

Zagrożenia naturalne

Institut Meteorologii
i Gospodarki Wodnej
Warszawa 2002

Wiedza i fakty

Podstawowe informacje
o zasobach wodnych Polski

Powodzie

Silny wiatr. Susze

Burze, mgły, upały
i inne zagrożenia

Polska, świat – zanotowane
rekordy meteorologiczne

Kłęski żywiołowe poprzedniego stulecia
na świecie

Instytucje współdziałające w czasie klęsk
żywiołowych w Polsce

System osłony hydrologiczno-
meteorologicznej

Jak powstają prognozy

Aktualne trendy w ograniczaniu
skutków powodzi

Porady

Jak zabezpieczyć się
przed stratami powodziowymi

Jak przygotować rodzinę do powodzi

Co robić, gdy nadeszła
informacja o powodzi

Pierwsze kroki po powrocie
do domu

Słownik użytych pojęć

Autorzy

Małgorzata Barszczyńska
Ewa Bogdanowicz
Łukasz Chudy
Maciej Karzyński
Roman Konieczny
Małgorzata Krawczyk
Małgorzata Mierkiewicz
Anna Ordak
Celina Rataj
Marianna Sasim
Małgorzata Siudak
Marzenna Sztobryn

Współpraca merytoryczna

Jerzy Grela
Stanisław Kozieł
Marzena Pytlowana
Janusz Żelaziński

Konsultacja naukowa

prof. IMGW dr hab. Halina Lorenc
prof. dr hab. Tadeusz Niedźwiedz
prof. IMGW dr hab. Zbigniew Ustrnul
prof. dr hab. inż. Maria Ozga-Zielińska

Redakcja

Małgorzata Barszczyńska
Roman Konieczny
Celina Rataj

Adjustacja

Adam Molenda

Korekta

Elżbieta Białoń

Projekt i opracowanie graficzne okładki
Fabryka Grafiki s.c.

Skład komputerowy i przygotowanie do druku
Fabryka Grafiki s.c., tel. 012 637 13 12

Druk
Art Graf s.c., tel. 012 423 53 06

Wydawca
Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej
ul. Podleśna 61, 01-673 Warszawa

W czasie groźnych zjawisk meteorologicznych i hydrologicznych, takich jak powódzie, huragany czy śnieżyce kontakt służb kryzysowych oraz pracowników Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej z dziennikarzami jest nieunikniony. Łączy nas wspólny interes – konieczność szybkiego i dokładnego przekazania ludziom informacji o zagrożeniu, o przewidywanych skutkach, o tym, jak się przed nimi uchronić.

Ten kontakt bywa trudny – dla obu stron. Pracownicy centrów progностycznych IMGW, gminnych i powiatowych centrów kryzysowych pracują w czasie kryzysu po kilkadziesiąt godzin bez przerwy. Skupiają się na opracowaniu prognoz, ostrzeganiu ludzi, organizowaniu ochrony przed skutkami powodzi. Dziennikarze relacjonujący wydarzenia pracują podobnie: bywa, że również od kilkunastu godzin są na nogach – muszą zdobyć wiarygodną i ciekawą informację i przesłać ją do swoich redakcji. Zawsze chcą wiedzieć, co się dzieje i co się będzie działo, ale często pytają także: jak powstają prognozy, czy huragany zdarzały się już w Polsce, jakie były największe powódzie w ostatnich latach na świecie. Domagają się informacji o tym, jak zwykli ludzie mogą się do powodzi przygotować i co zabrać z sobą podczas ewakuacji. Oczekują tych informacji od nas – od specjalistów. Nie zawsze jednak wiemy tak dużo, zwykle nie mamy pod ręką odpowiednich materiałów. Zawsze brakuje nam czasu.

Dlatego wspólnie z Narodowym Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Ministerstwem Środowiska przygotowaliśmy dla lokalnych centrów kryzysowych i progностycznych zestawy podstawowych informacji przeznaczonych dla dziennikarzy. Napisane tak, by mieściły się na pojedynczych kartkach, mówią o zjawiskach pogodowych, o katastrofach naturalnych, o powodziach, o tym, jak działają różne służby, jaki jest zakres ich kompetencji i o tym, jak ludzie mogą się przygotować do powodzi i chronić się przed jej skutkami. Materiały zostały napisane prostym językiem, zawierają dużo przykładów, adresy i telefony najważniejszych instytucji odpowiedzialnych za ochronę przed powodzią oraz słownik niezbędnych terminów. Wydane zostały w najprostszej formie, tak, by można było przekazać niezbędne informacje w całości lub we fragmentach zainteresowanym osobom. Pozostają czytelne po skopiowaniu.

Aby przygotować ten materiał, wykonana została w IMGW ogromna i trudna do przecenienia praca: dla potrzeb tej publikacji udało nam się częściowo zamienić fachowy język, którym posługujemy się na co dzień, na język łatwo zrozumiały dla wszystkich. Mam nadzieję, że w efekcie powstała publikacja, która nam ułatwi współpracę z masmediami, a dziennikarzom umożliwi przygotowywanie ciekawych, rzetelnych i użytecznych informacji.

Roman Skąpski

(Z-ca dyrektora IMGW ds. Państwowej
Służby Hydrologiczno-Meteorologicznej)



Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Serwis powodziowy
www.powodz.info

Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej
Warszawa, 2002 r. www.imgw.pl



Globalne zasoby wód

Zasoby wodne to wody rzeczne, jeziorne, morskie, podziemne, glebowe, lód lodowców górskich i polarnych, para wodna w atmosferze. Wyjątkiem jest woda wchodząca w skład minerałów i biomasy. Zasoby wodne Ziemi szacuje się na 1387 milionów km³. Aż 97,3% tych zasobów stanowią wody słone, których możliwości wykorzystania przez człowieka są ograniczone lub zbyt kosztowne. Z pozostałych 2,7% większość wody zawarta jest w lodowcach, śniegach i lodach zgromadzonych wokół obu biegunów oraz głęboko pod powierzchnią ziemi. Tylko 0,25% wody na Ziemi, tej w rzekach i jeziorach, jest dostępne dla człowieka. Zasoby wodne nie są równomiernie rozłożone. Podczas gdy na każdego mieszkańca ziemi przypada, średnio w ciągu roku, 7300 m³ wody, to na Europejczyka tylko 4560 m³.



Podstawowe informacje

Wielkością charakteryzującą ogólne **zasoby wodne** rzek jest średni roczny **odpływ**, czyli objętość wody odpływająca średnio w ciągu roku z jakiegoś obszaru. Oblicza się ją na podstawie wieloletnich pomiarów. Wielkość ta może być wyrażona w formie różnych charakterystyk, z których najważniejszą jest „średni roczny **przepływ** z wielolecia” (w skrócie SSQ) mierzony w m³/s. Otrzymuje się go, gdy podzielimy odpływającą objętość wody przez czas, w którym odpłynęła, czyli w tym przypadku przez liczbę sekund w roku.

Całkowity odpływ rzek polskich formuje się na obszarze 351 028 km², czyli na powierzchni większej o 12,3% od powierzchni kraju wynoszącej 312 685 km². Wynika to z faktu, że część **cieków** ma swoje źródła poza granicami państwa.

Wody z terenu Polski odprowadzane są prawie w całości, bo z 99,5% powierzchni kraju, do **zlewiska** Morza Bałtyckiego. Z **dorzecza** Wisły pochodzi 55,7% dopływu, z dorzecza Odry 33,9%. Na rzeki Przymorza przypada 9,3%. Część kraju, z której wody odprowadzane są do Morza Czarnego za pośrednictwem Dunaju i Dniestru, wynosi 0,2%. Z pozostałej części (0,1%) terytorium państwa nasze wody płyną łabą do zlewiska Morza Północnego.

Zasoby wodne Polski



Zasoby wody słodkiej na Ziemi szacuje się na 37,5 milionów km³. Na Polskę przypada z tego około 220 km³ wody. Z tej objętości ponad 70% tracimy na skutek parowania, reszta – średnio 62 km³ – odpływa rzekami – głównie do Bałtyku. W przeliczeniu na jednego mieszkańca daje to 1580 m³ rocznie, a zatem trzykrotnie mniej niż wynosi średnia europejska. Tylko dwa europejskie kraje – Belgia i Malta – mają mniejsze od nas zasoby wodne w przeliczeniu na jednego mieszkańca. Dla zaopatrzenia w wodę istotne są jednak nie wartości średnie, lecz ilość wody realnie dostępna. Od objętości odpływu rzeczno-trzeba więc odjąć około 8 km³ – mowa o wodzie dopływającej rzekami spoza granic naszego kraju, którą teoretycznie sąsiedzi mogą w całości wykorzystać. Z pozostałych 54 km³ należy pozostawić w rzekach jako przepływ nienaruszalny mniej więcej 1/3, aby zapewnić przetrwanie ekosystemów rzecznych. Pozostaje więc średnio do wykorzystania 36 km³ wody w roku, przy czym ponad 1/3 tej ilości odpływa bezużytecznie w czasie **wezbrań**. Możemy więc przyjąć, że średnie dyspozycyjne zasoby wodne naszego kraju to około 22 km³ wody rocznie. W przeliczeniu na jednego mieszkańca jest to nie więcej niż 560 m³ w roku. Ale należy pamiętać, że w tej wielkości mieszczą się również wody zanieczyszczone.



