

ANALIZA PODSTAWOWYCH PRZYCZYŃ POWSTAWANIA AWARII I KATASTROF BUDOWLANYCH W POLSCE W LATACH 2004-2013

Streszczenie

W pracy podano podstawowy podział katastrof budowlanych na kategorie i przyczyny ich powstawania. Zamieszczono analizę i charakterystykę podstawowych przyczyn występowania awarii i katastrof budowlanych z uwzględnieniem przyczyn spowodowanych działaniem człowieka, sił natury, oraz innych czynników. Na końcu zamieszczono podsumowanie i wnioski ogólne wynikające z przeprowadzonej analizy.

WSTĘP

Rzeczywistość techniki i technologii oraz związany z nim postęp cywilizacyjny państw spowodowały wprowadzenie wielkich zmian w wielu obszarach życia społecznego i w gospodarce. Skutkami tego są pojawiające się coraz to nowe zagrożenia dla życia i zdrowia ludzi oraz środowiska naturalnego. Jedną z głównych formacji, którą powołano do walki z pożarami, klęskami żywiołowymi i innymi miejscowymi zagrożeniami jest Państwowa Straż Pożarna. Ustawy o Ochronie Przeciwpożarowej i o Państwowej Straży Pożarnej [6, 7] określiły jej główne zadania i obowiązki. Podstawowym zamierzeniem ustawodawcy było stworzenie jednolitego, skutecznego systemu ratowniczego, obejmującego cały obszar szeroko rozumianego ratownictwa. W obecnych czasach Państwowa Straż Pożarna jest formacją, która musi się zmagać z coraz to większym zakresem zagrożeń, wynikających głównie z rozwoju cywilizacyjnego.

Nie jest możliwe całkowite wyeliminowanie sytuacji, które stwarzają zagrożenia. Artykuł ten porusza sprawę działań ratowniczo-gaśniczych PSP w obliczu katastrof budowlanych. Katastrofą budowlaną jest z definicji niezamierzone, gwałtowne zniszczenie obiektu budowlanego lub jego części, a także konstrukcyjnych elementów rusztowań, elementów formujących, ścianek szczelnych i obudowy wykopów [3]. Katastrofy te wydarzyć się mogą w budownictwie mieszkaniowym, przemysłowym, gospodarczym i innym (np. transportowym: drogowym i kolejowym, wodnym), zarówno w trakcie eksploatacji obiektów, jak i w czasie budowy. Ze względu na źródło i sposób ich powstawania można je podzielić na te, które są spowodowane przez siły natury (tzw. katastrofy kategorii II) oraz powstałe w wyniku prowadzonej działalności człowieka (katastrofy kategorii I). Siły natury mogą spowodować pożar, powódzie, osuwiska ziemi, anomalie pogodowe, które mogą z kolei prowadzić do katastrofy ekologicznej. Człowiek natomiast może popełnić błąd konstrukcyjny czy wykonawczy. Wobec powyższego instytucje państwowe powinny być przygotowane na to, aby zapobiegać zagrożeniom, a w razie ich zaistnienia podjąć działania prewencyjne i operacyjne, dając tym samym poczucie bezpieczeństwa mieszkańcom. Różnorodność zdarzeń (których zakres niejednokrotnie jest bardzo szeroki) oraz ich specyficzny charakter powoduje, że w trakcie ich prowadzenia zaangażowane są różne służby i podmioty ratownicze. To od ich wspólnego zaangażowania, sprawnego współdziałania oraz wykonywania poleceń, składających się na osiągnięcie założonego i zaplanowanego zamiaru taktycznego, uzależniony jest sukces działań.

1. PODZIAŁ KATASTROF BUDOWLANYCH I PODSTAWOWE PRZYCZYNY ICH WYSTĘPOWANIA

Katastrofą budowlaną jest niezamierzone, gwałtowne zniszczenie obiektu budowlanego lub jego części, a także konstrukcyjnych elementów rusztowań, elementów formujących, ścianek szczelnych i obudowy wykopów [3]. Główny Urząd Nadzoru Budowlanego prowadzi monitoring katastrof budowlanych zbierając i systematyzując informacje w elektronicznym Rejestrze Katastrof Budowlanych, do którego dane o zaistniałych katastrofach wprowadzają terenowe organy nadzoru budowlanego dzięki informacjom przekazywanym przez powiatowych lub wojewódzkich inspektorów nadzoru budowlanego [4].

