,1	181 256,4	216 294,4	288 506,6	121 524,4	220 578,2	243 494,8	204 316,4	182 572,8
opolskie	16 237,5	11 137,9	13 384,1	17 380,3	70 190,5	20 059,5	18 305,7	27 870,8	30 695,3	17 552,7	24 281,4
podkarpackie	26 949,6	21 317	36 054,1	24 329,1	48 869,1	38 449,5	33 928,4	33 098	66 355,2	39 152	36 850,2
podlaskie	19 507,2	27 233,6	31 636,3	32 668,7	50 196,2	49 428,6	78 390,8	31 906	40 329,2	31 948,4	39 324,5
pomorskie	34 720,5	31 345,8	55 393,7	46 720,6	278 451,2	93 758,2	89 580,4	83 470,1	151 545,3	64 892,4	92 987,8
śląskie	40 510	57 773	49 430,4	83 384,9	154 086,3	59 181,5	73 118,1	76 014,7	85 031,9	81 754,5	76 028,5
świętokrzyskie	17 847,6	16 252,5	32 550,1	26 391,1	20 691,2	31 202,8	25 503,6	38 013,2	28 027,8	22 738,7	25 921,9
warmińsko-mazurskie	22 798,7	32 430,7	27 505,2	34 831	45 800,3	43 534,7	40 351,4	43 437,5	35 428,7	60 864,6	38 698,3
wielkopolskie	50 161,9	56 677	57 219,7	96 153,8	129 394,2	72 927,6	60 060,5	106 719,9	163 495,5	91 212,5	88 402,3

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Załącznik 29

Szacunkowe straty pożarowe w przeliczeniu na pożar w Polsce w latach 2004–2013 wg województw (w tys. zł)

Województwo	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Średnia
Polska	4,9	3,4	4,4	6,1	8,8	7,3	7,6	6,9	7,4	7,9	6,5
Średnia wojewódzka	5	3,5	4,6	6	9,1	7,1	8,2	7	7,5	7,8	6,6
dolnośląskie	2,4	2,6	2,5	6,1	3,4	4,3	5,1	4,3	7,6	4,4	4,3
kujawsko-pomorskie	3,5	2,5	5	4,1	10	6,6	7,5	9,2	6,5	6,5	6,1
lubelskie	3,9	3,1	4,5	5,7	5,7	4,5	8,3	5,8	5,3	6,3	5,3
lubuskie	2,8	3	3,5	9,5	5	5,1	5,3	4,1	5,8	7,2	5,1
łódzkie	7,7	6,1	3,9	4,6	5,4	7,1	10,4	5,5	5	6,8	6,2
małopolskie	14,1	4,1	9,1	7,3	7,2	16,7	10,2	13,8	6	13,1	10,2
mazowieckie	6,9	3,2	4,4	9,3	9,9	13,1	7,1	10,7	9,4	12,3	8,6
opolskie	4,1	2,4	3,5	4,3	15,4	4,9	6,1	5,8	6,5	5,4	5,8
podkarpackie	6	3,5	5,7	3,2	9,1	6,5	6,5	5	6,9	6,5	5,9
podlaskie	4,6	5	5,4	7,5	11,4	10,2	21,2	8,5	9,2	10,4	9,3
pomorskie	4,1	3	5,4	5,1	28,9	8,7	9,8	8,8	17,3	8,2	9,9
śląskie	2,4	2,6	3,1	4	7,6	3	4,3	3	3,6	4,9	3,8
świętokrzyskie	4	2,1	5,6	4,6	3,7	5,4	6,2	5,4	2,9	4,5	4,4
warmińsko-mazurskie	3,3	3,9	3	4,6	6,4	4,9	5,1	6,6	5,2	9,4	5,2
wielkopolskie	4,7	5,2	4,9	10,8	10,4	7,1	7,3	9,8	15,8	12,1	8,8

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Załącznik 30

Średnie roczne szacunkowe straty pożarowe w Polsce w latach 2004–2013 wg kategorii obiektów, województw (w tys. zł)