Zmienność zasobów

Ani zasoby wodne świata, ani Polski nie są stałe – zmieniają się zarówno w czasie, jak przestrzeni. Charakterystyczną cechą **reżimu hydrologicznego** naszych rzek jest występowanie lat suchych

Podstawowe informacje o zasobach wodnych Polski

Ciało człowieka w ok. 75% składa się z wody, której zapas musi on stale uzupełniać. Rośliny zawierają jej jeszcze więcej – 95%. Woda jest nam niezbędna do życia. Dorosły człowiek bez jedzenia może przeżyć około 6 tygodni, pozbawiony wody – tylko tydzień. Dostęp do wody warunkuje życie i rozwój. Woda nie tylko daje życie. Jej nadmiar wywołuje **powodzie** pustoszące zagospodarowane tereny świata, jej brak **skutkuje suszami** przynoszącymi głód i śmierć ludzi.

i mokrych oraz nierównomierny rozkład zasobów wodnych na obszarze kraju. W cyklu rocznym odpływ rzeczny ulega zmianom związanym z występowaniem pór roku o różnym charakterze i intensywności zasilania. Deficyt wody zaznacza się najsilniej w regionach o wysokiej koncentracji wodochłonnego przemysłu i w dużych aglomeracjach miejskich.

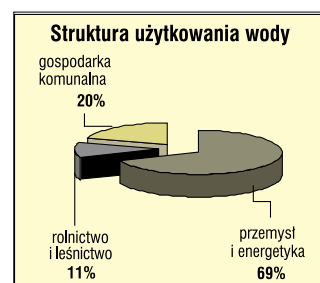
W latach mokrych realnym zagrożeniem są duże wezbrania. Na terenie Polski występują głównie wiosenne **wezbrania roztopowe** i letnie **wezbrania opadowe** (deszczowe). Te drugie dominują w południowej, górzystej części kraju. W pasie wyżyn środkowych obserwujemy równowagę w częstotliwości występowania i wielkości wezbrań roztopowych i opadowych. Na pozostałym obszarze kraju dominują wezbrania roztopowe.

Potrzeby

Zapotrzebowanie na czystą i świeżą wodę gwałtownie rośnie. Najlepiej obrazuje to wzrost konsumpcji w XX wieku. Pod koniec stulecia była ona sześciokrotnie wyższa niż na jego początku. W dodatku ów wzrost zużycia wody na różne cele był ponad dwukrotnie wyższy od przyrostu całej populacji ludzkiej w tym samym czasie.

Wyliczono, że obecnie około 20% ludności świata nie ma zapewnionej świeżej i czystej wody, a około 50% ludności nie korzysta z urządzeń sanitarnych.

Wzrost zapotrzebowania jest ściśle związany z rozwojem gospodarczym. Statystyczny człowiek z kraju o rozwiniętej gospodarce zużywa przeciętnie dwa razy więcej wody niż obywatel któregoś z krajów rozwijających się i prawie dziesięciokrotnie więcej niż mieszkańiec niektórych państw afrykańskich.



Ilość wody potrzebna do zaspokojenia indywidualnych potrzeb człowieka (w litrach/dobę)	
picie i gotowanie	3-10
zmywanie naczyń	10-30
mycie się	10-20
kąpiel	15-50
splukiwanie toalety	20-40
sprzątanie	5-10
pranie	20-100
mycie samochodu:	
z użyciem wiadra	20 l
z użyciem węża	100 l
podlewanie ogródka	0,5-3 l/m ²
porządkowanie otoczenia budynku	10 l/min

Prognozy przewidują dalszy gwałtowny wzrost zapotrzebowania na wodę. Szacuje się, że w 2025 r. liczba ludzi żyjących na naszej planecie wyniesie 8,3 mld, a w 2050 r. aż 12 mld. Specjaliści uważają, że produkcja żywności niezbędnej do nakarmienia zwiększonej populacji spowoduje wzrost zapotrzebowania na wodę od 50 do 100%.

W Polsce rzeki zaspokajają 84% zapotrzebowania na wodę, z wód podziemnych pobieranych jest tylko 16%. Przemysł i energetyka zużywają łącznie 69% krajowego poboru wody, rolnictwo i leśnictwo 11%, gospodarka komunalna 20%.

Zbiorniki retencyjne



Obiektami pozwalającymi obniżyć **kulminację fali powodziowej** i łagodzić niedobory wody w czasie suszy są sztuczne zbiorniki wodne. Ich głównym zadaniem jest zmniejszanie przepływów wysokich poprzez magazynowanie nadmiaru wody oraz podwyższanie przepływów niskich przez odprowadzanie zwiększonego odpływu w okresach suszy. Intuicyjnie wydaje się, że im większy zbiornik, tym lepsze efekty jego pracy. Tak jednak nie jest, o wielkości zbiorników decydują warunki hydrologiczne, lokalizacyjne, ekonomiczne oraz zadania, jakie zbiornik ma zrealizować. Na ogół buduje się zbiorniki wielofunkcyjne, spełniające kilka zadań: zaopatrujące w wodę ludność, przemysł i rolnictwo, zabezpieczające przed powodzią, służące energetyce wodnej, podwyższaniu przepływów dla celów żeglugowych lub rekreacji. Zadania te pozostają najczęściej w sprzeczności z sobą. Na przykład z punktu widzenia **ochrony przeciwpowodziowej** zbiornik powinien być cały czas pusty, by mógł zgromadzić jak najwięcej wody powodziowej, zaś z punktu widzenia zaopatrzenia w wodę i energetyki odwrotnie – wypełniony, żeby w okresach suszy uzupełniać niedobory wody.

Narzędziem umożliwiającym godzenie różnych celów jest instrukcja gospodarki wodnej. Określa ona zwykle jaką część pojemności zbiornika ma stanowić tzw. rezerwa powodziowa, utrzymywana sezonowo w okresach występowania powodzi (rezerwa ta jest na ogół zbyt mała, aby zatrzymać całą falę wezbraniową). Instrukcja określa również graniczne wartości odpływów dozwolonego i dopuszczalnego, tzn. takich, które nie powodują większych szkód w dolinie rzeki poniżej zbiornika, a także wartość odpływu wyrównanego, który służy głównie do zapewnienia odpowiedniego przepływu nienaruszalnego, wymaganego z punktu widzenia utrzymania życia biologicznego w rzece. Buduje się także tzw. zbiorniki suche o samoczynnej regulacji odpływu, które wypełniają się tylko w okresach wezbrań.

Suma objętości wszystkich zbiorników istniejących w Polsce pozwala gromadzić zaledwie 6% średniego rocznego odpływu. Jest to jeden z najgorszych wskaźników w Europie.



Ważniejsze zbiorniki retencyjne w Polsce w dorzeczu Wisły (wg wielkości rezerwy powodziowej)

Zbiornik – Rzeka	Pojemność całkowita [mln m³]	Rezerwa powodziowa [mln m³]	Rok oddania do użytku
Solina - San	472,0	81,9	1968
Czorsztyn-Niedzica - Dunajec	231,9	63,3	1997
Rożnów - Dunajec	166,6	50,0	1941
Tresna - Soła	100,0	47,5	1967
Porąbka - Soła	28,4		1936
Goczałkowice - Mała Wisła	166,8	45,4	1956
Dobczyce - Raba	125,0	25,8	1986
Świnna Poręba - Skawa	161,0	24,5	do 2010
Wióry - Świślina	35,0	19,0	do 2006
Klimkówka - Ropa	43,5	11,5	1994
Sulejów - Pilica	78,8	10,0	1973
Nielisz - Wieprz	19,5	8,0	1997
Hańcza - Czarna	24,5	7,0	1984
Żur - Wda	16,0	4,0	1929
Dzieńkowice - dorzecze Przemszy	52,5	-	1976
Siemianówka - Narew	79,5	-	1995
Dębe - Narew	94,3	-	1963
Włocławek - Wisła	408,0	-	1970
Koronowo - Brda	80,6	-	1960
Łącznie dorzecze Wisły	2365,6	400,9	

Ważniejsze zbiorniki retencyjne w Polsce w dorzeczu Odry (wg wielkości rezerwy powodziowej)

Zbiornik – Rzeka	Pojemność całkowita [mln m³]	Rezerwa powodziowa [mln m³]	Rok oddania do użytku
Jeziorko - Warta	202,8	172,6	1986
Otmuchów - Nysa Kłodzka	124,5	38,7	1933
Nysa - Nysa Kłodzka	113,6	27,1	1972
Piłchowice - Bóbr	54,0	24,0	1912
Turawa - Mała Panew	106,2	13,0	1948
Leśna - Kwisa	15,0	8,0	1907
Słup - Nysa Szalona	38,6	7,3	1978
Dzierżno Duże - Kłodnica	94,0	6,0	1964
Bukówka - Bóbr	18,2	5,5	1987
Poraj - Warta	25,1	5,5	1978
Mietków - Bystrzyca	70,5	5,0	1986
Plawniowice - Potok Toszecki	29,1	2,4	1976
Rybnik - Ruda	22,0	-	1972
Złotniki - Kwisa	10,5	-	1924
Łącznie dorzecze Odry	923,9	315,1	
Łącznie dorzecze Wisły i Odry	3328,5	716,0	



Wezbranie a powódź

Wezbranie jest pojęciem hydrologicznym, opisującym wzrost poziomu wody w rzece, jeziorze lub morzu. Termin ów dotyczy samego zjawiska, bez odnoszenia go do skutków, które powoduje. Wezbranie występuje, gdy ilość wody, która spadła na ziemię, przewyższa zdolność gruntu do jej wchłonięcia lub kiedy ilość wody dopływającej do rzeki jest większa niż pojemność koryta.

Powódź to wezbranie powodujące straty gospodarcze, jest ono rozpatrywane w kategoriach społecznych, moralnych, ekonomicznych i środowiskowych. Powoduje zagrożenie zdrowia i życia ludzi oraz dezorganizację ich normalnego bytowania, a także straty materialne w postaci niszczenia domów, dróg, upraw, skażenia wody i terenu, itp.

