



JACEK SZER, *J.Szer@gunb.gov.pl*
Główny Urząd Nadzoru Budowlanego

NATURA A KATASTROFY BUDOWLANE

NATURE AND THE CONSTRUCTION COLLAPSES

Streszczenie Katastrofy budowlane spowodowane działaniem sił natury stanowią ponad 60% wszystkich katastrof budowlanych, które zaistniały w Polsce w ostatnich pięciu latach. W pracy podjęto próbę analizy przyczyn powstawania katastrof budowlanych na podstawie własnych rejestrów oraz porównania ich z prognozami meteorologów i badaniami prowadzonymi przez inne instytucje.

Abstract Construction collapses caused by natural forces make up over 60% of all the construction collapses which took place in Poland in the last five years. This paper attempts to analyse the causes of construction collapses using the records of the General Office of Building Control and comparing them with meteorological forecasts and research conducted by other institutions.

1. Wstęp

Ze prowadzonych przez Główny Urząd Nadzoru Budowlanego (dalej również: GUNB) analizy danych wynika, że najczęstszymi przyczynami katastrof budowlanych są działania sił natury. Katastrofy budowlane, jako wydarzenia gwałtowne, niespodziewane i powodujące nierzadko dramatyczne skutki są również częstym tematem informacji medialnych. Jednakże prowadzenie wieloletnich obserwacji tych zjawisk jest niezbędne, gdyż pozwala zaobserwować zmiany i nowe tendencje, co z kolei ma wpływ na podejmowanie działań prewencyjnych, nawet w odniesieniu do tak nieprzewidywalnych, zdarzeń, jakimi są katastrofy budowlane.

2. Siły natury jako przyczyny katastrof budowlanych

Rokrocznie, począwszy od 1995 roku, analizując w Głównym Urzędzie Nadzoru Budowlanego katastrofy budowlane zauważano, że coraz częściej przyczynami tych niepożądanych zdarzeń są czynniki zewnętrzne oddziałujące na obiekty budowlane, nie tylko związane z działaniem człowieka, ale również wynikające z oddziaływania sił natury. Początkowo jednak zwracano przede wszystkim uwagę na katastrofy wywołane przez czynnik ludzki, jako na te, którym można przeciwdziałać poprzez określone i w miarę szybkie działania. Natomiast katastrofy spowodowane przez niszczącą moc przyrody, takie jak powodzie, huraganowe wiatry i intensywne opady atmosferyczne traktowano jako rzadkie, jednostkowe zdarzenia, na które człowiek nie ma wpływu, i, co za tym idzie, nie ma realnych możliwości ich przeciwdziałaniu. W sporządzanych analizach, jakkolwiek stwierdzano dużą liczbę katastrof, których przyczyną był niszczący wpływ natury, to nie zajmowano się szerzej sposobom zapobiegania im lub minimalizowania ich skutków.

Zarówno w pierwotnym zapisie art. 61 inicjującego rozdział 6 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane *Utrzymanie obiektów budowlanych*, w brzmieniu: *Właściciel lub zarządca obiektu budowlanego jest obowiązany użytkować obiekt zgodnie z jego przeznaczeniem*

i wymaganiami ochrony środowiska oraz utrzymywać go w należyтым stanie technicznym i estetycznym (Dz.U. Nr 89, poz. 414), jak i w późniejszej redakcji tego artykułu zmienionego nowelizacją z dnia 27 marca 2003 r. (Dz.U. Nr 80, poz. 718), która weszła w życie z dniem 11 lipca 2003 r., w brzmieniu: *Właściciel lub zarządca obiektu budowlanego jest obowiązany utrzymywać użytkować obiekt zgodnie z zasadami, o których mowa w art. 5 ust. 2.* – nie mówi się o wpływie natury na obiekty budowlane. Dopiero geneza, liczba i skala katastrof budowlanych, do których doszło w wyniku ekstremalnych opadów śniegu w styczniu i lutym 2006 r., w tym największa katastrofa budowlana we współczesnych dziejach Polski – zawalenie się dachu hali Międzynarodowych Targów Katowickich – w pełni uzmysłowiły i uzasadniły potrzebę zmian ustawowych niektórych przepisów dotyczących utrzymania obiektów budowlanych. Zmiany, obowiązujące od 20 czerwca 2007 r., w wyniku nowelizacji z dnia 10 maja 2007 r. (Dz.U. Nr 99, poz. 665), mające na celu przede wszystkim podniesienie poziomu bezpieczeństwa użytkowania obiektów budowlanych objęły uzupełnienie lub nowe brzmienie art. 61, 62, 66, 70 i 92 ustawy – Prawo budowlane. I tak w art. 61 wprost sformułowano normę, wynikającą z zasady wyrażonej w art. 5 Prawa budowlanego, że właściciel lub zarządca obiektu budowlanego odpowiada za zapewnienie bezpieczeństwa użytkowania obiektu budowlanego nie tylko w aspekcie sprawności technicznej tego obiektu, ale również w sytuacji oddziaływania na ten obiekt różnych czynników zewnętrznych [1]. Czynniki te zostały zdefiniowane i podzielone na dwie grupy: związane z działaniem człowieka lub związane z działaniem sił natury. Przykładowo wymienione zdarzenia, których skutkiem właściciel lub zarządca ma obowiązek przeciwdziałać, tj.: wyładowania atmosferyczne, wstrząsy sejsmiczne, silne wiatry, intensywne opady atmosferyczne, osuwiska ziemi, zjawiska lodowe na rzekach i morzu oraz jeziorach i zbiornikach wodnych, pożary lub powodzie – nie wyczerpują wszystkich ewentualnych okoliczności, wskazują jedynie na przypadki mogące najczęściej wystąpić.