Katastrofy budowlane zostały podzielone na dwie kategorie [1]:

- a) kategorię I – katastrofy nie wynikające ze zdarzeń losowych,
- b) kategorię II – katastrofy wynikające z przyczyn losowych. Zalicza się do nich katastrofy powstałe na skutek działania sił natury (powódzie, silne wiatry, obfity śnieg, uderzenia pioruna) jak również wybuchy gazu, uderzenia samochodu w budynek, wybuchy kotłów c.o., itp.

Katastrofy budowlane mogą wystąpić zarówno w podczas prowadzenia robót budowlanych (budowa, remont, roboty rozbiórkowe) jak i istniejących obiektach (podczas użytkowania obiektu i w obiektach wyłączonych z użytkowania).

W okresie użytkowania obiektów katastrofy budowlane są spowodowane głównie niewłaściwą eksploatacją obiektów budowlanych, związaną z nieprzeprowadzaniem okresowych przeglądów i remontów, co w dłuższym okresie skutkuje zniszczeniem konstrukcji, instalacji i w efekcie może spowodować zagrożenie katastrofą.

Przyczynami występowania takich katastrof są między innymi [8]:

- a) przeciążenie elementów konstrukcyjnych (śniegiem, zbożem),
- b) uszkodzenie elementów drewnianych konstrukcji więźby dachowej spowodowane erozją biologiczną,
- c) zmęczenie i zużycie materiału wyrobów z których były wykonane (zwietrzałe cegły, ubytki tynków, wykruszone spoiny),
- d) samowolny demontaż elementów konstrukcyjnych przez tzw. „złomiarzy”,
- e) podmycie elementów konstrukcyjnych w budownictwie wodnym,
- f) wpływ eksploatacji górniczej oraz brak zabezpieczenia przed eksploatacją górniczą,
- g) brak zabezpieczenia ścian szczytowych po rozebraniu budynku sąsiedniego,
- h) wybuch komina stalowego, turbozespołów, pieca węglowego, awaria automatyki, błąd człowieka przy wykonywaniu robót remontowych,

- i) wadliwy montaż sufitu podwieszonego,
- j) wadliwy montaż instalacji gazowej,
- k) dynamiczne oddziaływanie ciężkiego sprzętu samochodowego, wibracje, błąd obsługi w trakcie wykonywania robót sprzętem mechanicznym,
- l) błędy wykonawcze i projektowe: brak kotwienia belek stropowych, brak należytego usztywnienia ściany szczytowej),
- m) wstrząsy tektoniczne.

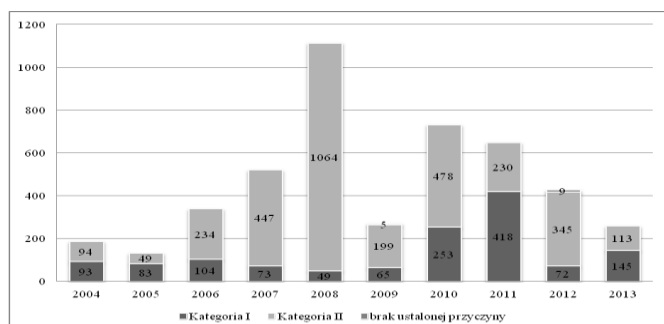
Katastrofy występujące w czasie budowy wynikają głównie ze złego wykonawstwa i braku odpowiedniego nadzoru inwestorskiego, a także z nieprawidłowości w projektowaniu i programowaniu przedsięwzięć inwestycyjnych. Przykładowe przyczyny takich katastrof, to [8]:

- a) podkopanie ściany szczytowej,
- b) roboty rozbiórkowe prowadzone niezgodnie ze sztuką budowlaną i bez nadzoru,
- c) brak zabezpieczenia wykopów,
- d) roboty prowadzone bez pozwolenia na budowę,
- e) niewłaściwe kotwienie rusztowań,
- f) samowolne prowadzenie robót rozbiórkowych i rozbiórka nadproży stalowych przez osoby trzecie,
- g) brak zachowania rygoru przy montażu rusztowań,
- h) niewłaściwy montaż elementów konstrukcyjnych,
- i) wady technologiczne elementów prefabrykowanych,
- j) rozszalowanie stropu przed związaniem betonu,
- k) brak połączenia zbrojenia nadproża z wieńcem budynku.