Powodzie w historii Polski

Informacje o katastrofalnych wylewach rzek znajdujemy już w najdawniejszych zachowanych zapiskach, kronikach czy księgach parafialnych. Pierwsza wzmianka pochodzi od Jana Długosza i dotyczy roku 988. Późniejszy zapis odnosi się do powodzi z wiosny i lata 1118 r. oraz zjawisk jej towarzyszących. Kronikarz, poprzez porównanie tego wezbrania z potopem, daje wyobrażenie rozmiarów klęski. Krótkie opisy w sugestywny sposób oddają dramatyzm wydarzeń, na przykład z 1528 r.: „...woda w kościele Bernardynów sięgała prawie wysokości człowieka i Bernardyni do kościoła jeździli statkami. ... utonęło 30 osób”. Oto fragment relacji poświęconej innej powodzi w Krakowie, z 1813 r.: „Serce się krajało patrzeć, jak woda zabierała z ludźmi chałupy, którzy trzymając się w nich, wołali o ratunek, a dać im go nie można było...”

Klasyfikacja powodzi w Polsce

Wyróżniamy **powodzie opadowe (deszczowe), roztopowe, sztormowe i zatorowe**. Często powódź jest skutkiem kilku przyczyn działających jednocześnie, np. topi się śnieg, pada deszcz, zaś spływająca kra utyka na przeszkodach, tworząc **zatory**. Mówimy wówczas o powodziach mieszanych – **roztopowo-opadowych**.

Powodzie opadowe (deszczowe)

Mogą pojawiać się w różnych rejonach Polski i są spowodowane mniej lub bardziej intensywnymi opadami deszczu. Najgroźniejsze, głównie ze względu na szybkość powstawania i przemieszczania się, są wezbrania na rzekach górskich i podgórskich.

Nie zawsze jednak duże opady powodują powodzie. Zdarza się, że intensywne opady deszczu, rzędu kilkudziesięciu milimetrów w ciągu doby, występujące po okresie bez deszczów, w czasie bujnego rozwoju roślinności nie powodują dużych wzrostów **stanu wody** w rzekach. Ale zdarza się i tak, że nawet niewielkie opady, nie osiągające wartości przeciętnych, mogą stanowić poważne zagrożenie powodziowe, gdy są poprzedzone okresem deszczowym.

W dorzeczu Odry za największą powódź opadową przed 1997 r. uważa się wezbranie z **lipca 1903 r.**, kiedy to rzeka przerwała wały i zalala miasta, wsie i pola uprawne na obszarze 900 km².

W następnych latach stworzono m.in. system zabezpieczenia Wrocławia złożony z kanałów ulgi, obwałowań oraz polderów.

Wszystkie te, techniczne środki przeciwpowodziowe, były wystarczające aż do powodzi z 1997 roku.

W dorzeczu Wisły, również dotkniętym powodzią z 1903 roku, największym było jednak wezbranie z **lipca 1934 r.** Spowodowały go intensywne deszcze, zwłaszcza w Tatrach i Gorcach, które spadły na podłoże nasycone przez wcześniejsze duże opady. Powódź o nie notowanych dotąd rozmiarach objęła dorzecze Dunajca, Raby oraz część dorzeczy Skawy i Wistoki. Śmierć poniosło 55 osób. Zalanych zostało 1260 km² terenu, przez co straty gospodarcze były olbrzymie.

Powodzie

Powodzie należą do **katastrof naturalnych** powodujących największe **szkody w majątku** indywidualnym i publicznym. Huragany, trzęsienia ziemi i susze są pod tym względem mniej dotkliwe. Światowe straty poniesione w wyniku powodzi, w latach 1972-1997, przekroczyły 25 mld dolarów amerykańskich. Statystyki dowodzą, że **zniszczenia na skutek wielkich wezbrań potęgują się** z roku na rok. Powodzie są też drugim, po suszach, zabójcą. Szacuje się, że w wymienionym wcześniej okresie pochłonęły na naszym globie 324 tys. ludzi. Jedna tylko, katastrofalna powódź w Bangladeszu, spowodowała w 1970 r. śmierć 300 tys. osób.

Powódź opadowa w dorzeczu Odry, w lipcu 1997 r.

Spowodowały ją kilkudniowe, trwające od 5 do 9 lipca, opady osiągające lokalnie 500 mm, które 3-4 razy przekraczały średnie sumy miesięczne.

Charakterystyczną cechą omawianego wezbrania był niezwykle gwałtowny przybór wody w rzekach. Maksymalne dotychczas zanotowane poziomy wody zostały na górnej Odrze przekroczone na odcinku długości ponad 500 km, licząc od granicy państwa. Od Chalepek do ujścia Nysy Kłodzkiej zabrakło podziałki na latach wodowskazowych.

Od 18 do 22 lipca wystąpiły kolejne opady, które spowodowały wezbrania jeszcze większe od tych z pierwszych dni miesiąca. Ocenia się, że przepływy maksymalne były w niektórych miejscach bliskie przepływom, jakie statystycznie mogą się zdarzyć z prawdopodobieństwem 0,1% (jest to tzw. woda tysiąclecia).

Zalane lub podtopione zostały niemal wszystkie miasta leżące nad górną i środkową Odrą, zniszczeniu uległo 72 267 budynków, 612 km obwałowań, 3744 mosty. W tym okresie powódź wystąpiła również w dorzeczu Wisły. W całej Polsce spowodowała wielkie straty materialne. Ogółem w Polsce śmierć poniosło 55 osób, a straty oszacowano na 14 miliardów złotych.

Powódź opadowa w dorzeczu Wisły, w lipcu 2001 r.

Jej przyczyną były ulewne opady deszczu i burze, które ze zmienną intensywnością występowały przez cały lipiec. Podczas 1-2 dni spadło miejscami dwukrotnie więcej deszczu niż przeciętnie w ciągu miesiąca. Spowodowało to zagrożenie powodziowe na całej długości Wisły, spotęgowane dodatkowo awariami budowli hydrotechnicznych. Doszło do rozmycia wałów w rejonie zbiornika Chańcza na Czarnej Staszowskiej oraz przzerwania grodzy budowanego zbiornika Wióry na Świślinie i w konsekwencji zalania znacznej części Ostrowca Świętokrzyskiego.

Stany alarmowe zostały przekroczone od Sandomierza aż do zbiornika we Włocławku, czyli na długości ponad 300 km. Utrzymywały się one przez 2-3 dni, co spowodowało, że wały przeciwpowodziowe zaczęły przysiękać, a w niektórych miejscach zostały przerwane. Do przzerwania doszło w rejonie ujścia Sanu do Wisły, obok miejscowości Kamień i Kępa Gostecka. Ogólne straty oszacowano na 4 miliardy złotych.

Powodzie spowodowane deszczami nawałnymi

Deszcze nawałne obejmują zwykle niewielkie obszary i są krótkotrwałe (od kilkunastu minut do kilku godzin), ale bardzo intensywne. Zdarza się, że suma opadu przekracza 100 mm w ciągu godziny. Deszcze te są przyczyną bardzo groźnych, tzw. **szybkich powodzi**. Bywają również często powodem osunięć ziemi i powodzi błotnych, takich jak chociażby ta we wrześniu 1995 r., która zdarzyła się w rejonie Miechowa, gdzie zwały błota zalały niżej położone wsie. Podobny charakter miała powódź w Makowie Podhalańskim, w lipcu 2001 roku.



Powódź w rejonie Gdańska, w lipcu 2001 r.

Nawałnica trwająca niespełna 3 godziny przyniosła opad przewyższający blisko dwukrotnie normę miesięczną i spowodowała wylanie Raduni w Gdańsku-Oruni oraz podtopienie i zalanie dzielnic położonych w centrum miasta, nawet tam, gdzie nie płyną żadne ciekły wodne.

Powodzie roztopowe

Spowodowane są tajaniem pokrywy śnieżnej. Pojawiają się na wszystkich rzekach kraju, ale najgroźniejsze rozmiary osiągają na dużych rzekach nizinnych. Jeśli obfity śnieg leży na zamrożonym gruncie, a w okresie roztopowym nastąpi gwałtowny wzrost temperatury powietrza, pokrywa śnieżna stopi się szybko i w krótkim czasie dopłynie, po zamrożonym podłożu, do rzek, powodując powódź. Tak zdarzyło się w Polsce podczas zimy 1978/1979, która zakończyła się największą i najgroźniejszą w historii regularnych obserwacji powodzią roztopową.

Powódź roztopowa z marca i kwietnia 1979 r., w dorzeczu Narwi i Bugu

Jej przyczyną było gwałtowne stopnienie wielkich mas śniegu zgromadzonych w czasie „zimy stulecia” 1978/1979. Silne mrozy w grudniu 1978 r. spowodowały głębokie przemarznięcie gruntu. Grubość pokrywy śnieżnej pod koniec lutego 1979 wahała się od 70 do 120 cm, a grubość lodu na Bugu dochodziła miejscami do pół metra. Marcowe ocieplenie i padający deszcz spowodowały znaczny wzrost poziomu wody w rzekach i przekroczenie maksymalnych, zanotowanych przed rokiem 1979, stanów wody. W ciągu około 50 dni trwania powodzi **objętość wody**, która dopłynęła Narwią do Wisły, wyniosła 7,5 km³, co stanowi około 12% całkowitej objętości wody odprowadzanej w ciągu roku wszystkimi polskimi rzekami do Bałtyku. Powódź uszkodziła lub zniszczyła 17 749 budynków i 1250 mostów, zalanych zostało około 1 mln ha gruntów. Pod wodą znalazła się jedna trzecia Pułtuska. Trzeba było ewakuować ponad 33 tys. ludzi.