3. Wpływ klimatu na możliwość zaistnienia katastrof i awarii

Zjawiska przyrodnicze, w tym pogodowe i klimatyczne, na całej przestrzeni dziejów zawsze miały, mają obecnie oraz będą mieć w przyszłości niebagatelny wpływ nie tylko na nasze środowisko, ale również na problemy społeczne i gospodarcze i to zarówno w skali poszczególnych regionów i państw, jak i całej planety. Współczesne zainteresowanie zjawiskami naturalnymi, szczególnie tymi, wywołującymi zagrożenia, jest oczywiste. Obecnie obserwujemy wyraźne symptomy postępujących zmian klimatycznych, między innymi systematyczny wzrost temperatury i zwiększenie intensywności występowania zjawisk ekstremalnych. Niszczące huragany, katastrofalne w skutkach powodzie, osuwiska, wstrząsy sejsmiczne, charakterystyczne dotąd dla innych regionów świata, są obecnie coraz częściej odnotowywane także w naszej strefie klimatycznej. A przecież klimat ten został nazwany umiarkowanym właśnie dlatego, że takie ekstremalne zjawiska pogodowe występowały w nim jedynie sporadycznie. Obecnie, w naszym umiarkowanym, jak dotąd, klimacie przybywa katastrof spowodowanych silnymi wiatrami, które bardziej przypominają pędzące z ogromną szybkością tornada czy huragany niż zwyczajne wichury. A klimatolodzy ostrzegają, że w wyniku globalnego ocieplenia takich ekstremalnych zjawisk pogodowych będzie pojawiać się coraz więcej. Dlatego niezbędne jest przygotowanie nauki, gospodarki i społeczeństwa na potencjalne zmiany klimatyczne.

W Polsce takie cele są realizowane przez Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej, który przygotowuje projekt badawczy, współfinansowany przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, pn. „Wpływ zmian klimatu na środowisko, gospodarkę i społeczeństwo (zmiany, skutki i sposoby ich ograniczania, wnioski dla nauki, praktyki inżynierskiej i planowania gospodarczego)”. Badania naukowe prowadzone w ramach tego projektu mają mieć bezpośrednie zastosowanie w praktyce w wielu gałęziach gospodarki,

a zakres uwzględniać kompleksową wiedzę obejmującą problematykę zmian klimatu i negatywne oddziaływanie tych zmian w Polsce[2].

Z przeprowadzonych w trakcie realizacji projektu prac wynika, że z powodu zmian klimatycznych można się spodziewać wzrostu częstości występowania zjawisk o charakterze klęsk żywiołowych: sztormów, huraganów, powodzi, gradów, susz. Te zaś mogą wywoływać awarie i katastrofy. Stwierdzono również, że reakcje poszczególnych sektorów gospodarki na zmiany klimatu przebiegają inaczej. Do sektorów najbardziej wrażliwych na zmiany klimatu zaliczono energetykę, budownictwo, rolnictwo, turystykę i rekreację. Sektor budownictwa, jak uznano w raporcie [3], może stanąć przed problemem niedostatecznych wytrzymałości konstrukcji, nieodpowiednich materiałów oraz niedostosowanych norm budowlanych do bardzo silnych wiatrów i obciążeń konstrukcji śniegiem. Określono, że najczęściej występującymi przyczynami katastrof są:

- silne wiatry, powodujące uszkodzenia w budownictwie, przemyśle, energetyce, transporcie drogowym i kolejowym,
- deszcze o silnym natężeniu, których skutkiem są powodzie niszczące infrastrukturę, powodujące awarie budowli hydrotechnicznych,
- długotrwałe i wysokie temperatury, będące przyczyną pożarów lasów i zabudowań wiejskich,
- mgła i gołoledź powodujące katastrofy komunikacyjne,
- szadź i oblodzenia niebezpieczne dla przesyłowych linii energetycznych i telekomunikacyjnych,
- wyładowania atmosferyczne powodujące awarie systemów i sieci komputerowych,
- kwaśne deszcze przyspieszające korozję konstrukcji metalowych, betonowych, czyli intensywniejsze starzenie się tych obiektów.

Dla obszaru Polski, spośród wszystkich zagrożeń naturalnych wywołanych przez czynniki przyrodnicze, największe zagrożenie stwarzają intensywne opady atmosferyczne oraz maksymalne prędkości wiatru. Intensywne kilkudniowe opady deszczu obejmują duże obszary i są często przyczyną powodzi, natomiast krótkotrwałe ulewne deszcze powodują wezbrania i powodzie lokalne. Analiza wykazała, że nagłe powodzie lokalne zdarzały się na terenie całej Polski, jednak na przeważającym obszarze kraju były to zjawiska sporadyczne. Największe skupiska powodzi lokalnych obserwuje się na obszarach górskich – w Karpatach i Sudetach, na Wyżynie Małopolskiej oraz w kilkunastu miastach. Biorąc pod uwagę rozmieszczenie tego typu powodzi, ich zagęszczenie na niektórych terenach, liczbę powodzi i skutki jakie one powodują, wydzielono na terenie Polski 32 regiony. Szesnaście regionów zaliczono do pierwszej kategorii ze względu na olbrzymie zniszczenia (zerwane mosty, drogi, zniszczone domy, podtopione piwnice, pola itp.), jakie powodowały opady na terenie ich występowania. Są to przede wszystkim regiony położone w Karpatach i Sudetach oraz na Wyżynie Małopolskiej. Powodzie w górach, gdzie duże spadki stoków i gęsta sieć dolin sprzyjają szybkiemu przemieszczaniu się wody deszczowej i to nie tylko dolinami, ale także po powierzchni stoków, są szczególnie niebezpieczne. Szybko przemieszczające się masy wody niszczą wszystko na swojej drodze powodując klęski żywiołowe. Największe zagrożenie powodziami lokalnymi występuje w powiecie świdnickim (woj. dolnośląskie), gorlickim i tarnowskim (woj. Małopolskie) oraz dębickim (woj. podkarpackie), gdzie liczba miejsc dotkniętych skutkami powodzi przekroczyła 40. Druga grupa powiatów zagrożona ponad 25-krotnym wystąpieniem powodzi dotyczy 8 powiatów położonych w woj. małopolskim, śląskim i dolnośląskim (rys. 1.) [3].