Rodzaj obiektu	Użyteczności publicznej	Mieszkalne	Produkcyjne	Magazynowe	Środki transportu	Lasy	Uprawy, rolnictwo	Inne obiekty
Ogółem	76 667,7	286 698,6	224 479,4	75 352,7	126 289,8	12 051,2	165 256,7	48 586,7
dolnośląskie	4830	19 803,5	17 424,3	6464,4	9592,9	724	8734,8	2793,3
kujawsko-pomorskie	2551,9	11 313,9	14 403,2	4221,8	5064,7	240,6	9202,6	2150,7
lubelskie	3373,8	12 174,1	4825,1	1432,9	3792,2	436,3	11 531,5	1770
lubuskie	5028,5	7458,1	3576,2	1649,3	3837,6	1950,1	5467,9	1181,4
łódzkie	2858,3	12 667,3	18 381,7	7155,6	6194,9	580,5	11 197,8	2502,4
małopolskie	4297,7	21 834,6	15 624	5050,1	30 148,1	207,3	21 783,6	5123
mazowieckie	12 381,1	61 454,7	41 033,5	16423	19 061,2	3338,5	20 423,8	8451,9
opolskie	2435,7	4549,4	6451	1434,1	2821,2	344,8	5126,1	1118,6
podkarpackie	2159,7	9482,8	8821,7	2019,8	3019,7	600,3	8013	2733,2
podlaskie	3635,2	13 993,3	2839,1	768,1	4958,6	433,4	11 193,2	1503,6
pomorskie	4873,4	41 286,7	23 092,6	3572,1	7658,1	411	9151,4	2942,6
śląskie	13 870,1	19 842,5	16 204,6	5980,3	10 309,2	531	5603,4	3682,5
świętokrzyskie	2370,1	6212,4	7118	783,3	2720,6	412,7	5398,6	904,2
warmińsko-mazurskie	2048	11 520,3	7679,8	2513	3370,9	129,4	9417,9	2018,9
wielkopolskie	5752,5	15 046,3	29 335,5	11 510,2	7694	565	14 274,2	4224,6
zachodniopomorskie	4202	18 058,7	7669,3	4374,9	6045,9	1146,4	8736,9	5486

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Załącznik 31

Średnie roczne szacunkowe straty pożarowe w przeliczeniu na pożar w Polsce w latach 2004–2013 wg kategorii obiektów, województw (w tys. zł)

Rodzaj obiektu	Użyteczności publicznej	Mieszkalne	Produkcyjne	Magazynowe	Środki transportu	Lasy	Uprawy, rolnictwo	Inne obiekty
Ogółem	30	10,5	94,2	61,8	15,4	1,7	4,8	0,7
dolnośląskie	21,3	6,4	80,4	52,4	13,1	1,5	2,1	0,4
kujawsko-pomorskie	20,9	8,6	95,3	66	12	0,4	9,1	0,5
lubelskie	27,2	9,3	58,8	29,5	10	1,2	5,2	0,6
lubuskie	54,7	8,3	40,5	35,5	15,1	3,1	3,8	0,5
łódzkie	17,3	6,7	116,5	90,8	11	0,8	5,2	0,7
małopolskie	22,6	11,9	93,3	68,1	47,1	0,8	8,7	1,2
mazowieckie	31,4	15,2	158,1	93,1	15,1	2,4	4,7	1
opolskie	32,5	7,1	81,3	26,2	12,7	2,2	5,5	0,6
podkarpackie	22,4	9,5	78,7	44,4	9,6	1,9	2,8	1,8
podlaskie	45,5	13,1	38,1	23,8	20,9	1,7	16,2	0,8
pomorskie	24,4	20,2	127,8	39,1	13	1	9,3	0,6
śląskie	46,1	6,7	59,8	48,4	11,5	0,9	3,2	0,3
świętokrzyskie	37,9	8,8	135,8	26,2	11,2	0,7	2,6	0,5
warmińsko-mazurskie	18,5	7,2	76,6	50,8	10,9	0,8	5,7	0,6
wielkopolskie	33	9,8	115,5	99,5	11,4	0,9	8,5	0,9
zachodniopomorskie	29,3	12,4	52,3	54,7	14,8	4,3	3,6	1,2

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Załącznik 33

Szacunkowe straty pożarowe wg wielkości w przeliczeniu na pożar w Polsce w latach 2004–2013 wg województw (w tys. zł)