Powodzie zatorowe

Pojawiają się w czasie zamarzania rzeki, gdy w wodzie powstaje **śryż**, czyli kryształki lodu spowalniające przepływ wody i sprzyjające powstawaniu zatoru albo też podczas kruszenia się pokrywy lodowej, przy dodatnich temperaturach. Dochodzi wówczas do spiętrzenia kry. Najgroźniejsze powodzie zatorowe powstają podczas wezbrań roztopowych na dużych rzekach nizinnych, a także w ujściach rzek uchodzących do Bałtyku.

Powódź w rejonie Płocka, w styczniu 1982 r.

Była to najgroźniejsza ze współczesnych powodzi zatorowych. Spowodowały ją wyjątkowo niekorzystne warunki meteorologiczne. Po kilkunastu dniach odwilży nastąpiło gwałtowne ochłodzenie i w ciągu kilkunastu godzin temperatura powietrza spadła o około 20°C (od 1° do -20°C). Bezczmurna pogoda sprzyjała wypromieniowaniu przez wodę ciepła i tworzeniu się w wodzie śryżu, który w krótkim czasie wypełnił 1/3 objętości zbiornika we Włocławku, niemal całkowicie hamując przepływ wody. W efekcie utworzył się zator śryżowo-lodowy długości około 100 km, nastąpiły przerwanie wałów ochronnych i wylewy wody na przylegające tereny. Zalana została lewobrzeżna część Płocka, ewakuowano 14,5 tys. ludzi z 2700 gospodarstw, pod wodą znalazło się około 10 tys. ha gruntu.

Powodzie sztormowe



Źródłem większości zagrożeń hydrologicznych na terenach nadmorskich są powodzie sztormowe oraz zatorowe, szczególnie gdy wystąpią równocześnie z falą powodziową na rzekach, nawałnymi opadami deszczów lub roztopami. Przyczyną powodzi sztormowej jest wiatr o sile przekraczającej 6° w skali Beauforta, w przypadku wybrzeża Polski wiejący najczęściej z kierunków północnych. Spycha on masy wodne ku brzegowi, powodując zalewanie terenu i **„wpychanie” wody w ujścia** rzek. Zagrożenie powodzią sztormową na południowym wybrzeżu Morza Bałtyckiego występuje dość często, bo kilkanaście razy w ciągu roku.

Spiętrzenia sztormowe Bałtyku

Wzrost poziomu morza podczas spiętrzenia sztormowego u wybrzeży bywa bardzo gwałtowny. W styczniu 1993 r., podczas katastrofalnego sztormu, który spowodował zatonięcie polskiego promu „Heweliusz”, w basenie Zatoki Puckiej poziom morza wzrósł o prawie 200 cm w ciągu 1-2 godzin. Fala sztormowa z listopada 1995 r. podniosła w Świnoujściu, w ciągu kilku godzin, poziom morza aż do 674 cm (najwyższy w dziejach, zaobserwowany tu przedtem poziom wynosił 696 cm). Ten sam sztorm wywołał również spustoszenia na wyspach duńskich i na niemieckim wybrzeżu Bałtyku.



Skutki występowania dużych prędkości wiatru

IMGW ostrzega o wietrze, którego prędkość osiąga w porywach co najmniej 20 m/s (72 km/h). **Poryw wiatru** jest to nagły wzrost prędkości wiatru przekraczający o 5 m/s średnią jego prędkość. W Polsce największą zmierzoną prędkość w porywach, wynoszącą około 80 m/s (288 km/h), obserwowano kilkakrotnie na Kasprowym Wierchu i Śnieżce, 45 m/s (162 km/h) zarejestrowano w Gdańsku w listopadzie 1964 roku. Największa liczba dni z wiatrem bardzo silnym występuje w Polsce w górach (nawet 200 dni w roku) i na Wybrzeżu Bałtyku.

Światowe straty spowodowane przez silny wiatr są ogromne, np. w USA, w latach 1975-1994, zginęło 649 osób, a 6670 zostało rannych. Najwięcej – 43 osoby, zginęły w huraganie Eloise we wrześniu 1975 r. w Porto Rico. Wiatr jest drugą spośród różnych katastrof naturalnych przyczyną obrażeń ciała i czwartą w kolejności przyczyną zniszczeń mienia.

Silę wiatru można oceniać porównawczą skalą Beauforta, która ułatwia określenie tej siły na podstawie objawów obserwowanych w terenie i na morzu.



Klasyfikacja wiatru wg skali Beauforta

Stop -nie skali	Nazwa wiatru	Prędkość wiatru		Oznaki zewnętrzne	
		m/s	km/godz.	Na lądzie	Na otwartym morzu
0	cisza	0,0-0,2	0-1	dym pionowo się wznosi	morze gładkie
1	powiew	0,3-1,5	1-5	dym układa się wzdłuż kierunku wiatru, chorągiewka nie reaguje na wiatr	zmarszczki na wodzie
2	słaby wiatr	1,6-3,3	6-11	wiatr odczuwa się na twarzy, porusza chorągiewki	małe fale
3	łagodny wiatr	3,4-5,4	12-19	wiatr porusza liśćmi drzew, flagi trzepoczą	małe fale nie załamują się
4	umiarkowany wiatr	5,5-7,9	20-28	wiatr porusza gałązki drzew, unosi kurz i papiery	białe grzywacze
5	dość silny wiatr	8,0 – 10,7	29-38	chwieją się małe drzewa liściaste	liczne białe grzywacze
6	silny wiatr	10,8-13,8	39-49	chwieją się duże gałęzie, gwiżdżą druty telegraficzne, użycie parasola jest trudne	dużo pienistych grzebieni
7	bardzo silny wiatr	13,9-17,1	50-61	chwieją się całe drzewa, poruszanie się jest utrudnione	wiatr zrywa z fal pianę
8	wicher, gwałtowny wiatr	17,2-20,7	62-74	wiatr porusza duże drzewa, coraz bardziej utrudnia ruch	wirujący pył wodny nad falami
9	wiatr sztormowy, wichura	20,8-24,4	75-88	wiatr zrywa dachówki, podnosi małe przedmioty	wysokie, załamujące się fale
10	sztorm – silna wichura	24,5-28,4	89-102	wiatr wyrывa drzewa z korzeniami, powoduje poważne uszkodzenie budynków	morze spienione
11	silny sztorm – gwałtowna wichura	28,5-32,6	103-117	zdarza się bardzo rzadko, powoduje rozległe zniszczenia	statki znikają schowane w dolinach fal
12	huragan	powyżej 32,6	pow. 118	powoduje spustoszenie	powietrze wypełnione pianą i pyłem wodnym

Znane są również inne skale stosowane do klasyfikacji silnego wiatru, m.in. klasyfikacja maksymalnych prędkości wiatru i ich skutków działania w Polsce wg H. Lorenc. Skala ta m.in. obejmuje wiatr o prędkości 32,7 m/s i większej czyli dokładniej niż skala Beauforta różnicuje wiatr huraganowy. Wiatr o takiej sile powoduje zniszczenia i spustoszenia, możliwe są wypadki śmiertelne.

Rodzaje silnego wiatru w Polsce

Wiatr halny (fen)

Lokalnie występującym wiatrem, o stosunkowo dużej średniej prędkości i porywistości, jest wiejący z gór **wiatr halny**, zwany również fenowym. W Polsce najczęściej występuje w Tatrach i na Podhalu. Ponieważ jest ciepły i suchy, zimą może powodować gwałtowne topnienie pokrywy śnieżnej, a przez to być przyczyną wzrostu zagrożenia powodziowego. Wiosną doprowadza do wysuszenia podłoża, wpływając niekorzystnie na vegetację roślin.



Silny wiatr

Wiatr to naturalny, poziomy ruch powietrza powstały wskutek różnic ciśnienia. Jest tym silniejszy, im większe są te różnice. Przy prędkościach przekraczających 15 m/s (54 km/h) wiatr stwarza poważne zagrożenia. W ostatnich latach spowodował w Polsce wiele zniszczeń, jak choćby dewastację 14 tys. hektarów lasów pod Piszem w lipcu 2002 r.

Sztorm

Sztorm to silny, długotrwały wiatr wiejący na morzu, trwający od kilkunastu godzin do kilku dni. Powoduje powstanie fal osiągających 3 m wysokości i 100-150 m długości.



Trąba powietrzna

Jest to szybko wirujący słup powietrza w kształcie leja o szerokości od kilku do kilkuset metrów (w Polsce do kilkudziesięciu metrów) oraz wysokości około 1 km. Ocenia się, że prędkość ruchu wirowego wewnątrz dochodzi do 50 m/s, czyli 180 km/h. Prędkość poruszania się trąby powietrznej jest zróżnicowana, czasem stoi w miejscu, a czasami rozwija prędkość ponad 180 km/h, choć przeciętna wynosi 20-50 km/h. Zjawisko trwa krótko a droga, którą przemierza, może wynosić nawet kilkaset kilometrów (rekordy zdarzają się w USA). Trąba powietrzna jest jednym z najniebezpieczniejszych i najbardziej gwałtownych zjawisk atmosferycznych. Niszczy prawie wszystko, co napotka na swojej drodze.

W Polsce zagrożenie przez trąby powietrzne występuje w cieplej porze roku, najczęściej w godzinach popołudniowych. Ma mały zasięg terytorialny i krótki czas trwania, dlatego trudno jest ustalić rzeczywistą prędkość oraz miejsca i częstotliwość występowania. Lokalnie przynosi bardzo dotkliwe straty.