Stwierdzono, że w Polsce istnieje duże prawdopodobieństwo wystąpienia wiatru o prędkościach będących zagrożeniem dla środowiska, gospodarki narodowej oraz życia ludności. Sytuacje takie występują zarówno w chłodnej porze roku, jak i w sezonie letnim. Największe zniszczenia są jednak związane z trąbami powietrznymi pojawiającymi się na krystalizującym

się w ostatnich latach szlaku. Przebiega on od rejonu Opola przez obszar Wyżyny Małopolskiej, Wysoczyzny Kutnowskiej, Mazowsza, Wyżyny Lubelskiej i dalej w kierunku Podlasia i Suwalszczyzny. Trąby powietrzne występują na obszarze kraju od czerwca do sierpnia (najczęściej w sierpniu) w godzinach okołopołudniowych. Ustalono, dla okresu dwunastoletniego, że zdarzają się średnio około 6 razy w roku, przy czym w ostatnich 3 latach ich częstość wzrosła [3]. Dlatego, jak wskazują autorzy raportu, infrastruktura musi być przygotowana na wszelkie ekstremalne warunki pogodowe. Dotyczy to zarówno częstości występowania silnego wiatru i tornad, na razie o umiarkowanej sile, ale z towarzyszącymi im również intensywnymi opadami.



Rys. 1. Zniszczenie budynku mieszkalnego powstałe po powodzi (Bogatynia, woj. dolnośląskie, 2010)



Rys. 2. Zniszczenia po wichurze (w woj. łódzkie, 2008)

Analizując konkretne przypadki występowania trąb powietrznych i ich konsekwencji można wyciągnąć pewne wnioski dotyczące budynków i ich części najbardziej podatnych na uszkodzenia. Na przykładzie skutków jakie wywołała trąba powietrzna w 2008 roku w województwie łódzkim (rys. 2), w szczególności w powiatach: piotrkowskim i radomszczańskim, można z dużym prawdopodobieństwem ocenić, że przyczyną zrywania konstrukcji dachu oraz zniszczenia ścian budynków w większości przypadków był brak okalającego budynek żelbetowego wieńca. Można również zauważyć „wybiórcze” działanie silnego wiatru powodujące, że nie wszystkie sąsiadujące ze sobą budynki ulegają podobnym zniszczeniom. Wiatr „wybiera” elementy słabe lub te, o których wiadomo, że są najbardziej obciążone. Dążąc do zmniejszenia strat należy zatem starannie projektować, a następnie wykonywać te elementy. Konieczne jest również staranne analizowanie przyjmowanego obciążenia wiatrem budowli na etapie projektowania, wykonania i użytkowania. Chociaż nowe normy przewidują zwiększone obciążenie wiatrem, nie jest jednak możliwe projektowanie budynków całkowicie odpornych na działanie trąb powietrznych. Rzetelne wykonanie oraz późniejsze utrzymanie obiektu budowlanego może jednak przyczynić się do ograniczenia powstawania dużych szkód [4].

Jakkolwiek wykazano, że największe zagrożenie naturalne na terenie Polski stwarzają intensywne opady atmosferyczne oraz maksymalne prędkości wiatru, to nie należy zapominać o innych czynnikach pogodowych mających niszczący wpływ na całą infrastrukturę, w tym także na obiekty budowlane. Należy dodać, że skutki tego wpływu nie zawsze są natychmiastowe. Często wynikiem oddziaływania natury jest powolne niszczenie mogące dopiero w konsekwencji prowadzić do awarii lub katastrof. Cieplesze zimy to częstsze przechodzenie temperatury przez wartość 0°C . Powoduje to nieustanne zamarzanie i rozmarzanie wody, co skutkuje dużo szybszym niszczeniem nawierzchni dróg. Częstsze fale upałów przyczyniają się do powstawania kolein, gdy rozgrzany asfalt staje się bardziej elastyczny. Do zmian klimatu musi dostosować się więc również infrastruktura drogowa. Nie tylko asfalt jest wrażliwy na skrajne warunki termiczne, ale również budynki i obiekty inżynierskie. W związku ze zmianami częstości oraz intensywności ekstremalnych zdarzeń pogodowych: zakresu temperatury, prędkości wiatru, występowania tornad, może pojawić się konieczność modyfikacji norm budowlanych. Wzrost częstości występowania takich zjawisk pogodowych, jak intensywne opady, wiatry o dużej sile, a także wzrost temperatury i nasłonecznienia, spadek wilgotności oraz zwiększona częstość przechodzenia temperatury przez próg 0°C zwiększa tempo niszczenia tkanki budynków, zwłaszcza ich zewnętrznych okładzin, przez co zwiększają się także koszty utrzymania obiektu. Szybsze zużycie materiałów ma również negatywne skutki dla budownictwa drogowego. W sferze budownictwa dostosowanie się do zmieniających się warunków naturalnych powinno więc polegać na zmianie wykorzystywanych technologii na takie, których skutkiem będzie wzrost wytrzymałości konstrukcji. Powinno również obejmować przedsięwzięcia techniczne, np. budowę niezbędnej infrastruktury przeciwpowodziowej, jak i zmiany prawne i regulacyjne uwzględniające m.in. zmiany w planowaniu przestrzennym czy wprowadzające ograniczenia możliwości zabudowy na terenach zagrożonych powodzią. Większa częstotliwość zjawisk ekstremalnych, takich jak powódzie czy susza, może spowodować konieczność budowy kolejnych obiektów przeciwpowodziowych lub retencyjnych [5].