Rok	2014				2015				2016				2017				2018													
	Suma	Male	Srednie	Druk	Barzdno dnie	Suma	Male	Srednie	Druk	Barzdno dnie	Suma	Male	Srednie	Druk	Barzdno dnie	Suma	Male	Srednie	Druk	Barzdno dnie										
Wielkość pożaru																														
Polska	2152	1,9	17,6	121,5	2011,4	1579	1,5	12,1	117,8	1448,1	1313	1,9	17,4	199,3	1094,3	2878	2,3	36,3	293,4	2454,6	3743	3,7	43,1	202,2	3493,7					
Dzielnice	622	1,2	5,6	42,8	371,1	450	1,6	7,2	55,3	385,8	327	1,4	10,1	82,3	233,3	3124	2,6	25,8	194,7	2900,6	747	1,6	15,9	187	621,0					
Jednostki pomocnicze	247	1,4	17,1	148,9	800	1531	1,1	16,4	55,4	1240,0	2480	1,5	17,1	89,7	2571,4	424	2,1	25,7	202,0	892,4	1738	2,4	31,0	114,2	1770,0					
Lubelskie	392	1,8	12,9	166,0	211,5	88	1,6	16,6	71,7	58,3	686	1,6	15,2	59,9	100,0	2722	2,2	27,6	125,1	2686,7	425	2,8	25,7	188,6	1040,0					
Lubuskie	129	1,8	12,9	166,0	211,5	88	1,6	16,6	71,7	58,3	686	1,6	15,2	59,9	100,0	2722	2,2	27,6	125,1	2686,7	425	2,8	25,7	188,6	1040,0					
Łódzkie	252,9	1,7	10,8	312,5	1491	4372	1,5	15,2	174,6	158,3	1456	1,8	21,9	232,6	502,7	3,9	31,3	445,9	1528,3	1731	2,1	25,4	312,5	1456,2						
Małopolskie	435,9	2,5	105,2	185,4	4096,0	1459	1,8	16,2	116,2	1325,0	4379	2,3	33,2	424,3	600,0	827	4,1	26,6	791,3	140	708	2,4	67,1	286,4	321					
Mazowieckie	8801	1,9	22,6	448,2	3028,6	1926	1,8	12,5	15,6	178,3	1923	2,3	26,9	184,5	1715,3	1514	2,9	14,9	170,8	1190,0	3347	3,1	105,1	540,4	2694,0					
Opolskie	1478	1,4	14,0	137,4	1325,0	69	1,3	12,6	55,1	0,0	564	2,2	15,5	43,9	500,0	243	1,8	38,7	172,5	30,0	6343	2,0	33,4	262,3	6045,2					
Podkarpackie	7144	2,3	12,7	128,9	7000,0	91	1,6	11,3	78,4	–	3247	2,0	14,5	330,4	2900,0	295	1,5	10,6	68,1	175,0	5269	2,4	32,9	533,5	4700,0					
Podlaskie	222	1,9	2,65	106,8	86,7	1226	1,9	19,1	176,4	1030,0	686	1,7	20,6	263,3	400,0	1070	2,2	43,2	524,3	500,0	1484	6,9	35,0	442,5	1010,0					
Pomorskie	1441	1,4	30,3	158,2	1251,2	270	1,4	20,9	195,4	52,2	1900	3,2	23,1	155,0	1718,3	2141	1,8	35,1	454,2	1650,0	6399	24,0	49,6	119,3	6205,8					
Śląskie	507	1,4	10,3	165,4	336,0	1885	1,3	5,4	88,9	1759,0	1491	1,6	19,7	144,4	1235,7	3795	1,5	15,3	284,2	3493,8	8292	1,8	27,0	208,1	8055,4					
Świętokrzyskie	1127	1,6	13,4	164,7	500	209	1,1	5,5	202,1	–	7064	1,9	13,6	48,3	7060,0	12111	1,4	11,2	98,4	1200,0	1663	1,7	14,9	446,7	1200,0					
Warmińsko-mazurskie	565	1,5	12,1	65,2	488,3	1190	1,0	23,9	98,0	1067,6	1161	1,2	13,4	59,9	1086,5	826	1,6	40,4	311,2	4735,0	1225	1,7	46,3	171,6	1005,7					
Wielkopolskie	1567	1,7	17,1	85,3	1465,9	1415	1,7	15,6	247,0	1180,3	896	2,1	23,3	128,3	746,2	4339	2,2	31,3	371,6	3933,1	6438	2,0	61,1	125,5	6549,4					
Zachodniopomorskie	53	5,1	5,0	40,6	2,0	1653	1,7	8,3	68,9	1574,5	163	2,4	10,9	38,8	110,9	865	2,0	23,7	38,95	450,0	410	2,4	67,6	83,4	261,8					
Polska	3178	3,0	38,6	306,5	2830,4	3189,242	3,6	40,6	317,7	2827,5	30463,4	3,1	54,8	219,5	2793,0	3374,23	2,9	23,0	205,2	5143,1	2510,36	3,5	53,2	307,0	2146,6	2,7	31,7	229,0	2633,0	