Trąba powietrzna nad Podhalem

Trąba powietrzna, która 29 maja 2001 przeszła nad Podhalem, wyrządziła wiele szkód, największe w pięciu miejscowościach położonych w okolicach Nowego Targu. Remontów wymagało ponad 150 budynków.

Straty materialne oszacowano na 3 mln zł.

Huragan nad Mazurami

4 lipca 2002 wystąpił nad Mazurami huraganowy wiatr, trwający od 15 do 20 minut. Jego skutkiem było powstanie wielkoobszarowych złomów

i wywrotów w Puszczech: Piskiej, Kurpiowskiej, Boreckiej oraz w mniejszym stopniu w Romnickiej i Augustowskiej. Najbardziej dramatyczne skutki wichura spowodowała w okolicach Pisz. Rannych zostało 14 osób. Powalone drzewa zatarasowały drogi i linie kolejowe. Wiatr uszkodził ponad 3 tys. stacji trafo, bez prądu było ponad 90 linii energetycznych w województwie warmińsko-mazurskim. Zniszczeniu uległo około 14 tys. ha lasów. Leśnicy szacują, iż na ponowne zalesienie powalonej puszczy trzeba będzie poświęcić 8 lat.



Susze

Susze spowodowane są długotrwałym ograniczeniem opadów. Różnią się od większości katastrof naturalnych rozpoczynających się nagle, w ściśle określonym momencie i mających szybki oraz gwałtowny przebieg. Trudno określić dokładnie, jaki jest zasięg terytorialny suszy oraz kiedy zaczyna się lub kończy.

Susza, w zależności od miejsca występowania, może przybierać charakter:

- ▶ **ciągły** – na terenach pustynnych, zajmujących 5% powierzchni Ziemi,
- ▶ **sezonowy** – w regionach wyraźnej pory suchej i deszczowej,
- ▶ całkowicie **nieprzewidywalny** – może wystąpić w dowolnym miejscu i czasie.

Jej konsekwencje w postaci kosztów są ogromne, a skutki porównywalne z innymi wielkimi zagrożeniami. W USA straty wynikłe z suszy w latach 1987-1989 oceniono na 39 mld dolarów. W analogicznym okresie straty powstałe w wyniku huraganów oszacowano na 7 mld dolarów, a skutki trzęsienia ziemi na 30-50 mld USD.

W Polsce susze występują najczęściej wtedy, gdy w okresie wegetacyjnym napływa bardzo ciepłe i suche powietrze. Jeśli okres ten poprzedzony jest opadami mniejszymi od przeciętnych, zjawisko suszy może się pogłębić. Statystycznie w Polsce taka sytuacja zdarza się raz na 4-7 lat. W minionym stuleciu za najbardziej dotkliwe uważa się susze z 1921 i 1992 r.

Stadia rozwoju suszy

Rozróżniamy trzy rodzaje **suszy**: atmosferyczną, glebową (rolniczą); i hydrologiczną.

Jeśli w Polsce, w okresie wegetacyjnym, przez 20 dni nie ma opadów, uznaje się, że nastąpił początek **suszy atmosferycznej**. Dalszy brak opadów powoduje **suszę glebową**, która wpływa niekorzystnie na wzrost roślin. Nawet jeśli w tym czasie opady są minimalne, efekty suszy glebowej mogą zostać złagodzone, lecz mimo to susza może przejść w stan **suszy hydrologicznej**. Susze atmosferyczna i glebową zanikają stosunkowo szybko, natomiast susza hydrologiczna, której efektem jest **niżówka hydrologiczna** (czyli obniżenie się poziomu wód powierzchniowych i podziemnych) trwa na ogół długo, nawet kilka sezonów, bowiem odbudowa zasobów wodnych wymaga obfitych oraz długotrwałych opadów deszczu i śniegu.

Rozpatrując zjawisko suszy w kategoriach poza przyrodniczych, możemy mówić również o **suszy społeczno-ekonomicznej**. Brak wody w rzekach i obniżenie się poziomu wód gruntowych, będące skutkiem suszy, mają bardzo poważne konsekwencje dla całej gospodarki, szczególnie tych gałęzi przemysłu, które potrzebują większych ilości wody. Konieczne jest uwzględnianie wystąpienia suszy w planach reagowania kryzysowego, opracowywanych na wszystkich szczeblach administracji. Jednym z ważnych elementów takiego planu jest rozwiązanie sposobów reglamentowania wody dla różnych stopni zagrożenia suszą. Nie ogranicza się jednak, nawet w czasie suszy, dostaw wody przeznaczonej na zaspokojenie bezpośrednich potrzeb ludzi oraz do gaszenia pożarów.

Niekorzystnym efektem suszy jest wzrost zagrożenia ekologicznego i pożarowego. Jeśli przy niskich stanach wody do rzek odprowadzane są niezmiennione ilości ścieków, wzrasta znacznie ich stężenie.

Susza 1992 r. w Polsce

Niedobór opadów na przeważającym obszarze Polski rozpoczął się w 1982 roku, zaznaczając się najsilniej w północno-zachodniej części kraju. Od 1982 do 1992 r. było aż 6 lat suchych lub bardzo suchych. W 1992 r. okres drastycznie małych opadów rozpoczął się w kwietniu. W niektórych rejonach Polski nie padało nawet przez 50 dni, np. w Koszalinie miesięczny opad w czerwcu tegoż roku wyniósł zaledwie 1 mm. Najbardziej ucierpiała zachodnia część naszego terytorium, choć należy uznać, że suszą objęta była prawie cała Polska.

Na wielu wodowskazach stan wód powierzchniowych spadł poniżej wartości dotychczas obserwowanych. Ilość wody odprowadzanej przez rzeki w sierpniu była na poziomie 20-50% wieloletnich wartości średnich. Niedostatecznie zasilanych w wodę w niektórych rejonach Polski było nawet 90% studni. Zbiorniki retencyjne napełniane były wodą w niewielkim procencie – od 20 do 40%.

Najbardziej zagrożona brakiem wody była Łódź i duży obszar Śląska, gdzie do wielu miejscowości wodę dla ludności dowożono beczkowozami. Pojawiła się groźba całkowitego opróżnienia zbiornika Sulejów na Pilicy, zaopatrującego w wodę Łódź i Tomaszów Mazowiecki.

W rolnictwie nastąpił spadek plonów, brak pasz i w konsekwencji wzrost cen żywności. Szacuje się, że w 1992 roku plony wynosiły 35-65 % potencjalnych możliwości glebowych.

Mniejszy przepływ w rzekach spowodował zagełuszczenie substancji chemicznych pochodzących z punktowych źródeł zanieczyszczeń. Szczególnie wzrosło zasolenie Wisły, gdzie normy były przekroczone o około 500%. Wskutek braku opadów został jednak ograniczony dopływ zanieczyszczeń obszarowych, pochodzących z nawozów i środków ochrony roślin. W efekcie nie doprowadziło to do drastycznego pogorszenia stanu wód.

Gwałtownie wzrosła liczba pożarów. We wrześniu 1992 r. pożar strawił 10 tys. ha lasów w okolicy Kuźni Raciborskiej. W czasie akcji gaszenia pożaru zginęło dwóch strażaków.



Susza na Wyżynie Sahel w Mauretanii i Etiopii

Wyżyna Sahel, położona na południowych obrzeżach Sahary, do końca lat sześćdziesiątych była nawadniana, dając mieszkańcom w miarę normalne warunki życia. Od początku następnej dekady tereny te były nękane przez długotrwałą suszę. W ciągu 20 lat jej trwania, w Etiopii zmarło z głodu 800 tys. osób, głównie dzieci. Sytuacja cały czas się pogarsza. Jezioro Czad zmniejszyło w tym czasie swoją powierzchnię z 17 800 km² do 3900 km².



Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Serwis powodziowy
www.powodz.info

Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej
Warszawa, 2002 r. www.imgw.pl



Burza

Burza jest zjawiskiem w postaci wyładowań atmosferycznych, związanym z wysoko wypiętrzonymi chmurami o nazwie Cumulonimbus. Z burzami związane są wyładowania elektryczne w postaci błyskawic i grzmotów, zwykle też bardzo silny i porywisty wiatr oraz opady. Burze są przyczyną wielu katastrof i nieszczęść. Silne wiatry im towarzyszące dewastują lasy, niszczą domy, trakcje kolejowe, linie energetyczne i telekomunikacyjne. Co roku wiele osób ginie od uderzenia piorunem. Duże straty, szczególnie w rolnictwie, powodują **gradobicia**.

Gwałtowne burze nad Polską

W nocy z 4 na 5 lipca 2002 r. nad naszym krajem przeszły burze o rzadko spotykanej sile i zasięgu terytorialnym. Porywistemu wiatrowi towarzyszyły obfite opady deszczu i grad. Straż pożarną wzywano do usuwania powalonych drzew, udrażniania zabarykadowanych dróg, ratowania zalanych budynków, zabezpieczania uszkodzonych dachów i gaszenia pożarów. Wiele tras drogowych i kolejowych było nieprzejezdnych.

Porażeni piorunem pod szczytem Trzech Koron

Do groźnego wypadku doszło w niedzielę, 14 lipca 2002, niedaleko szczytu Trzech Koron w Pieninach, gdzie piorun uderzył w grupę turystów, czekających na wejście na szczyt. Obrażen doznało pięć osób.



Intensywne opady deszczu lub śniegu

Są to zarówno obfite opady występujące na rozległych obszarach i trwające przez kilka dni, jak i krótkotrwałe (zazwyczaj do kilkudziesięciu minut) ulewę i **nawałnice**. Ich wynikiem mogą być **szybkie wezbrania wód**, powstawanie osuwisk, a w górach potoków błotno-gruzowych. Niebezpieczne są też opady deszczu powodujące zimą gwałtowne topnienie pokrywy śnieżnej.