Do katastrofalnych w skutkach zjawisk naturalnych silnie związanych z klimatem zaliczane są również osuwiska. Polska nie należy do krajów szczególnie zagrożonych osuwiskami, jednak i w naszym, na ogół nizinnym kraju są regiony gdzie powierzchniowe ruchy masowe ziemi, jak geolodzy określają osuwiska, powodują znaczne straty materialne, przede wszystkim zniszczenia obiektów budowlanych tam usytuowanych (rys. 3.).



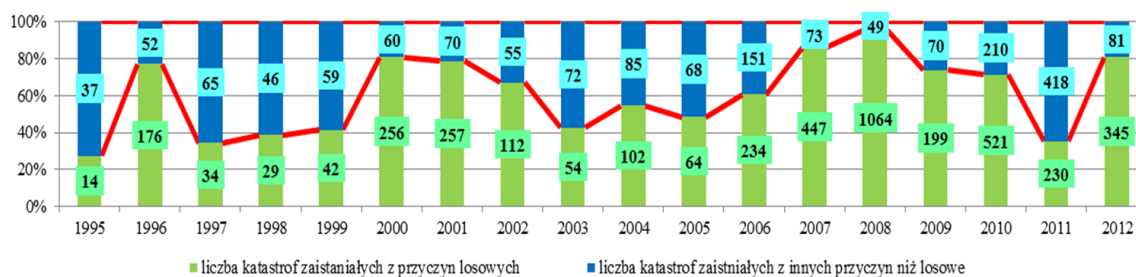
Rys. 3. Zniszczenie budynku mieszkalnego powstałe w wyniku osuwiska (powiat brzeski, woj. małopolskie, 2010)

Zdecydowana większość polskich osuwisk znajduje się w Karpatach. Odnotowuje się je również w strefie brzegowej Bałtyku, w dolinach dużych rzek oraz tam, gdzie rzeki tworzą głęboko wcięte doliny o stromych zboczach. Przykładem zagrożenia osuwiskowego na polskim wybrzeżu jest klif w Jastrzębiej Górze, charakteryzujący się powstawaniem ruchów masowych, które w ostatnich latach sięgnęły kilkanaście metrów w głąb lądu. Przykładem osuwisk powstałych wzdłuż dolin dużych rzek są – w odniesieniu do Wisły – zachodnie brzegi doliny położone na krawędzi Wyżyny Małopolskiej, lessowe zbocza doliny w pobliżu Sandomierza, rejon przyległy do sztucznego zbiornika Włocławskiego, region kujawski oraz obszar krawędziowy położony w dolnym odcinku rzeki. Największe osuwiska występują w okolicach Dobrzynia, Wyszogrodu, Płocka i Sandomierza. Osuwiska występują także sporadycznie na pojezierzach, w Sudetach i na Przedgórzu Sudeckim, w Górach Świętokrzyskich, na Wyżynie Lubelskiej oraz na Rostoczu [6, 7]. Najwięcej jednak uwagi poświęca się osuwiskom karpackim, ze względu na to, że stanowią 95% wszystkich osuwisk w Polsce. Ich rozwojowi sprzyja zarówno budowa geologiczna podłoża, specyficzna rzeźba terenu charakteryzująca się wysokimi i stromo nachylonymi zboczami dolin, jak również duża siła erozyjna rzek, katastrofalne opady deszczu oraz często nieprzemyślana ingerencja człowieka. W 2005 roku liczbę osuwisk i terenów zagrożonych osuwiskami w Karpatach oceniano wstępnie na ponad 20 tys. Prace prowadzone w latach 2008÷2010 w ramach realizowanego przez Państwowy Instytut Geologiczny, z inicjatywy Ministra Środowiska, Projektu SOPO (System Osłony Przeciwośuwiskowej), mającego na celu rozpoznanie, udokumentowanie i zaznaczenie na mapie wszystkich osuwisk oraz terenów potencjalnie zagrożonych ruchami masowymi w Polsce, pozwoliły te dane uszczegółowić. Obecnie szacuje się że liczba osuwisk w Karpatach może zawierać się w przedziale 50÷60 tys. [6, 7]. Państwowy Instytut Geologiczny w ramach realizacji Projektu SOPO przygotował wstępne informacje dotyczące również problematyki ruchów masowych na obszarze Polski pozakarpackiej. Na mapach poszczególnych województw zostały przedstawione zasięgi obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych oraz dotychczas udokumentowane osuwiska, badane na przestrzeni ostatnich 30÷40 lat. Są to jednak ogólne i wstępne dane, dlatego nie można ich na obecnym etapie wykorzystywać przy sporządzaniu planów

zagospodarowania przestrzennego. Dopiero ostateczne wyniki Projektu będą stanowiły podstawę w zarządzaniu ryzykiem osuwiskowym, czyli w ograniczeniu w znacznym stopniu szkód i zniszczeń wywołanych rozwojem osuwisk poprzez zaniechanie budownictwa drogowego i mieszkaniowego w obrębie aktywnych i okresowo aktywnych osuwisk [8].