Dzielnice	1246	1,9	25,1	258,4	964,0	1664,768	2,2	33,4	193,4	1435,8	2767,2	1,6	21,3	207,8	2536,6	8052,23	1,9	18,8	121,9	7909,5	3918,15	2,4	40,5	196,4	152,5	1,8	20,5	145,9	1771,0	
Jednostki pomocnicze	3389	1,9	34,5	313,7	3039,0	1690,274	3,2	83,2	116,5	1287,5	4494,79	2,6	74,0	313,2	4105,0	7294,86	2,4	42,6	392,9	292,0	762,379	3,3	59,9	199,2	500,0	2,2	40,3	194,4	301,4	
Lubelskie	1240	2,2	2,06	217,5	1000,0	1105,568	3,0	40,2	872,3	185,0	182401,3	3,2	35,8	143,9	147,4	67,2	696,2	2,4	17,4	252,9	417,4	1234,099	3,3	39,7	191,0	1000,0	2,4	25,0	277,4	652,1
Lubuskie	220	3,0	3,65	64,7	115,8	149,478	3,3	38,0	108,2	–	237,456	2,3	20,6	147,4	67,2	174522,3	2,3	20,6	168,8	1851,5	967,834	2,9	68,9	603,5	292,5	2,3	27,6	190,7	1035,8	
Łódzkie	2924	2,4	29,9	774,3	2117,5	7222,023	3,1	47,7	201,3	6970,0	1409,623	2,2	41,1	150,6	1213,7	1388,97	2,3	19,8	197,7	1369,3	1020,23	3,1	49,3	146,4	831,4	2,2	29,9	294,4	2998,2	
Małopolskie	2378	13,0	53,9	319,5	8310,0	21333,5	17	33,7	232,9	2968,7	2142,29	3,5	30,9	37,6	2086,7	2142,29	3,5	21,2	120,6	2000,0	423,207	6,5	12,2	118,5	175,0	5,3	51,3	265,9	1242,5	
Mazowieckie	1469	2,5	29,2	185,5	400,0	3794,992	2,7	35,7	241,5	0,0	132,146	2,6	49,7	40,1	60,0	155,146	2,4	33,6	123,1	1385,0	305,187	2,2	50,8	42,1	210,0	2,1	31,6	125,5	96,6	
Opolskie	982	3,0	24,1	437,7	477,5	2607,646	3,3	21,3	246,2	0,0	680,94	2,7	18,3	34,7	625,0	2161,09	3,7	13,5	146,9	2000,0	346,219	3,6	26,0	326,7	–	2,6	18,5	232,1	178,8	
Podkarpackie	1356	2,6	33,2	720,5	600,0	1232,339	3,5	53,1	371,8	11895,0	1136,7	3,5	57,2	151,0	925,0	1467,83	4,0	46,6	165,3	1250,0	1133,76	4,3	60,8	475,2	576,7	3,1	39,7	339,6	182,6	
Podlaskie	7443	2,2	67,3	253,2	7120,0	9631,717	6,7	65,2	391,3	500,0	1289,08	4,9	100,3	236,4	947,5	1711,19	3,0	63,8	350,1	16895,0	1333,76	4,3	68,5	480,9	830,0	5,3	52,4	274,4	3717,0	
Pomorskie	529	1,8	16,4	229,8	286,7	927,9071	2,6	26,7	153,2	161,025	1,6	12,0	92,6	106,4	1505,7	938,09	1,8	15,4	204,6	97,1	1431,64	2,5	30,7	409,6	908,8	1,8	17,9	206,3	1902,9	
Śląskie	1485	1,9	33,3	158,1	1262,0	2135,78	1,7	29,9	177,5	1926,7	987,051	2,5	60,6	324,6	610,50	187479	1,4	9,8	176,3	–	1053,586	2,2	26,4	232,0	1500,0	1,8	15,6	236,7	398,5	
Świętokrzyskie	11280	1,8	17,0	261,4	11000,0	2888,897	3,5	33,9	251,4	–	7613,44	1,8	10,6	496,0	710,50	187479	1,4	9,8	176,3	–	1053,586	2,2	26,4	232,0	1500,0	1,8	15,6	236,7	398,5	
Warmińsko-mazurskie	1445	1,9	33,3	158,1	1262,0	2135,78	1,7	29,9	177,5	1926,7	987,051	2,5	60,6	324,6	610,50	187479	1,4	9,8	176,3	–	1053,586	2,2	26,4	232,0	1500,0	1,8	15,6	236,7	398,5	
Wielkopolskie	2146	3,1	43,5	145,2	1956,7	19041,56	3,1	54,0	484,5	6126,98	2,7	46,0	406,6	267,47	27107,0	3,1	44,5	302,7	8919,7	35547,3	4,5	78,2	260,7	3311,2	2,7	41,5	221,7	3199,9		
Zachodniopomorskie	479	2,3	39,1	178,1	289,3	7605,973	2,8	38,4	86,7	6700,0	1375,63	2,8	27,0	129,1	141,67	1189,4	4,7	30,3	136,1	1017,2	1022,28	3,3	34,4	44,6	59,0	3,0	28,0	237,3	1233,2	