Najwyższe opady w Polsce

Rekordowy opad dobowy, wynoszący 300 mm, zaobserwowano 30 czerwca 1973 na Hali Gąsienicowej. Wyjątkowo gwałtowna była ulewa 18 maja 1996 r. w Sułoszowej w dolinie Prądnika, gdzie w ciągu godziny spadło ok. 180 mm deszczu. Najbardziej mokrym miesiącem był lipiec 1997 roku, w ciągu którego na Hali pod Śnieżnikiem zarejestrowano opad wynoszący 950 mm. W 2001 r. odnotowano, w Dolinie Pięciu Stawów, najwyższą roczną sumę opadów – 2770 mm. Dla kontrastu podajmy, że najmniejsza suma roczna opadów – 275 mm miała miejsce w Poznaniu, w 1982 r.



Zamiecie i zawieje śnieżne

Zamiecią śnieżną nazywamy wicherę porywającą padające lub leżące już na ziemi płatki śniegu. Zamiecie występują głównie wówczas, gdy śnieg jest suchy. Zawieja z kolei jest zamiecią śnieżną przy równoczesnym opadzie śniegu. Zjawiska te powodują ograniczenie widzialności i powstawanie śnieżnych zasp.

Zawieja (śnieżyca) w styczniu 2002 r.

Pierwszego dnia 2002 r. gwałtowny atak zimy sparaliżował południową część kraju. W Małopolsce prawie wszystkie drogi zostały zasypane **śniegiem** i w efekcie stały się nieprzejezdne, 71 miejscowości było odciętych od świata, zamknięto ponad 700 szkół, 13 tys. mieszkań pozbawionych było prądu. Wicher zerwał 21 linii energetycznych, uszkodzeniu uległo 180 stacji transformatorowych. Ludziom brakowało jedzenia, gdyż do sklepów nie można było dowieźć nawet podstawowych artykułów spożywczych. Zaspy zablokowały nie tylko drogi lokalne (np. 90% szlaków komunikacyjnych w Tarnowskiem), ale też arterie krajowe. Na wielu trasach kolejowych nie kursowały pociągi. Rozmiary kataklizmu były tak duże, że powołano krajowy sztab kryzysowy. Podjęto



Burze, mgły, upały i inne zagrożenia

W naszej strefie klimatycznej występuje wiele zjawisk przyrodniczych mogących powodować ofiary w ludziach oraz przynosić duże straty materialne w gospodarce, obiektach komunalnych oraz prywatnej własności osób indywidualnych. Są to katastrofalne powodzie, susze i huragany, a także burze, intensywne opady deszczu, gradu, śniegu, zamiecie lub zawieje śnieżne, gołoledź, mgły i nagłe zmiany temperatury.

Gołoledź i marznący deszcz

Jest to na ogół jednorodny i przeźroczysty osad lodu powstały na skutek zamarznięcia przechłodzonych kropelek mżawki lub deszczu (tzw. deszcz marznący) na powierzchniach o temperaturze ujemnej lub w pobliżu 0°C. Może też powstać wskutek zamarzania kropelek mżawki lub deszczu bezpośrednio po zderzeniu się z powierzchnią o temperaturze poniżej 0°C. Jest to bardzo niebezpieczne zjawisko będące przyczyną kolizji drogowych i mogące sparaliżować komunikację nawet na sporym obszarze. Gołoledź powstaje również na krzewach, drzewach, samochodach i innych przedmiotach znajdujących się w pobliżu gruntu. Zdarza się, że pokrywa lodu osiąga znaczną grubość i wtedy wyrządza szkody w drzewostanach i krzewach parków, sadów i ogrodów oraz w liniach energetycznych.

Straty w uprawach (Chiny)

W 1998 r. gołoledź spowodowała duże straty w rolnictwie w centralnych Chinach i na Tajwanie. Około 3800 ha upraw zostało dotkniętych zniszczeniami spowodowanymi przez gołoledź. Straty oszacowano na 9 milionów yuanów.

Mgła

Jest to zawiesina bardzo małych kropelek wody lub kryształków lodu w przyziemnej warstwie powietrza powodująca zmniejszenie **widzialności**. Według meteorologów o wystąpieniu mgły możemy mówić wtedy, gdy widzialność nie przekracza 1 km. O uciążliwości mgły decyduje czas oraz intensywność jej trwania. Mgły tworzą się na skutek napływu wilgotnych **mas powietrza**, wypromieniowania ciepła z podłoża lub spływu powietrza po stokach górskich do dolin i kotlin. Zanieczyszczenia powietrza potęgują mgłę i były główną przyczyną londyńskich mgieł (tzw. **smog**) w pierwszej połowie poprzedniego stulecia. Mgły mogą być przyczyną zakłóceń komunikacji.

Mgła w statystyce

Polski rekord długotrwałości mgły wynosi 144 godziny, a odnotowano go w 1974 r. na Śnieżce. Znacznie krócej, bo 72 godziny, trwało silne zamglenie w 1987 r. w Chojnicach. Największą liczbę dni z mgłą w ciągu całego roku – 338 – zaobserwowano na Śnieżce w 1974 r. W Chojnicach, w 1987 r., było ich 111. Poza terenami górskimi największą liczbę dni z mgłami obserwuje się w Poznaniu, Ślubicach i Toruniu.



Upały

Według umownych polskich kryteriów dzień upalny występuje wówczas, gdy maksymalna temperatura dobową osiąga wartości wyższe niż 30°C. Absolutne maksimum temperatury dla Polski może osiągać 40°C. Po wojnie najwyższa temperatura 39,5°C wystąpiła w Słubicach, 30 lipca 1994. Najwyższe temperatury notuje się na Nizinie Śląskiej i w Wielkopolsce. Na Wybrzeżu są o 3-4°C niższe. Na szczytach Karpat i Sudetów najwyższe temperatury przekraczają nieznacznie 20°C. Z praktycznego punktu widzenia uciążliwe są okresy, gdy dni upalne trwają przez co najmniej kilka dni.



Upały stanowią poważne zagrożenie dla życia

Skwar może wywołać udar słoneczny, który z kolei może być przyczyną zgonu. Według badań przeprowadzonych w południowej Anglii, na podstawie danych z lat 1976-1996, umieralność wzrasta, kiedy temperatura przekroczy 21,5°C. Wskaźnik zgonów rośnie o 3,3% wraz ze wzrostem temperatury powietrza o każdy następny stopień. Z tego powodu w niektórych krajach praktykowane są specjalne ostrzeżenia przed upałami. Przy biometeorologicznym rozpatrywaniu upałów ważna jest również wilgotność powietrza.

Silne mrozy

W planowanym rozporządzeniu do ustawy „Prawo wodne” przyjmuje się, że silny mróz występuje wówczas, gdy temperatura powietrza spadnie poniżej -20°C. W aspekcie społecznym natomiast o silnych mrozach mówimy wtedy, gdy chłód staje się przyczyną śmierci ludzi i powoduje straty materialne. W USA oszacowano, że straty w latach 1975-1994 spowodowane przez bardzo niskie temperatury, mieszczą się w granicach od 700 mln do 7 mld dolarów.



Silne mrozy w statystyce

Absolutne minimum temperatury w Polsce może dochodzić do -41°C. Po wojnie najniższe temperatury obserwowano: -35,8°C w Rzeszowie-Jasionce 28 lutego 1963, -37,6°C w Jabłonce 27 lutego 1964 -36,9°C w Jeleniej Górze 10 lutego 1956. W Polsce środkowej i zachodniej nie zanotowano temperatury poniżej 30,0°C. Z kolei w Polsce północno-wschodniej z dziesięcioprocentowym prawdopodobieństwem można oczekiwać spadków temperatury poniżej -30°C. Na Helu absolutne minimum wynosi tylko -20,0°C.

Sztormy

Nad rozległymi obszarami wodnymi wiatr osiąga prędkości dużo większe niż na lądzie, powodując powstawanie olbrzymich fal. Siła wiatru bywa tak duża, że niszczy często budynki nadbrzeżne, zabudowania portowe, linie energetyczne, lasy itd. W 1999 r. sztorm zniszczył suwnicę w Stoczni Gdańskiej. **Fale sztormowe** podmywają klify, czyli wysokie, prawie pionowe fragmenty skalistego wybrzeża, przez co niszczona jest roślinność i obiekty znajdujące się na brzegu. Głośna była, na przykład, zagłada kościoła w Trzęsaczu czy też katastrofa willi w Jastarni wiosną 2002 r.



Najgroźniejsza sytuacja występuje podczas huraganu o maksymalnej sile 12° w skali Beauforta, kiedy to wysokość fal może przekroczyć 14 metrów. Dla polskiego wybrzeża zagrożeniem jest już wiatr o sile od 7°B. Podmuchy przekraczają wtedy 50 km/godz., piętrząc krótką, stromą falę do wysokości ponad 4 m.

Katastrofy promów

Przykładami niszczycielskiej siły sztormowego wiatru w ostatnich latach mogą być katastrofy bałtyckich promów: polskiego HEWELIUSZA, na którym utonęło 55 osób oraz szwedzkiego o nazwie ESTONIA, gdzie zginęło 850 osób.