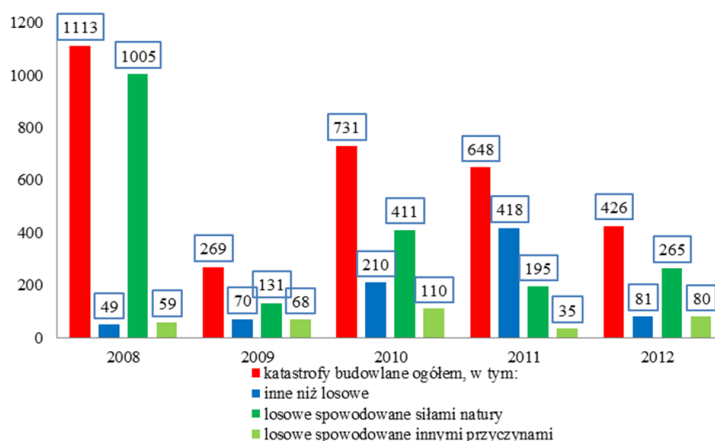
4. Katastrofy spowodowane siłami natury wg danych analizowanych w GUNB

Z uwagi na coraz powszechniejsze zjawisko występowania tzw. katastrof losowych, od kilku lat jednym z istotniejszych podziałów stosowanych przy analizie katastrof budowlanych sporządzanych w Głównym Urzędzie Nadzoru Budowlanego jest ich zróżnicowanie na katastrofy niewynikające ze zdarzeń losowych oraz powstałe z przyczyn losowych, takich jak działania sił natury (powodzie, silne wiatry, obfite opady śniegu, uderzenia pioruna), jak również wybuchy gazu, pożary, uderzenia samochodu w budynek, wybuchy kotłów c.o., itp. Podział na te dwie główne kategorie wynika z powszechności zjawiska występowania katastrof spowodowanych przez czynniki losowe, ich odrębności polegającej na niewielkiej możliwości przewidzenia ich wystąpienia oraz konieczności zastosowania specyficznych środków zaradczych [5]. Biorąc pod uwagę to właśnie kryterium, można stwierdzić, że na 5 901 wszystkich zarejestrowanych w latach 1995÷2012 katastrof, co najmniej 4 180 wynikało ze zdarzeń losowych, co stanowi 71% ogółu (rys. 4).



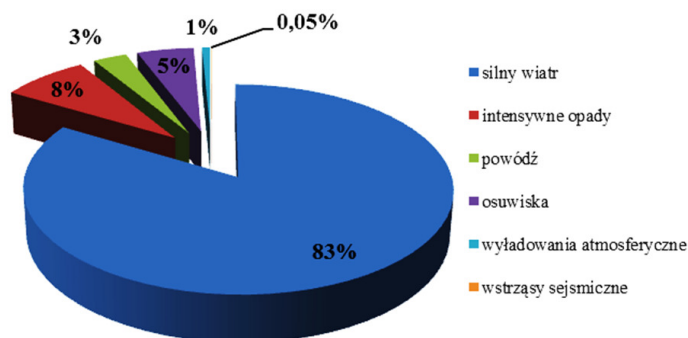
Rys. 4. Katastrofy budowlane w latach 1995-2012

W analizach GUNB katastrofy wynikające z oddziaływania sił natury zaliczane są do szerszej, wskazanej wyżej, kategorii katastrof losowych obejmujących zarówno zdarzenia wywołane przez czynniki naturalne, jak i spowodowane przez działanie człowieka. Przedstawione niżej, szczegółowe dane dotyczą katastrof budowlanych z ostatnich 5 lat (rys. 5.). Uściślenie informacji z tego właśnie okresu było możliwe dzięki zainicjowanemu w 2008 roku elektronicznemu systemowi prowadzenia rejestru katastrof budowlanych, tzw. RKB.



Rys. 5. Katastrofy budowlane w latach 2008÷2012

Ze analizy danych wynika, że ze wszystkich katastrof spowodowanych czynnikami losowymi aż 85% to katastrofy wynikające z działania sił natury, a jedynie 15% stanowią inne katastrofy losowe. Katastrofy spowodowane działaniem sił natury stanowią 63% wszystkich katastrof zaistniałych w ostatnim pięcioleciu. Dane z tych 5 lat wskazują, że zdecydowanie najwięcej katastrof „naturalnych” w Polsce spowodował silny wiatr, znacznie mniej intensywne opady atmosferyczne, osuwiska i powodzie. Odnotowano w tym okresie również nieliczne przypadki katastrof spowodowanych wyładowaniami atmosferycznymi i wstrząsami sejsmicznymi (rys. 6.).



Rys. 6. Katastrofy wynikające z działania sił natury w latach 2008÷2012

Najliczniejsze spośród wszystkich katastrof spowodowanych siłami natury były te, których bezpośrednią przyczyną był silny wiatr. Stanowiły aż 83% katastrof „naturalnych”. Po przeanalizowaniu miejsc i czasu wystąpienia katastrof budowlanych spowodowanych wiatrem można stwierdzić, że wytyczona na ich podstawie mapa pokrywa się z przywołanym w rozdziale 3, zdiagnozowanym przez IMGW „szlakiem trąb powietrznych” przebiegającym od rejonu Opola przez obszar Wyżyny Małopolskiej, Wysoczyzny Kutnowskiej, Mazowsza, Wyżyny Lubelskiej, aż po Podlasie i Suwalszczyznę. Z prowadzonego w Głównym Urzędzie Nadzoru Budowlanego rejestru wynika bowiem, że najczęściej katastrofy budowlane będące skutkiem silnych wiatrów występowały w latach 2008÷2012 w województwach: łódzkim, opolskim, podlaskim, mazowieckim i wielkopolskim. W mniejszym zakresie, dotyczyło to również województw: kujawsko-pomorskiego i lubelskiego. Najczęściej poszkodowanymi przez wiatry były powiaty: piotrkowski, w którym zaistniały katastrofy budowlane spowodowane wiatrem kolejno w latach 2008, 2009, 2011, radomski (2008, 2009) i łódzki wschodni (2010, 2012) w województwie łódzkim; rycki (2010, 2011) w lubelskim; sokołowski (2008, 2012) w mazowieckim oraz augustowski (2009, 2010) w podlaskim. Ponadto najwięcej katastrof „wiatrowych” skumulowanych na stosunkowo niewielkim terenie odnotowano w powiecie strzeleckim (woj. opolskie, 2008) oraz na terenie sąsiadujących powiatów: węgrowskiego, sokołowskiego i ostrowskiego (woj. mazowieckie, 2008). Z pięcioletniej analizy danych prowadzonej w GUNB wynika również, że najczęściej katastrofy spowodowane ekstremalnie silnymi wiatrami miały przede wszystkim miejsce w lipcu i sierpniu, z tym że częściej w lipcu, co jest tylko częściowo zgodne z obserwacjami IMGW, wg którego częstsze i silniejsze są wiatry sierpniowe. W badanym okresie odnotowano natomiast jedynie pojedyncze również katastrofy „wiatrowe” w czerwcu. Z analizy danych wynika, że zdarzają się również tego typu katastrofy w maju i październiku.