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Załącznik 34

Suma szacunkowych strat pożarowych w Polsce w latach 2004–2013 w podziale na kategorie statystyczne wg województw (w tys. zł)

Grupa statystyczna	Nieostrożność	Urządzenia ogrzewcze	Urządzenia elektryczne	Środki transportu	Procesy technologiczne, magazynowanie	Nieustalone	Podpalenia	Inne	Suma
Polska	902 806,9	578 950,2	1 421 925	384 756,8	146 688,4	4 716 419,2	978 252	938 432,7	10 068 231,2
Średnia wojewódzka	56 425,4	36 184,4	88 870,3	24 047,3	9 168	294 776,2	61 140,8	58 652	-
dolnośląskie	69 071,2	33 578,2	65 054,2	27 770,9	4515,6	353 660,8	70 839,8	79 117,6	703 608,3
kujawsko-pomorskie	15 775,2	17 162,4	38 704,2	9078,7	1366,7	252 350,5	30 124,9	42 672,1	407 234,7
lubelskie	70 532,6	51 375,2	97 588,9	16 655,3	3856,4	70 821,7	40 520,2	42 004,9	393 355,2
lubuskie	30 594,7	22 085,2	36 270,3	14 839,4	2700,6	113 878,9	52 724,6	28 388,6	301 482,3
łódzkie	119 892,6	42 352,9	172 982,8	67 773,4	18 975,2	7261,7	93 631,3	92 500,7	615 370,6
małopolskie	86 255,9	57 784	171 240,9	16 477,5	11 480,5	533 036,2	73 287,1	90 886	1 040 448,1
mazowieckie	118 474,5	75 934,6	224 579,8	56 115,9	27 370,6	1 020 209	192 792,5	109 447,6	1 824 924,5
opolskie	17 551,4	13 737,8	21 526,1	12 475,9	1029,9	74 932	37 579	63 955,9	242 788
podkarpackie	22 260,8	23 185,1	60 348,8	10 304,9	2585,2	206 223,7	19 184,9	24 402,6	368 496
podlaskie	21 061,9	43 062	55 072,3	12 426,3	1529,7	185 746,2	20 513,4	53 833,1	393 244,9
pomorskie	58 739,3	55 583,1	87 052,6	42 743,6	5678,4	552 715,7	63 219,7	64 025,2	929 757,6
śląskie	66 071,7	27 876,4	58 863,5	18 345,8	24 590,6	436 074,5	60 479,2	67 891,3	760 193
świętokrzyskie	45 703,5	13 865,7	61 107,7	21 593,9	4897	14 470,6	50 397,5	47 162,7	259 198,6
warmińsko-mazurskie	19 121,6	20 210,8	20 857,8	6838,7	4843,8	258 277,5	21 411,3	35 402,8	386 964,3
wielkopolskie	92 173,8	47 749,5	183 225,6	41 763,8	9424,5	368 901,9	67 102,2	73 655,3	883 996,6
zachodniopomorskie	49 526,2	33 407,3	67 449,5	9552,8	21 843,7	267 858,3	84 444,4	23 086,3	557 168,5

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

Załącznik 35

Suma szacunkowych straty pożarowych w przeliczeniu na pożar w Polsce w latach 2004–2013 w podziale na kategorie statystyczne wg województw (w tys. zł)

Grupa statystyczna	Nieostrożność	Urządzenia ogrzewcze	Urządzenia elektryczne	Środki transportu	Procesy technologiczne, magazynowanie	Nieustalone	Podpalenia	Inne
Polska	1,9	6,6	23,1	11,7	96,1	22,3	1,6	10,2
Średnia wojewódzka	2,2	7	22,3	11,2	91,5	31,7	1,9	11,6
dolnośląskie	1,3	3,1	15,6	10,7	42,2	9,6	1,6	7,4
kujawsko-pomorskie	3,1	5,4	18,5	9,1	35	22,4	1,2	3,8
lubelskie	2,2	9,2	22,4	8,5	53,6	10,4	1,9	11,2
lubuskie	2,1	5,5	18,2	12,2	47,4	22,9	1,7	8,9
łódzkie	1,9	10,4	31,2	17,8	144,8	69,2	5,6	14,3
małopolskie	3,8	10,7	41,2	7,2	111,5	31	1,5	14,8
mazowieckie	2,4	9	22,1	13,8	238	30,3	1,9	10,3
opolskie	2,1	6,2	14,9	11,6	19,1	11,4	2,1	22,1
podkarpackie	1,4	5,5	23,4	9,4	24,6	16,1	0,8	9,5
podlaskie	1,9	9,1	21,2	10,1	12,7	48,4	1,2	20,2
pomorskie	1,7	8,3	24,1	23,3	57,9	29,2	2,7	11,7
śląskie	1	6,1	10,1	7,4	136,6	19,3	0,7	7,5
świętokrzyskie	4	9,3	26,1	11,7	111,3	97,8	1,2	17,1
warmińsko-mazurskie	1,9	2,3	11,5	9,3	115,3	21,8	0,6	10,4
wielkopolskie	1,7	7,8	28,7	9,3	53,9	51,3	4,3	9,7
zachodniopomorskie	2,9	4,5	27	8	260	16	1,8	6,8

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych statystycznych KG PSP.