Zlodzenie morza

Na Morzu Bałtyckim spotkać można lód pochodzenia lądowego, wypływający z ujść rzek, oraz pochodzenia morskiego, czyli powstały ze stłonej wody. Zamarzające morze pokrywa się lodem o grubości do około 1 m, miejscami wypiętrzającym się w tzw. zwały i wały lodowe. Dryfująca, popychana wiatrem kora spędzana jest na ląd i blokuje nawet gdzieśdrogi, jak to się zdarza na Helu. Gruba pokrywa lodowa jest jednym z najpoważniejszych utrudnień żeglugi, doprowadzającym sporadycznie do zamknięcia dla nawigacji dużych akwenów morskich. W Polsce zlodzenie może rozpocząć się już podczas mrozów utrzymujących się przez co najmniej 3 doby, przy średniej dobowej temperaturze powietrza około -10°C. Jedyнным sposobem przeciwdziałania zlodzeniu jest praca lodolamaczy.



Lawiny śnieżne

Lawina śnieżna to gwałtowne przemieszczanie się dużych mas śniegu w dół stoku, na odległość co najmniej 50 m. Jest wiele czynników sprzyjających tworzeniu się lawin: grubość pokrywy śnieżnej, struktura śniegu, kąt nachylenia zbocza, charakter podłoża, nasłonecznienie, gwałtowny wiatr, silne sygnały akustyczne i inne. Do powstawania lawin przyczyniają się także ludzie i zwierzęta. W Polsce lawiny występują najczęściej w Tatrach i Karkonoszach, rzadziej w Beskidzie Żywieckim czy Bieszczadach. Lawiny niszczą lasy, szatę roślinną, infrastrukturę komunikacyjną i turystyczną. Pod masami śniegu giną także ludzie. Aby temu zapobiec TOPR, współdziałając z IMGW, przygotowuje codziennie w okresie zimowym komunikat lawinowy i wysyła go do masmediów, schronisk itd.

Lawiny w Polsce

Do najtragiczniejszego wypadku doszło w dniu 20 marca 1968 r. w Białym Jarze w Karkonoszach. Pod zwałami śniegu zginęło wtedy 21 osób.

21 lutego 1996 r. idąc poza szlakiem w Dolinie Pięciu Stawów siedmioosobowa grupa turystów została porwana przez lawinę schodzącą ze stoków Miedzianego. Zginęły cztery osoby.

4 lutego 1999 lawina zasypała trójkę młodych ludzi schodzących spod Zawratu do Doliny Pięciu Stawów. Intensywne opady śniegu i silny wiatr zatarty ślad tego zdarzenia. Zaginionych turystów odnaleziono dopiero 29 kwietnia.



Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Serwis powodziowy
www.powodz.info

Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej
Warszawa, 2002 r.
www.imgw.pl



Opady atmosferyczne

Najwyższe dobowe sumy opadów

Hala Gąsienicowa	300,0	30 czerwca 1973
Witów	285,0	16 lipca 1934
Hala Kondratowa	269,4	30 czerwca 1973
Hala Gąsienicowa	255,2	16 lipca 1934
Leskowiec	242,9	18 lipca 1970
Stańcowa	234,4	18 lipca 1970
Kasprowy Wierch	232,0	30 czerwca 1973

Opady dobowe przekraczające 200 mm wystąpiły ponadto jeszcze około 20 razy, m.in. w rejonie siedmiu posterunków, 18 lipca 1970 roku.

Najwyższe sumy dobowe zanotowane w wybranych miejscowościach

Nieszawa	221,7	8 lipca 1955
Sienno k. Kielc	218,5	19 maja 1941
Wałbrzych	206,5	18 czerwca 1979
Maków Podhalański	190,8	25 lipca 2001
Zakopane	172,3	16 lipca 1934
Kielce	155,2	24 lipca 2001
Mława k. Mławy	155,1	14 czerwca 1999
Tarnów	128,7	16 lipca 1934
Gdańsk-Rębiechowo	127,7	9 lipca 2001
Toruń	101,6	15 czerwca 1980
Przemyśl	83,5	6 września 1996

Najwyższe miesięczne sumy opadów w Polsce

Hala pod Śnieżnikiem	950,0	lipiec 1997
Dolina Pięciu Stawów	806,0	lipiec 1980
Dolina Pięciu Stawów	787,9	lipiec 2001
Hala Gąsienicowa	743,1	lipiec 2001
Kamienica k. Stronia Śląskiego	702,0	lipiec 1997
Hala Gąsienicowa	684,0	lipiec 1934
Kasprowy Wierch	651,4	lipiec 2001

Sumy miesięczne opadów powyżej 600 mm odnotowano jeszcze w kilku posterunkach: w Tatrach – 1980 r., 1997 r. i 2001 r., w Beskidzie Śląskim – 1902 r., 1970 r. i 1997 r.

Wybrane maksymalne sumy miesięczne opadów zanotowane w wybranych miejscowościach

Zakopane	439,0	lipiec 2001
Tarnów	374,0	lipiec 1934
Kraków - Obserwatorium UJ	313,0	lipiec 1903
Kielce	294,0	lipiec 2001
Rzeszów	241,0	lipiec 1913
Warszawa	216,0	lipiec 1997

Najwyższe roczne sumy opadów

2770 mm	Dolina Pięciu Stawów	2001 r.
2628 mm	Hala Gąsienicowa	2001 r.
2599 mm	Kasprowy Wierch	2001 r.

Polska – zanotowane rekordy meteorologiczne

W celu właściwej oceny zjawisk meteorologicznych występujących na obszarze naszego kraju zaprezentowano subiektywnie wybrane wartości skrajne z okresu od 1900 do 2001 r. dla podstawowych elementów pogody. W Polsce skrajne wartości pogodowe występują najczęściej na niewielkim obszarze – w wysokich górach. Dla zobrazowania sytuacji w całej Polsce posłużono się danymi z wybranych miejscowości i dla nich wyszukano wartości skrajne. Światowe rekordy meteorologiczne, stanowiące drugą część prezentowanego rozdziału, pozwolą spojrzeć na pogodę w Polsce przez pryzmat całej Ziemi.

Najniższa roczna suma opadów:

275 mm – Poznań – 1982 r.

Deszcze o największej intensywności

35,3 mm w ciągu 2 min

– Szychowice k. Hrubieszowa, 13.06.1956

80,0 mm w ciągu 10 min

– Ryczów k. Zawiercia, 19.06.1956

ok.180 mm w ciągu 60 min

– Sułoszowa k. Olkusza, 18.05.1996

220 mm w ciągu 180 min

– Doplewice, Połędzie k. Poznania, 06.06.1988

Temperatura powietrza

Najwyższa maksymalna dobowa temperatura powietrza

Prószków k. Opola	40,2°C	29 lipca 1921 r.
Ślubice	39,5°C	30 lipca 1994 r.

Najwyższe temperatury notuje się na Nizinie Śląskiej i w Wielkopolsce. Na wybrzeżu są one o 3 - 4°C niższe. Na Śnieżce maksimum absolutne wyniosło 23,6°C, na Kasprowym Wierchu 23,0°C.

Najniższa minimalna dobowa temperatura powietrza

Siedlce	-41,0°C	11 stycznia 1940 r.
Żywiec	-40,6°C	10-12 lutego 1929 r.
Olkusz	-40,4°C	10-12 lutego 1929 r.
Sianki	-40,1°C	10-12 lutego 1929 r.
Jabłonka	-37,6°C	27 lutego 1964 r.
Jelenia Góra	-36,9°C	10 lutego 1956 r.
Rzeszów-Jasionka	-35,8°C	28 lutego 1963 r.

W Polsce środkowej i zachodniej nie zanotowano temperatury poniżej -30°C . Na Helu absolutne minimum wynosi tylko $-20,0^{\circ}\text{C}$, a w Świnoujściu $-23,6^{\circ}\text{C}$.

W Polsce północno-wschodniej z prawdopodobieństwem 10% można oczekiwać w zimie spadków temperatury poniżej -30°C .

Najcieplejsze lata

1992 r., 1994 r.

Najchłodniejsze lata

1962 r., 1987 r.

Najcieplejsze zimy

1988/89 r., 1989/90 r.

Najchłodniejsze zimy

1928/29 r., 1939/40 r., 1962/63 r.

Wiatr

Podczas silnych burz również w Polsce pojawiają się trąby powietrzne, powodujące znaczne szkody najczęściej na niewielkim obszarze. Prędkość wiatru w trąbie powietrznej może przekraczać nawet 110 m/s. Największą prędkość wiatru w porywach – około 80 m/s – rejestrowano kilkakrotnie na Kasprowym Wierchu i Śnieżce. Poryw o prędkości 45 m/s odnotowany został 25 listopada 1964 r. w Gdańsku. Najwięcej dni z bardzo silnymi wiatrami występuje na obszarach górskich oraz na Półwyspie Słowińskim i Żuławach.



Cisnienie atmosferyczne

Najwyższe

1053 hPa – odnotowano 3 stycznia 1993 r. w Suwałkach

Najniższe

965 hPa – pokazały barometry 26 lutego 1989 r. w Łodzi i Szczecinie

Mgła

Najdłużej utrzymującą się mgłę obserwowano w 1974 r., w partiach szczytowych Śnieżki – przez 144 godziny! Dokładnie o połowę krócej, bo 72 godziny, trwało zamglenie w Chojnicach w 1987 r. W 1974 r. aż 338 dni na Śnieżce było mglistych, zaś postępek meteorologiczny w Chojnicach zanotował w 1987 r. 111 dni z mgłą. W okresie od 1990 do 1992 r. średnia roczna suma dni z mgłami w Tomaszowie Mazowieckim wynosiła 104, a w Nowym Mieście – 122.

Świat – rekordy meteorologiczne

Temperatura powietrza

Najwyższa: $57,3^{\circ}\text{C}$ – Libia

Najniższa: $-89,2^{\circ}\text{C}$ – Antarktyda

Najwyższa temperatura na biegunie południowym:

$-13,6^{\circ}\text{C}$ wystąpiła 27 grudnia 1978 r.