W ten sposób można wstępnie wyznaczyć, na wzór określonego przez IMGW szlaku występowania trąb powietrznych, szlak najczęstszego występowania katastrof spowodowanych silnym wiatrem na terenie Polski w letnich miesiącach: lipcu i sierpniu. Z zestawień GUNB z ostatnich lat wynika, że wiedzie on od północno-zachodniej części Opolszczyzny i południowej Wielkopolski, poprzez Ziemię Łódzką i część Kielecczyzny, aż po wschodnie obszary Mazowsza, zachodnią część Lubelszczyzny, Podlasie i Suwalszczyznę.

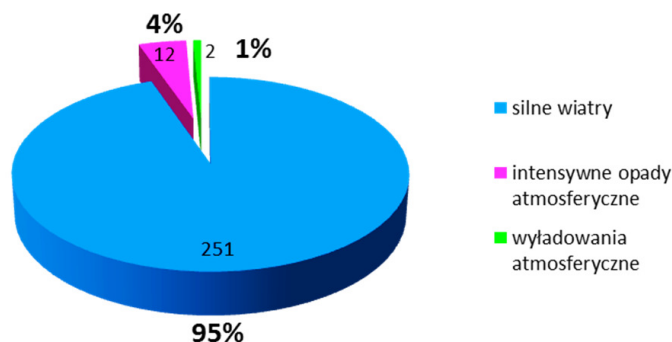
Intensywne opady atmosferyczne, wskazane przez meteorologów, obok maksymalnych prędkości wiatru, jako stwarzające największe zagrożenie spośród wszystkich zagrożeń naturalnych wywołanych przez czynniki przyrodnicze dla obszaru Polski, były główną przyczyną 8% wszystkich katastrof tego typu. Należy jednak wyjaśnić, że jest to jedynie pozorna niewspółmierność, w stosunku do wskazanych wcześniej wniosków IMGW. Katastrofy spowodowane intensywnymi opadami atmosferycznymi odnotowane w RKB, obejmujące zarówno opady deszczu, jak i śniegu, mogą bowiem pośrednio zawierać się również w innych kategoriach, takich jak: *powodzie*, *osuwiska* i – w omawianej już kategorii pn. *silne wiatry*. Przykładowo, katastrofom zakwalifikowanym jako spowodowane przez *silne wiatry* zwykle towarzyszą intensywne opady atmosferyczne, a powodzie i osuwiska mogą być następstwem intensywnych opadów atmosferycznych. Można więc założyć, że w wielu przypadkach przyczyny są bardziej złożone, jednak informatyczny system wymusza wskazanie jednej przyczyny głównej. Nie zawsze więc przyczyną pierwotną katastrof budowlanych zakwalifikowanych jako bezpośrednio spowodowanych powodzią czy osuwiskiem będą intensywne opady, ale należy zauważyć, że w większości poprzedzają je wymienione zjawiska.

Ponadto wymienione wyżej zjawiska nie zawsze będą powodować katastrofy budowlane. Przykładem jest rok 2010, w którym do RKB zgłoszono tylko 53 katastrofy obiektów spowodowane przez powodzie oraz 94 katastrofy „osuwiskowe”, z których aż 92 miały miejsce w woj. małopolskim, w tym najwięcej w powiatach: nowosądeckim z 40 zarejestrowanymi katastrofami oraz wadowickim, w na terenie którego odnotowano 34 katastrofy. Są to stosunkowo małe liczby w porównaniu do tych podawanych przez media. Także organy nadzoru budowlanego, oceniające stan techniczny obiektów na terenach objętych powodziami i osuwiskami przekazały do GUNB informacje o znacznie większej liczbie zniszczonych obiektów budowlanych (ocenie poddano ponad 25 tys., z nich ponad 1,2 tys. uznano za nadające się do rozbiórki). Dlatego należy wyjaśnić, że do RKB wpisywane są tylko przypadki zniszczenia obiektu lub jego części, które spełniają kryteria definicyjne zawarte w art. 73 ust. 1 ustawy – Prawo budowlane. Natomiast zniszczenia powstałe w wyniku powodzi w zdecydowanej większości przypadków nie miały przebiegu gwałtownego, lecz polegały na stopniowym nasiąkaniu, prowadzącym do powstawania uszkodzeń (spękania, zapadnięcia, odspojenia, odchylenia od pionu itp.) oraz do biodegradacji spowodowanej długotrwałym zalaniem. Choć w rezultacie w większości obiekty te nadawały się tylko do rozbiórki, to nie mogły być kwalifikowane przez służby nadzoru jako katastrofy budowlane, ponieważ nie uległy gwałtownemu zniszczeniu. Nie zostały zatem wpisane do RKB i nie prowadzono w stosunku do nich postępowań w trybie przewidzianym dla katastrof budowlanych, lecz postępowania administracyjne wynikające z rozdziału VI ustawy – Prawo budowlane [10].