■ NOTKI BIOGRAFICZNE

prof. dr hab. Nikolay N. Bruschlinsky – matematyk, emerytowany pułkownik Państwowej Straży Pożarnej Federacji Rosyjskiej, pracownik naukowy Państwowego Instytutu Bezpieczeństwa Pożarowego EMERCOM w Moskwie. Członek międzynarodowych organizacji: Narodowej Akademii Nauki i Bezpieczeństwa Pożarowego Federacji Rosyjskiej, Stowarzyszenia Wspierania Ochrony Przeciwpożarowej Niemiec, Centrum Statystki Pożarowej CTIF.

mł. bryg. mgr inż. Piotr Cholajda – absolwent Szkoły Głównej Służby Pożarniczej w Warszawie (2004) i Politechniki Częstochowskiej (2004). Ukończył studia podyplomowe „Zarządzanie zasobami ludzkimi” w Wyższej Szkole Zarządzania i Prawa im. Heleny Chodkowskiej (2010). Zastępca dyrektora w Komendzie Głównej PSP, obecnie oddelegowany do Departamentu Komunikacji Społecznej w Ministerstwie Spraw Wewnętrznych. Pomysłodawca i koordynator kampanii prewencyjno-edukacyjnej komendanta głównego PSP „NIE dla Czadu”, której współorganizatorem jest MSW i Polskie Radio. Pomysłodawca i administrator nowych witryn internetowych KW PSP w Łodzi i KG PSP (założenia, tematyka, pozycja, grafiki, funkcjonalność panelu administracyjnego). Uczestnik wielu ogólnopolskich i regionalnych programów telewizyjnych i radiowych realizowanych w zakresie bezpieczeństwa pożarowego. Pomysłodawca i realizator własnych materiałów video w tym zakresie. Realizator cyklu współpracy na rzecz chorych dziećmi z fundacjami i stowarzyszeniami charytatywnymi oraz Warszawskim Hospicjum dla dzieci, Szpitalem Matki Polki w Łodzi oraz Szpitalem Dziecięcym w Warszawie przy ul. Niekańskiej. Uczestnik licznych konferencji i szkoleń z obszaru public relations organizowanych w Wyższej Szkole Policji w Szczytnie oraz na Uniwersytecie Jagiellońskim.

st. bryg. w st. sp. dr inż. Piotr Guzewski – absolwent Szkoły Głównej Służby Pożarniczej w Warszawie (1988) i Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu (2003). Główny specjalista w Centrum Naukowo-Badawczym Ochrony Przeciwpożarowej – Państwowy Instytut Badawczy w Józefowie. Od ponad 20 lat ekspert ds. badań przyczyn pożarów. Pomysłodawca i organizator cyklu międzynarodowych konferencji „Research into the causes of fire” oraz warsztatów z dochodzeń popożarowych. Autor programów szkoleniowych oraz licznych opracowań z obszaru dochodzeń popożarowych i metodyki ustalania przyczyn pożarów. Ukończył kursy specjalistyczne: „Fire Science and Fire Investigation” (Uniwersytet w Edynburgu, Edynburg 2005); „Fire Investigator Course” (Fire Service College, Centrex NTC, Moreton-in-Marsh 2006); „The Principles of Electrical Fires Short Course”, Interscience Communication Ltd, San Francisco 2009). Współzałożyciel i prezes Polskiego Towarzystwa Ekspertów Dochodzeń Popożarowych. W roku 2014 obronił rozprawę doktorską na Wydziale Prawa i Administracji Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego pt. *Prawno-kryminalistyczne aspekty ustalania przyczyn pożarów.*

st. bryg. dr inż. Paweł Janik – absolwent Szkoły Głównej Służby Pożarniczej w Warszawie (1993) i Akademii Ekonomicznej w Poznaniu (2000), gdzie ukończył studia doktoranckie w zakresie ubezpieczeń. Absolwent studiów podyplomowych w zakresie informatyki na Politechnice Łódzkiej oraz studiów podyplomowych w zakresie zarządzania kryzysowego w Szkole Głównej Służby Pożarniczej. Pełni obowiązki dyrektora Biura Rozpoznawania Zagrożeń w Komendzie Głównej Państwowej Straży Pożarnej (KG PSP). Przedstawiciel KG PSP w działającym przy Komisji Europejskiej Komitecie Kompetentnych Władz ds. Wdrażania Dyrektywy SEVESO II. Autor kilkudziesięciu publikacji w obszarze ochrony przeciwpożarowej oraz rozpoznawania, analizowania, oceny i zapobiegania zagrożeniom.