2. ANALIZA WYSTĘPOWANIA KATASTROF BUDOWLANYCH Z UWZGLĘDNIENIEM PRZYCZYN ICH POWSTAWANIA

Poniżej przedstawiono analizę występowania katastrof budowlanych z uwzględnieniem przyczyn spowodowanych działaniem człowieka, sił natury oraz innych losowych czynników.

Analizę przyczyn katastrof budowlanych warto zacząć od przedstawienia liczby katastrof budowlanych w latach w 2004 – 2013 (rys. 1) i ich podstawowych przyczyn.



Rys. 1. Liczba katastrof budowlanych w latach 2004-2013 z podziałem na poszczególne kategorie ich przyczyn [1]

Z rys.1 wynika, że najwięcej katastrof miało miejsce w 2008 roku, bo aż 1113. Kolejne miejsca zajmują lata 2010 (731 katastrof), dalej 2011 (648 katastrof) oraz 2007 (648 katastrof). W 2008 roku przeważały katastrofy kategorii II, czyli wynikające ze zdarzeń losowych typu silne wiatry, pożary, osuwiska, wyładowania atmosferyczne, wybuchy gazu, uderzenia samochodu, było ich aż 95,6% wszystkich katastrof budowlanych. Wśród nich prawie 94% to katastrofy spowodowane silnym wiatrem, a w tych 54,2% to te, które wydarzyły się w województwie łódzkim [1].

W 2008 roku w Polsce przeszły aż trzy orkany: Paula (26/27.01.2008), Zizi (22/23.02.2008) oraz Emma (1/2.03.2008).

Orkany to wiatry, których prędkość przekracza 33 m/s, co w skali Beauforta oznacza huragan, lecz orkan to wiatr o innej strukturze (jest skutkiem dużej różnicy temperatur, powodującej ogromne różnice ciśnień). Dawniej orkany w Polsce występowały bardzo sporadycznie lub mogły być zjawiskiem nieodnotowanym. Owe wiatry powodują bardzo duże zniszczenia (pozrywane dachy domów, powalone drzewa, zerwane linie energetyczne). Jednak najwięcej zniszczeń przyniosła seria tornad 15-16.08.2008 roku. Zjawiska wykazujące się największą siłą odnotowano w woj.: opolskim, śląskim oraz łódzkim. Ogrom szkód, jakie wyrządziły tornada, był przerażający. Od tamtego czasu najsilniejsze leje zanotowano w sierpniu 2010 roku (woj. łódzkie, mazowieckie, lubelskie) oraz lipcu 2012 r. (woj. kujawsko – pomorskie, pomorskie).

Z 731 katastrof budowlanych, które wydarzyły się w 2010 r., 34,6% ogólnej liczby katastrof zostały zaliczone do kategorii I, zaś 65,4% ogólnej liczby katastrof do kategorii II. W kategorii II katastrof aż 29,1% spowodowały bardzo silne wiatry, 25,5% to skutki intensywnych opadów atmosferycznych, zaś 19,7% było spowodowane osuwiskami ziemi, zjawiskami lodowymi na rzekach i morzu oraz na jeziorach i zbiornikach wodnych [2].

W 2011 roku struktura 648 katastrof budowlanych rozkłada się na 418 katastrof zaliczonych do kategorii I (65% ogólnej liczby katastrof) oraz 230 katastrof zaliczonych do kategorii II (35% ogólnej liczby katastrof). Zmniejszenie w stosunku do lat poprzednich liczby katastrof budowlanych wywołanych przyczynami losowymi wynika z mniejszej liczby powodzi i huraganowych wiatrów, które wystąpiły w większej skali tylko w woj. łódzkim i lubelskim i spowodowały aż 70% wszystkich katastrof w kat. II.

W latach 2006 – 2010 ogromna większość katastrof budowlanych (łącznie 81,7% wszystkich katastrof budowlanych w tym przedziale czasowym) była spowodowana czynnikami losowymi, a przede wszystkim silnymi wiatrami oraz roztopami i powodziami, ale także obfitym śniegiem, uderzeniami pioruna, jak również, ale w mniejszości, wybuchami gazu, uderzeniami samochodu w budynek, wybuchami kotłów c.o., itp.