Dla potrzeb niniejszego opracowania zostało dodatkowo wykonane bardziej szczegółowe badanie wprost odnoszące się do katastrof spowodowanych działaniem sił natury. W badaniu tym ograniczono się do roku 2012 – ostatniego, z którego posiadamy dane, natomiast poszerzono jego zakres poprzez dokonanie analizy wszystkich katastrof zgłoszonych do rejestru w danym roku, a nie jedynie katastrof, w stosunku do których zakończono postępowanie wyjaśniające. Jest to uzasadnione tym, że o ile po zbadaniu przyczyn katastrof w postępowaniu wyjaśniającym prowadzonym przez właściwe organy nadzoru budowlanego, w przypadku katastrof innych niż losowe może nastąpić zmiana w stosunku do wstępnie określonej w zgłoszeniu, to w przypadku zdarzeń losowych przyczyna na ogół pozostaje ta sama. Wynika to ze złożoności zjawiska katastrofy budowlanej, która nastąpiła w sytuacji, gdy obiekt budowlany nie był uprzednio poddany żadnym ekstremalnym zjawiskom naturalnym i „oczywistości” przyczyny katastrofy, która nastąpiła np. po przejściu trąby powietrznej.

Wyniki szczegółowej analizy dotyczącej roku 2012 zgadzają się w ogólnych wskaźnikach z wynikami dotyczącymi ostatniego pięciolecia. Katastrofy spowodowane działaniem sił

natury stanowią większość – 62% – wszystkich zaistniałych katastrof w roku 2012. Potwierdza się również tendencja zauważona w dotychczasowych analizach, iż największy odsetek katastrof spowodowanych działaniem sił natury stanowią silne wiatry (94,7%) (rys. 7.).



Rys. 7. Katastrofy wynikające z działania sił natury w 2012 roku

Można również zauważyć, że obiekty ulegające katastrofom pod wpływem sił natury to przede wszystkim obiekty o małej kubaturze, czyli do 1000 m³ (ok. 60%). Biorąc pod uwagę rodzaj obiektów zdecydowanie przeważają budynki gospodarczo-inwentarskie (66%), a następną znaczącą grupą są budynki mieszkalne jednorodzinne (23%).

5. Podsumowanie

Na podstawie obserwacji z lat poprzednich należy domniemywać, że katastrofalnych zdarzeń, których przyczyną są siły natury, będzie przybywać. Można również domniemywać, że ich skutki będą coraz dotkliwsze. Jakkolwiek wydaje się, że przeciwdziałanie im jest „walką z wiatrakami”, to należy uświadomić sobie, że musimy podejmować działania zapobiegające ich skutkom lub chociażby minimalizujące wynikające z nich straty. Wieloletnie obserwacje i analizowanie katastrof budowlanych będących jednym z najbardziej dotkliwych skutków niszczącej siły natury pozwalają na podejmowanie działań prewencyjnych, zarówno systemowych, jak i bieżących. Co prawda, na skutki katastrof spowodowanych zdarzeniami losowymi wynikającymi z sił natury wpływ człowieka jest nieznaczny, ponieważ w fazie projektowania dzisiaj rzadko uwzględnia się obciążenia odpowiadające takim ekstremalnym czynnikom. To, że ryzyko zaistnienia takich katastrof nie możemy przeciwdziałać wprost, nie oznacza, że działania nie są podejmowane. Polegają one na monitorowaniu zagrożeń, np. poprzez rejestrowanie katastrof i analizowanie ich przyczyn i – na podstawie wysnutych wniosków – przedstawianiu odpowiednich propozycji działań zaradczych. Najodpowiedniejszymi działaniami, jakie można podejmować w celu zminimalizowania strat w tych przypadkach, są działania systemowe, polegające m.in. na zmianach prawnych, zmianach norm projektowych lub tworzeniu i wdrażaniu długofalowych programów, np. przeciwpowodziowych [9].

Należy również zauważyć, że analiza danych nie odzwierciedla w pełni wagi problemu. Truizmem jest stwierdzenie, że katastrofa katastrofie nierówna, ale porównując poszczególne pozycje w prowadzonym w Głównym Urzędzie Nadzoru Budowlanego rejestrze, nie sposób nie poddać się zatrważającej refleksji. Każda katastrofa to większe lub mniejsze nieszczęście. Czasami są to trudne do wyobrażenia dramaty, kiedy nie tylko następuje całkowite zniszczenie obiektów budowlanych, ale również giną ludzie, jak w przypadku największych katastrof budowlanych ostatnich lat w Polsce. Zawalenie się dachu pawilonu wystawienniczego Międzynarodowych Targów Katowickich w styczniu 2006 roku, z ponurym bilansem 65 zabitych i 140 rannych, czy skutki pożaru w Kamieniu Pomorskim z kwietnia 2009 roku, w którym zginęło 21 osób, a 21 zostało rannych – to przykłady w swej wymowie najtragiczniejsze, ale nie jedyne.