bryg. mgr inż. Daniel Małozieć – absolwent Szkoły Głównej Służby Pożarniczej w Warszawie (1999). Obecnie pełni funkcję kierownika Zespołu Laboratoriów Procesów Spalania i Wybuchowości w Centrum Naukowo-Badawczym Ochrony Przeciwpożarowej Państwowym Instytucie Badawczym w Józefowie. Autor lub współautor licznych artykułów o tematyce bezpieczeństwa pożarowego, właściwości palnych materiałów budowlanych oraz wielu ekspertyz związanych z ustalaniem przyczyn pożarów. W CNBOP-PIB zajmuje się przede wszystkim tematyką związaną z badaniami w zakresie reakcji na ogień wyrobów budowlanych oraz ustalaniem przyczyn pożarów.

mł. bryg. mgr inż. Robert Mazur – absolwent dziennych studiów inżynierskich (2002) oraz uzupełniających studiów magisterskich (2004) Wydziału Inżynierii Bezpieczeństwa Pożarowego Szkoły Głównej Służby Pożarniczej. Absolwent studiów podyplomowych na Wydziale Informatyki Wyższej Polsko-Japońskiej Szkoły Technik Komputerowych (2006). Absolwent studiów III stopnia Wydziału Cybernetyki Wojskowej Akademii Technicznej w Warszawie na kierunku Informatyka (2011). Ukończył szereg kursów i szkoleń dotyczących wykorzystania systemów informacji przestrzennej (GIS) w bezpieczeństwie powszechnym oraz analityki na bazie danych ORACLE. W latach 2002–2011 asystent, kierownik laboratorium, wykładowca Szkoły Głównej Służby Pożarniczej. Podczas służby pełnił funkcję dyspozytora, dowódcy zastępu, pomocnika dyżurnego operacyjnego Miejskiego Stanowiska Kierowania m. st. Warszawa, zastępcy dyżurnego operacyjnego kraju. Od 2011 roku pracuje na stanowisku starszego specjalisty w Krajowym Centrum Koordynacji Ratownictwa i Ochrony Ludności Komendy Głównej Państwowej Straży Pożarnej. Na co dzień zajmuje się zastosowaniem analizy danych i technologii GIS w procesie planowania operacyjnego Państwowej Straży Pożarnej.

bryg. dr Barbara Ościłowska – absolwentka Wydziału Chemii Uniwersytetu Warszawskiego (1982). Od 1982 r. pracuje w Zakładzie Badania Przyczyn Pożarów Szkoły Głównej Służby Pożarniczej w Warszawie, obecnie na stanowisku adiunkta – kierownika zakładu. Prowadzi zajęcia z przedmiotów: metodyka badań przyczyn pożarów i analizy popożarowe. W 2006 r. obroniła rozprawę doktorską pt. *Badanie wpływu zwęglających się materiałów wykończeniowych na toksyczność środowiska podczas pożaru w budynku* w Instytucie Techniki Budowlanej w Warszawie. Od ponad 20 lat pełni funkcję biegłego sądowego z za-

kresu pożarnictwa. Autorka lub współautorka ponad 1000 opinii popożarowych. Brała udział w pracach komisji powoływanych przez komendanta głównego PSP i ministrów spraw wewnętrznych. Uczestniczy w projektach badawczych. Zainteresowania naukowe to przede wszystkim badanie przyczyn pożarów i badanie emisji gazów toksycznych podczas rozkładu termicznego stałych materiałów palnych.

mł. bryg. dr inż. Rafał Porowski – absolwent Szkoły Głównej Służby Pożarniczej w Warszawie. W roku 2010 ukończył studia doktoranckie na Wydziale Mechanicznym, Energetyki i Lotnictwa Politechniki Warszawskiej. Temat rozprawy doktorskiej dotyczył badań doświadczalnych oraz symulacji numerycznych przejścia do detonacji w mieszaninach gazowych. W roku 2008 ukończył studia podyplomowe pt. „Hydrogen Safety Engineering” w University of Ulster w Irlandii Północnej. W latach 2009–2010 w ramach prestiżowego stypendium Polsko-Amerykańskiej Komisji Fulbrighta pracował w California Institute of Technology, gdzie w Explosion Dynamics Laboratory zajmował się badaniami doświadczalnymi propagacji fal uderzeniowych oraz detonacji w mieszaninach heterogenicznych. W roku 2013 ukończył studia podyplomowe na Wydziale Mechanicznym, Energetyki i Lotnictwa Politechniki Warszawskiej pt. „Energetyka Jądrowa”. W latach 2011-2015 pełnił funkcję kierownika Zespołu Laboratoriów Procesów Spalania i Wybuchowości. Obecnie pracuje jako adiunkt w Szkole Głównej Służby Pożarniczej na Wydziale Inżynierii Bezpieczeństwa Pożarowego.

prof. dr hab. Sergei V. Sokolov – inżynier pożarnictwa, emerytowany pułkownik Państwowej Straży Pożarnej Federacji Rosyjskiej, pracownik naukowy Państwowego Instytutu Bezpieczeństwa Pożarowego EMERCOM w Moskwie. Członek międzynarodowych organizacji: Narodowej Akademii Nauki i Bezpieczeństwa Pożarowego Federacji Rosyjskiej, Stowarzyszenia Wspierania Ochrony Przeciwożarowej Niemiec, Centrum Statystyki Pożarowej CTIF.