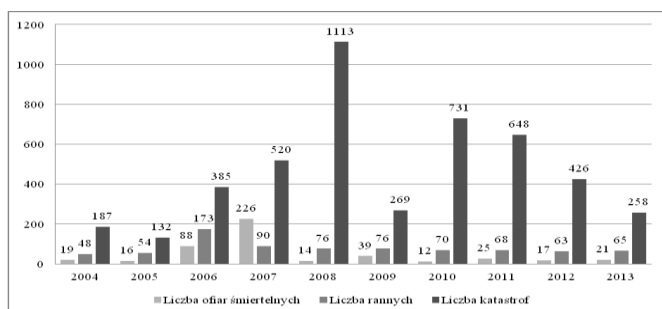
W całym analizowanym okresie od 2004 do 2013 roku średnia liczba katastrof kat. I to 135, podczas, gdy katastrofy kat. II stanowią liczbę 2,4 razy większą, czyli 325. Oczywiście średnią tę zawyża okres potężnych wiatrów i powodzi ok. 3-krotnie w stosunku do czasu bez takich zagrożeń klimatycznych.

Najwięcej katastrof budowlanych (ok. 91% ogólnej liczby katastrof) wydarzyło się podczas użytkowania obiektów budowlanych, a nie np. ich remontowania czy w czasie budowy. Taką tendencję obserwuje się w układzie wieloletnim. Najczęściej dzieje się to w obiektach, których właścicielem są osoby fizyczne. Zdecydowanie najczęściej ulegają zniszczeniu konstrukcje dachów oraz pionowe elementy konstrukcyjne, zdecydowanie rzadziej konstrukcje stropu, rusztowania, urządzenia formujące itd.

Ważniejszą kwestią od strat w mieniu są straty w ludziach, a liczbę ofiar śmiertelnych i rannych w zestawieniu do liczby katastrof w latach 2004-2013 przedstawiono na rys.2.

Z rys. 3 wynika, że liczba rannych i ofiar śmiertelnych nie jest proporcjonalna do liczby katastrof. Jednak sama katastrofa w definicji niesie w sobie minimalne prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia, przy jednoczesnych ogromnych skutkach w ludziach, mieniu i środowisku.

Katastrofa budowlana to zawsze tragedia. Nie zawsze giną ludzie, ale gdy wali się dom, jej mieszkańcy tracą dach nad głową. Czasem katastrofa budowlana czy przemysłowa powoduje ogromne straty dla środowiska. Gdy katastrofa ma miejsce w miejscu publicznym, ginie wiele osób i jeszcze więcej jest rannych. W Polsce coraz rzadziej dochodzi do tego rodzaju tragedii, ale niestety wciąż nie jesteśmy w stanie wszystkim zapobiec.



Rys. 2. Liczba ofiar śmiertelnych i rannych w zestawieniu do liczby katastrof w latach 2004-2013 [1]

Warto tu przytoczyć przykłady największych katastrof budowlanych w analizowanym okresie w Polsce:

- 28.01.2006, Katowice/Chorzów – zawalenie się dachu hali na terenie Międzynarodowych Targów Katowickich.** Zginęło 65 osób, a ponad 170 zostało rannych na 700 odwiedzających i wystawców. Powodem zawalenia się dachu były błędy konstrukcyjne i wykonawcze, co wraz z zalegającą warstwą śniegu i lodu na dachu prawdopodobnie spowodowało katastrofę. W akcji ratowniczej brały udział: blisko 103 zastępy strażaków PSP (ponad 1300 osób), ratownicy górniczy z Centralnej Stacji Ratownictwa Górniczego z Bytomia, zespoły ratownictwa medycznego z woj. śląskiego, Grupy Poszukiwawczo-Ratownicze z psami ratowniczymi: Małopolska GPR PSP z Nowego Sącza, GPR PSP Łódź oraz GPR OSP Kęty, 230 policjantów z sąsiednich miast, strażnicy miejscy, żołnierze podlegli oddziałom Żandarmerii Wojskowej w Gliwicach i w Krakowie oraz ratownicy górscy GOPR z Grupy Jurajskiej i Grupy Beskidzkiej. W akcji ratowniczej wzięli również udział ratownicy katowickiego oddziału Maltańskiej Służby Medycznej oraz Grupy Ratownictwa Polskiego Czerwonego Krzyża z Wrocławia, Bielska-Białej i Czechowic-Dziedzic. Do Polski również przyjechali niemieccy ratownicy, lecz ze względu na brak potwierdzonych kwalifikacji do tego typu działań, a także dostateczną liczbę rodzimych ratowników nie zostali wpuszczeni na miejsce katastrofy. Akcja ratownicza prowadzona była przy obecności specjalistów budownictwa, którzy starali się ustalić przyczynę katastrofy budowlanej. W kolejne dni po zakończeniu akcji ratowniczej ruiny hali były wielokrotnie przeszukiwane przez psy Państwowej Straży Pożarnej i Policji przeszkolone do poszukiwania zwłok. Dodatkowo wykorzystano elektroniczny sprzęt do lokalizacji osób zasypanych używany w działaniach poszukiwawczo-ratowniczych. Pozwoliło to na zlokalizowanie ciał trzech kolejnych ofiar [5].
- 13.04.2009 r., Kamień Pomorski - pożar hotelu socjalnego w Kamieniu Pomorskim.** Zginęły 23 osoby na 77 zameldowanych wówczas. Tylko parter był zbudowany z materiałów niepalnych. Reszta budynku była zrobiona z drewna i płyt gipsowych, dlatego ogień błyskawicznie strawił kolejne jego fragmenty. W akcji ratunkowej uczestniczyło 18 wozów strażackich.
- 14.11.2013 r., Janków Przygodzki - wybuch gazu w wyniku rozszczelnienia gazociągu gazu ziemnego Gustorzyn-Odolanów.** W wyniku katastrofy zginęły 2 osoby, a 13 zostało rannych. W akcję ratowniczą zaangażowanych było ok. 200 strażaków, 50 zastępów straży pożarnej, 7 zespołów ratownictwa medycznego.

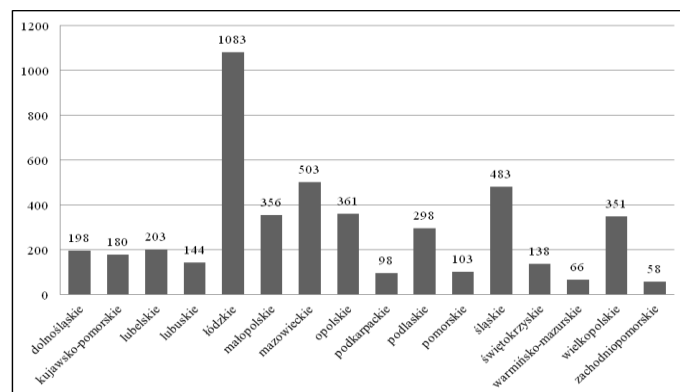
Praca strażaka-ratownika jest zawsze trudna, szczególnie w przypadku pracy w miejscach publicznych, gdzie oprócz ogromu zagrożenia strażak zmagają się nie tylko z panicznymi zachowaniami poszkodowanych, ale także z gapiami. Zachowania poszkodowanych bywają różne np. w czasie ewakuacji: niektórzy nie chcą opu-

ścić swoich mieszkań, bo nie chcą zostawić dobytku, inni są w takim szoku, że nie chcą wyjść w piżamie z mieszkania. Często w sytuacjach zawalenia się budynków żaden sprzęt mechaniczny nie może znaleźć zastosowania, często strażacy-ratownicy łamią zasady ratownictwa, narażając swoje życie ratując innych.

Na rys. 3 zamieszczono wykresy przedstawiające liczby katastrof, które miały miejsce w poszczególnych województwach w analizowanym okresie czasu. Dodatkowo w celu dokładniejszej analizy na rys. 4 zamieszczono wykresy histogramowe pokazujące liczbę katastrof budowlanych w poszczególnych województwach w rozbiciu na poszczególne lata w okresie 2004-2013. Dane tam zawarte zdominowane są przez największe zagęszczenia katastrof budowlanych w województwach:

- łódzkim, w którym największa ich liczba wystąpiła w latach 2008 (549 katastrof) i 2011 (299 katastrof), podczas gdy w pozostałych latach zanotowano poniżej 65 katastrof rocznie,
- śląskim – w roku 2007 (281 katastrof), podczas gdy w pozostałych latach zanotowano poniżej 68 katastrof rocznie,
- opolskim – w roku 2008 (240 katastrof), podczas gdy w pozostałych latach zanotowano poniżej 31 katastrof rocznie,
- małopolskim - w roku 2010 (139 katastrof), podczas gdy w pozostałych latach zanotowano poniżej 46 katastrof rocznie,
- mazowieckim - w roku 2010 (108 katastrof), 2012 i 2008 (po 88 katastrof) oraz 63 katastrofy w 2011 r., podczas gdy w pozostałych latach zanotowano poniżej 43 katastrof rocznie,
- podlaskim - w roku 119 katastrof w 2008 roku, podczas gdy w pozostałych latach zanotowano poniżej 69 katastrof rocznie,
- lubelskim - w roku 99 katastrof w 2010 roku, podczas gdy w pozostałych latach zanotowano poniżej 42 katastrof rocznie.