Weźmy jednak pod uwagę również inne katastrofy. Jedną z największych katastrof budowlanych budowli piętrzącej wodę było zniszczenie zapory w Niedowie na rzece Witka w sierpniu 2010 roku. Bezpośrednią jej przyczyną były opady atmosferyczne o wysokości znacznie przewyższające dotychczasowe. Objętość powstałej na rzece Witce fali powodziowej prawie 6-krotnie przekroczyła pojemność zbiornika, a gwałtowność wezbrania, które trwało około 2 godzin, była przyczyną szybkiego wypełnienia się zbiornika i przelania się wody przez koronę zapory. Przelewająca się woda spowodowała najpierw erozję skarpy odpowietrznej, a dalej rozmycie całego korpusu w wyniku czego zapora ziemna po lewej stronie bloku urządzeń upustowych uległa całkowitemu rozmyciu, a po prawej częściowemu. Poza splekanymi skrzydłami blok upustowy nie uległ poważniejszemu uszkodzeniu (rys. 8, 9.). Wypływająca z powstałej wyrwy fala powodziowa zalała okoliczne miejscowości, w tym Radomierzyce i Koźlice, dotarła do Nysy Łużyckiej i podtopiła niżej położone tereny miast Zgorzelec i Goerlitz [11].



Rys. 8. Widok na zapórę w Niedowie na rzece Witka przed katastrofą (fot.: Jerzy Machajski, Politechnika Wrocławska)



Rys. 9. Widok na zapórę w Niedowie po katastrofie (fot.: Jerzy Machajski, Politechnika Wrocławska,)

Aczkolwiek ryzyko wystąpienia katastrofy budowlanej statystycznie nie jest duże, to – jak wskazują powyższe przykłady – skutki takich zdarzeń mogą być dramatyczne. Fakt, że katastrofy budowlane są wydarzeniami rzadkimi i wyjątkowymi w odniesieniu do ogółu działań człowieka związanych z procesem budowlanym nie oznacza możliwości ich zlekceważenia. Każda katastrofa może powodować bardzo poważne konsekwencje, co więcej niezwykle istotne z punktu widzenia ludzkiej potrzeby zapewnienia bezpieczeństwa: od najczęstszych – zniszczenia budynku, czyli utraty mienia, często będącego dorobkiem całego życia,

poprzez utratę zdrowia – wiążącą się często z dotkliwym cierpieniem i znacznym obniżeniem komfortu życia człowieka, do najboleśniejszych ze strat, czyli utraty życia [9].

Rozpatrując problem katastrof budowlanych pod kątem ryzyka ich wystąpienia oraz przewidywanych skutków, można więc stwierdzić, że takich niepożądanych zdarzeń będzie coraz więcej, a ich konsekwencje mogą być coraz bardziej dotkliwe. To ryzyko potęguje się w dużej mierze w związku z zachodzącymi obecnie oraz przewidywanymi zmianami klimatycznymi. Dlatego tak istotne jest zwiększenie intensywności i zakresu badań nad niszczycielskim wpływem natury, w tym na częstość występowania katastrof budowlanych. Konieczne jest również ustalenie wspólnej metodologii badań, szczególnie w strefach zagrożeń. Jak wskazano bowiem w przedmiotowej pracy, badania takie są prowadzone przez różne instytucje, a ich wyniki bywają zbieżne lub komplementarne, natomiast brak jest jeszcze właściwej korelacji tych badań. Należałoby również rozważyć konieczność położenia większego nacisku na ocenę ryzyka budowy w danym terenie przy zastosowaniu konkretnych technologii.

Literatura

1. Dziwiński R.: Rola przepisów prawa budowlanego w kształtowaniu bezpieczeństwa obiektów budowlanych, materiały konferencyjne XXIV Konferencji Naukowo-Techniczne Awary Budowlanej, Międzyzdroje 2009.
2. Strona internetowa Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej PIB, <http://klimat.imgw.pl/>.
3. Wpływ zmian klimatu na środowisko, gospodarkę i społeczeństwo. Tom 3. Klęski żywiołowe a bezpieczeństwo wewnętrzne kraju, pod redakcją Haliny Lorenc, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa 2012. <http://klimat.imgw.pl/wp-content/uploads/2013/01/tom3.pdf>.
4. Żurański J. A.; Szer J.: Trąba powietrzna na Ziemi Łódzkiej 15 sierpnia 2008 roku – geneza, przebieg, skutki, materiały konferencyjne XII Polskiej Konferencji Naukowo-Technicznej Fizyka Budowli w Teorii i Praktyce, Łódź 2009.
5. Wpływ zmian klimatu na środowisko, gospodarkę i społeczeństwo. Tom 1. Warunki klimatyczne i oceanograficzne w Polsce i na Bałtyku południowym – spodziewane zmiany i wytyczne do opracowania strategii adaptacyjnych w gospodarce krajowej, pod redakcją Joanny Wibig i Ewy Jakusik, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa 2012.
6. <http://klimat.imgw.pl/wp-content/uploads/2013/01/tom1.pdf>.
7. Grabowski D., Graniczny M., Rączkowski W.: SOPO – osuwiska pod kontrolą, strona internetowa Państwowego Instytutu Geologicznego.
8. <http://www.pgi.gov.pl/pl/zagrozenia-geologiczne-lewe-kopalnia/2005-sopo-osuwiska-pod-kontrolp.html>
9. Jakże są przyczyny osuwisk, Gdzie występują osuwiska w Polsce, Strona internetowa Ministerstwa Środowiska
10. http://www.mos.gov.pl/artukul/3477najczestsze_pytania/12838najczestsze_pytania.html.
11. System osłony przeciwosuwiskowej, strona internetowa Państwowego Instytutu Geologicznego <http://geoportal.pgi.gov.pl/portal/page/portal/SOPO>
12. Szer J.: Analiza ryzyka w budownictwie i jego skutki, materiały konferencyjne XII Konferencji Naukowo-Technicznej pt. Warsztat Pracy Rzecznawcy Budowlanego, Cezdyna k. Kielc 2011.
13. Opracowanie własne GUNB: Katastrofy budowlane w 2010 roku, <http://www.gunb.gov.pl/>.
14. Opracowanie własne GUNB: Stan bezpieczeństwa obiektów piętrzących wodę w Polsce, Warszawa, 2011.