ppłk poż. dr inż. Peter Wagner – inżynier pożarnictwa, pracownik naukowy Akademii Pożarniczo-Ratowniczej w Berlinie. Członek międzynarodowych organizacji: Narodowej Akademii Nauki i Bezpieczeństwa Pożarowego Federacji Rosyjskiej, Stowarzyszenia Wspierania Ochrony Przeciwożarowej Niemiec, Centrum Statystyki Pożarowej CTIF.

bryg. dr inż. Dariusz Wróblewski – absolwent Szkoły Głównej Służby Pożarniczej (1994), doktorat o specjalności bezpieczeństwo państwa uzyskany w Akademii Obrony Narodowej w Warszawie (2001). Ukończone programy dla wyższej kadry menedżerskiej, a także kursy dla kadry kierowniczej PSP oraz administracji publicznej. Służbę rozpoczął w SGSP w pionie liniowym w 1994 roku, stanowiska kierownicze zajmował od 2002 r. w Centrum Edukacji Bezpieczeństwa Powszechnego SGSP, a następnie pracę podjął na stanowisku zastępcy dyrektora ds. naukowo-badawczych CNBOP. Od 2009 r. do 2014 r. dyrektor CNBOP-PIB. Od maja do grudnia 2014 r. doradca komendanta głównego PSP. Od 1 stycznia 2015 r. został powołany na II kadencję na stanowisko Dyrektora CNBOP-PIB. W swoim naukowo-dydaktycznym dorobku posiada: 40 projektów naukowo-badawczych, autor lub współautor ponad 90 publikacji zwartych i artykułów w pismach branżowych.

Prelegent na konferencjach krajowych i zagranicznych, a także wykładowca podczas ćwiczeń, warsztatów i treningów podczas szkoleń i kursów. Do ważniejszych osób szkolonych w latach 2000–2013 należeli przedstawiciele: administracji państwowej, kadry menadżerskiej przedsiębiorstw, Państwowej Straży Pożarnej oraz zagranicznych szkół ochrony cywilnej związanych z bezpieczeństwem. Za propagowanie wiedzy i promocję nauki polskiej na arenie międzynarodowej odznaczony Krzyżem Oficerskim Orderu Wyłazczości (Belgia).

Wszystkie rozdziały zostały przygotowane przez autorów o wysokich kompetencjach, co znajduje odzwierciedlenie w ich tekstach. Każdy z rozdziałów przedstawia wyczerpującą analizę podjętego problemu przeprowadzoną na podstawie bogatego i różnorodnego materiału źródłowego.

Z recenzji prof. dr. hab. Piotra Majera

Pomysłodawcy, redaktorzy i autorzy tego opracowania zadanie swoje wykonali wzorowo. Powstało obszerne dzieło, potrzebne, celowe, merytorycznie poprawne i ciekawie opracowane. Powinno, moim zdaniem, niwelować białą plamę dotyczącą problematyki dochodzeń popożarowych i ścigania podpalaczy. (...) Wnioski opracowane przez autorów – specjalistów wysokiej klasy w poszczególnych dziedzinach – zapisane w ich opracowaniach, powinny stanowić dla decydentów wskazania do dalszych działań. (...) Nietuzinkowa to pozycja, bogata w przemyślenia i ciekawe rozwiązania autorskie, pozwalające problem dochodzeń popożarowych rozwijać we właściwym kierunku.

Z recenzji nadbryg. w st. sp. Macieja Schroedera

(...) monografia stanowi wyjątkowe opracowanie. Można byłoby się pokusić o stwierdzenie, że stanowi ona w pewnym zakresie kompendium wiedzy i nauki o pożarach i sprawach okołopożarowych. Włączenie do monografii społecznych, psychologicznych i medycznych aspektów jest ze wszech miar korzystne, dające znacznie pełniejszy obraz spraw związanych z pożarami niż zwykle bywa to postrzegane jako tylko i wyłącznie jazda na „kogutach” i gaszenie. Monografia według mojej opinii stanowi istotny wkład w określenie obszaru badań związanych z inżynierią bezpieczeństwa w specjalności ochrona przeciwpożarowa. Powinna być szeroko rozpowszechniona w szczególności w środowisku naukowym. Pomysłodawcom i autorom bardzo dobrze napisanych wszystkich części należy pogratulować.

Z recenzji prof. dr. hab. Jerzego Wolanina

Wydawnictwo CNBOP-PIB
www.cnbop.pl



ISBN 978-83-61520-79-5 (całość)

ISBN 978-83-61520-87-0 (tom II)

DOI 10.17381/2016.4.2