W pozostałych województwach nigdy nie wystąpiło rocznie więcej niż 99 katastrof. Katastrofy te wydarzyły się w budownictwie mieszkaniowym, przemysłowym, gospodarczym i innym (np. transportowym: drogowym i kolejowym, wodnym), zarówno w trakcie eksploatacji obiektów, jak i w czasie budowy.

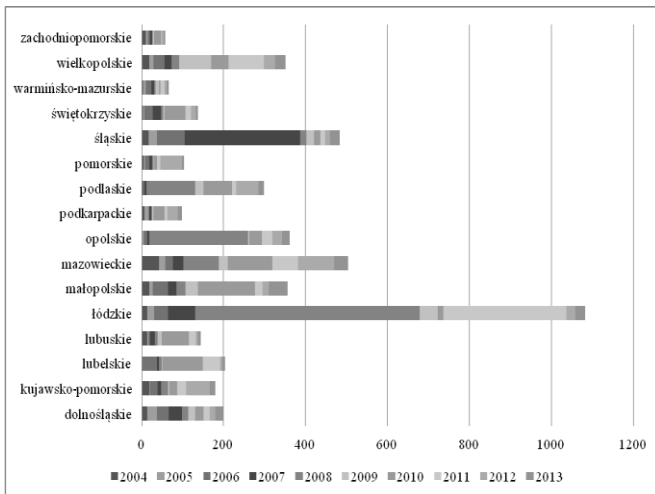


Rys. 3. Liczba katastrof budowlanych w latach 2004-2013 w podziale na województwa [1]

Z danych zamieszczonych na rys. 3 i liczby analizowanych lat wynika, że średnio rocznie przypadają na województwo:

- łódzkie – 108 katastrof,
- mazowieckie – 50 katastrof,
- śląskie – 48 katastrof,
- małopolskie i opolskie – po 36 katastrof,
- wielkopolskie – 35 katastrof,
- podlaskie – 30 katastrof,
- dolnośląskie i lubelskie – po 20 katastrof,
- kujawsko-pomorskie – 18 katastrof,
- lubuskie i świętokrzyskie – po 14 katastrof,

- j) podkarpackie i pomorskie – po 10 katastrof,
- k) warmińsko-mazurskie – 7 katastrof,
- l) zachodnio-pomorskie – 6 katastrof.



Rys. 4. Liczba katastrof budowlanych w poszczególnych województwach w rozbiórce na poszczególne lata w okresie 2004-2013 [1]

W 2009 w całej Polsce udział katastrof budowlanych niewynikających z przyczyn losowych wynosił 24% (główną przyczyną był zły stan techniczny obiektów budowlanych). Zdecydowanie więcej było katastrof spowodowanych przyczynami losowymi (aż 76%). Przyczyną 124 takich katastrof (czyli 62% wszystkich) były trąby powietrzne i huragany, głównie w województwach [1]:

- a) wielkopolskim (59 katastrof w lipcu 2009 r.),
- b) łódzkim (26 katastrof w lipcu 2009 r.),
- c) podlaskim (14 katastrof w maju 2009 r.).

W całej Polsce najczęściej zniszczeń dotyczyło obiektów niskich, tzn. do 12 m wysokości nad poziomem terenu (203 obiekty), natomiast ze względu na kubaturę dominowały zniszczenia w budynkach do 1000 m³ (104 obiekty) oraz w obiektach niekubaturowych (109 obiektów). Na podstawie analizy ruchu budowlanego w Polsce, prowadzonej w GUNB, można stwierdzić, że do 2013 r. organy nadzoru budowlanego wyeliminowały dużą liczbę obiektów, których stan techniczny mógł doprowadzić do katastrof budowlanych. Za bardzo istotne w przeciwdziałaniu katastrofom budowlanym należy uznać intensywne działania nadzoru odnoszące się do wydanych nakazów rozbiórki obiektów oraz wykonania tych rozbiórek przez podmioty zobowiązane [2].

WNIOSKI

Analizując przyczyny katastrof budowlanych w poszczególnych województwach i latach na podstawie danych z Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego stwierdzono, że:

1. Obszarem najbardziej zagrożonym zarówno pod względem przyczyn losowych jak i zależnych od człowieka jest województwo łódzkie,
2. Najczęstszą przyczyną katastrof zaliczanych do kategorii II są w Polsce silne wiatry (typu huragan, tornado, orkan) oraz powódzie,
3. W związku z występowaniem w ostatnich latach znacznej liczby katastrof spowodowanych silnym wiatrem, Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego uznał za celowe podjęcie działań przyspieszających przyjęcie pakietu Eurokodu 1 do przepisów obowiązujących w Polsce,

4. Najczęściej w przypadku katastrof budowlanych zniszczeniom ulegają budynki nadzorowane przez prywatnych właścicieli,
5. Najczęściej w przypadku katastrof budowlanych zniszczeniom ulegają dachy i pionowe elementy konstrukcyjne.

BIBLIOGRAFIA

1. Statystyki budowlane Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego – katastrofy budowlane 2004-2013, <http://www.gunb.gov.pl/>, 2015.05.03 r.
2. Statystyki budowlane Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego – katastrofy budowlane 2010 r., http://www.gunb.gov.pl/pliki/analiza_kata_2010.pdf, 2015.05.03 r.
3. Ustawa z dnia 2 października 2013 r. - Prawo budowlane art. 73 ust. 1 (Dz. U. z 2013 r. poz. 1409).
4. Ustawa z dnia 2 października 2013 r. - Prawo budowlane art. 76 ust. 1. (Dz. U. z 2013 r. poz. 1409).
5. http://pl.wikipedia.org/wiki/Katastrofa_budowlana_na_%C5%9A1%C4%85sku_%282006%29, 2015.05.31 r.
6. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. z 1991 r., Nr 81 poz. 351).
7. Obwieszczenie Marszałka Sejmu RP z dnia 31 lipca 2013 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o Państwowej Straży Pożarnej (Dz. U. z 2013 r., poz. 1340).
8. Statystyki budowlane Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego – katastrofy budowlane 2004 r., http://www.gunb.gov.pl/dziala/pliki/katastrofy_2004.pdf, 2015.05.03 r.

ANALYSIS OF THE PRIMARY CAUSES OF BUILDING DISASTERS IN POLAND IN 2003-2013

Abstract

In the paper the basic division of building disasters into categories and their causes are given. Analysis and characteristics of the primary causes of construction disasters, including the reasons caused by human activity, forces of nature, and other factors are included. A summary and general conclusions resulting from analysis can be found at the end of the work.

Autorzy:

Drzymala Tomasz - Szkoła Główna Służby Pożarniczej, Wydział Inżynierii Bezpieczeństwa Pożarowego; 01-629 Warszawa ul. Słowackiego 52/54. Tel: +48225617613, Fax: +48 228330724, t.drzymala@sgsp.edu.pl

Gałaj Jerzy - Szkoła Główna Służby Pożarniczej, Wydział Inżynierii Bezpieczeństwa Pożarowego; 01-629 Warszawa ul. Słowackiego 52/54. Tel: +48225617570, Fax: +48 228330724, galaj@sgsp.edu.pl

Krawczyńska Sylwia - Szkoła Główna Służby Pożarniczej, Wydział Inżynierii Bezpieczeństwa Pożarowego; 01-629 Warszawa ul. Słowackiego 52/54. Tel: +48225617536, Fax: +48 228330724, skrawczynska@sgsp.edu.pl oraz Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej im. J. Tułuskowskiego – Państwowy

Instytut Badawczy, 05-420 Józefów, ul. Nadwiślańska 213, Tel: +48 798 718 525, Fax: +48 22 7693356, skrawczynska@cnbop.pl

Praca jest finansowana z projektu badawczo-rozwojowego nr DOB-BIO6/03/48/2014 pt. „Innowacyjne rozwiązania metod stabilizowania konstrukcji budowlanych i technologicznych w warunkach działań ratowniczych podczas likwidacji skutków katastrofy budowlanej”