Opady atmosferyczne

Największa roczna wielkość opadów: $26\,461\text{ l/m}^2$ – Indie

Największe średnie opady roczne: $11\,902\text{ l/m}^2$ – Indie

Pokrywa śnieżna



Największa wysokość spadłego śniegu: 31,1 m – USA, sezon 1971/72 r.

Cisnienie atmosferyczne

Najwyższe: 1083,8 hPa – zarejestrowano na Syberii 31 grudnia 1968 r.

Najniższe: 870 hPa – odnotowano w oku tajfunu nad archipelagiem Mariany na Pacyfiku 12 października 1979 r.

Wiatr

Największa średnia prędkość: 372 km/h – USA

Największa prędkość w porywach: 416 km/h – USA

Tornado – najdłuższa droga: 469 km – USA



Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Serwis powodziowy
www.powodz.info

Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej
Warszawa, 2002 r. www.imgw.pl



Wybrane kataklizmy

Szacuje się, że w latach dziewięćdziesiątych XX wieku było ponad czterokrotnie więcej wielkich katastrof naturalnych na świecie niż w latach pięćdziesiątych. Straty spowodowane przez kataklizmy są coraz dotkliwsze (informacje z opracowań Geoscience Research Group pracującej na zlecenie towarzystwa reasekuracyjnego Swiss Re). W dekadzie 1950-1959 zanotowano 20 klęsk żywiołowych (straty wyniosły 40,7 mld USD), podczas gdy w dekadzie 1990-1999 było ich 89 (straty były piętnastokrotnie wyższe i wyniosły 629,2 mld USD). Przytoczone dane pochodzą z publikacji Swiss Re, m.in. z prowadzonej przez to towarzystwo bazy danych NatCatSERVICE, gromadzącej informacje o największych katastrofach i ich skutkach.

Klęski żywiołowe stanowią poważne zagrożenie dla życia i zdrowia ludzi.

Największe klęski żywiołowe po 1970 r.

Rodzaj zjawiska	Kraj	Data początku zdarzenia	Ofiary śmiertelne
huragan i powódź	Bangladesz	14 XI 1970	300 000
trzęsienie ziemi (siła 8,2 w skali Richtera)	Chiny	20 VII 1976	250 000
cyklon Gorky	Bangladesz	29 IV 1991	138 000
trzęsienie ziemi (siła 7,7 w skali Richtera)	Peru	31 V 1970	60 000
powódź, lawiny błota i osunięcia ziemi	Wenezuela Kolumbia	12 XII 1999	50 000
trzęsienie ziemi	Iran	21 VI 1990	50 000
trzęsienie ziemi	Iran	16 IX 1978	25 000
trzęsienie ziemi	Armenia	7 XII 1988	25 000
wybuch wulkanu	Kolumbia	13 XI 1985	23 000
trzęsienie ziemi	Turcja	17 VIII 1999	19 118
powódź w Zatoce Bengalskiej i stanie Orissa	Indie	1 IX 1978	15 000
przerwanie tamy w Morvi	Indie	11 VII 1979	15 000
trzęsienie ziemi – Kobe	Japonia	17 I 1995	5 291
trzęsienie ziemi – Campagna, Basilicata (siła 7,2 w skali Richtera)	Włochy	23 XI 1980	3 100

Straty ekonomiczne wywołane groźnymi zjawiskami naturalnymi są również bardzo dotkliwe (patrz tabela). Oprócz trzęsień ziemi i powodzi największe szkody powodowane są przez huraganowe wiatry, czyli takie, które osiągają siłę 12 stopni w skali Beauforta – co najmniej 32,6 m/s, czyli 118 km/h.

Straty materialne spowodowane klęskami żywiołowymi

Rodzaj zdarzenia	Kraj	Data	Straty w mln USD	Ofiary śmiertelne
trzęsienie ziemi	Japonia	17 I 1995	100 000	5 291
trzęsienie ziemi	USA	17 I 1994	44 000	61
powódzie	Chiny	V-VIII 1998	30 700	3656
huragan Andrew	USA	23-27 VII 1992	26 500	62
powódzie	Chiny	27 VI - 13 VIII 1996	24 000	3048
powódź	USA	27 VI - 15 VIII 1993	16 000	50
powódź, osunięcie ziemi	Wenezuela	13-16 XII 1999	15 000	20 000
powódzie	Korea Płn.	24 VII - 18 VIII 1995	15 000	68
powódzie	Chiny	V-VIII 1991	15 000	3074
huraganowe wiatry	Europa	25 I - 1 III 1990	14 800	230

Klęski żywiołowe poprzedniego stulecia na świecie

Najgroźniejszymi klęskami żywiołowymi są powódzie, silne wiatry, susze, trzęsienia ziemi i wybuchy wulkanów. Niejednokrotnie skutki tych zjawisk są tragiczne, a zniszczenia tak wielkie, że ich usunięcie przekracza możliwości regionów czy krajów. Ginią, odnoszą obrażenia lub tracą dach nad głową tysiące ludzi, a straty mogą być tak duże, że państwa dotknięte takimi kataklizmami nie są w stanie obyc się bez pomocy z zewnątrz. Na obszarze Polski największe szkody występują w wyniku powodzi i silnych wiatrów.

Klęski wywołane wiatrami

Huraganowe wiatry w Europie, zwłaszcza we Francji, Niemczech i Szwajcarii, o lokalnych nazwach: Lothar, Martin i Anatol, które wystąpiły w grudniu 1999 r., spowodowały straty w wysokości 17,7 mld USD. Prędkość wiatru w porywach dochodziła do 190 km/h, zniszczonych zostało 300 mln drzew. Podobne zniszczenia spowodowała seria zimowych wiatrów w Europie Zachodniej w 1990 r. Z silnymi wiatrami łączy się również liczne lawiny w Alpach w 1999 r.

Na kontynencie europejskim, szczególnie w zachodniej i północno-zachodniej jego części, zauważa się wzrost zagrożenia wiatrami w okresie zimowym. Przyczyny tego zjawiska upatrywane są w zwiększeniu się aktywności niżów barycznych w tej części kontynentu.

Powszechnie znane są przykłady huraganów nawiedzających południowo-wschodnie wybrzeża Ameryki Północnej. Wiatry są też przyczyną niezwykle groźnych sztormów, niszczących wybrzeża oceanów i mórz, a także dużych jezior. Pod wpływem wiatru powstają wielkie fale, powodujące powódzie w ujściach rzek na skutek cofania się wód. Powódź spowodowana tropikalnym cyklonem w 1970 r., na wybrzeżach Bangladeszu, uśmierciła 300 tys. ludzi. W 1991 r. kolejny cyklon w tym kraju spowodował śmierć 140 tys. osób. W Europie największa katastrofa naturalna XX wieku miała miejsce w lutym 1953 r. na wybrzeżach Morza Północnego i spowodowana była ogromnym sztormem. Liczba ofiar śmiertelnych wyniosła 1932. Zniszczonych zostało dziesiątki tysięcy domów, głównie w Wielkiej Brytanii i Holandii.



Klęski wywołane trzęsieniami ziemi i falami tsunami

Trzęsienia ziemi uznawane są za najbardziej destrukcyjne ze wszystkich sił natury, chociaż, jak dowodzą badania, przynoszą mniej strat ekonomicznych i mniej ofiar śmiertelnych niż wiatry i powódzie. Oprócz zniszczeń mogą wywoływać inne groźne zjawiska, np. monstrialnej wielkości fale, uderzające w wybrzeża nawet bardzo odległe od epicentrum wstrząsów sejsmicznych oraz – jako efekt wtórny – pożary. Przykładem może być trzęsienie ziemi na Alasce w 1957 r., które spowodowało zalanie wybrzeży Hawajów lub inne trzęsienie, które było przyczyną pożaru Tokio

w 1923 r. Najwięcej ofiar śmiertelnych przyniósł taki kataklizm w Chinach w 1976 r. Zginęło wówczas 250 tys. ludzi. Było to trzęsienie o rekordowej sile – 8,6 stopni w skali Richtera. Tragiczne w skutkach były również podobne wydarzenia, które dotknęły w 1985 r. miasto Meksyk oraz Kobe, w 1995 r. Europa też nie jest wolna od trzęsień ziemi. W XX stuleciu na większą skalę wystąpiły one w byłej Jugosławii, we Włoszech i Turcji.



Fale tsunami, zwane również obrazowo „falami potwornymi”, powstają w wyniku trzęsień ziemi lub ruchów tektonicznych (często pod dnem morza) oraz wybuchów wulkanów. Występują głównie na wybrzeżach Pacyfiku i są bardzo dotkliwe w swych niszczących skutkach dla obszarów nadmorskich. Historycznie fale tsunami zdarzały się również w rejonie Morza Śródziemnego.

Fala tsunami, będąca skutkiem trzęsienia ziemi w Chile, spowodowała w 1960 r. śmierć ponad setki ludzi w... Japonii! Największe zniszczenia spowodował jednak wybuch wulkanu Krakatau w 1883 r. Tsunami dochodziła wtedy do wysokości 30-40 m, przemieszczając się z prędkością około 100 km/h. W niespełna 2 godziny duże obszary przybrzeżne na wyspach Sumatra i Jawa zostały zalane. 295 miejscowości zniknęło z powierzchni ziemi, a w promieniu 80 km od wulkanu śmierć poniosło 36 tys. ludzi.

Kłęski wywołane wybuchami wulkanów



Największe wybuchy wulkanów przynoszą więcej strat niż trzęsienia ziemi, ale są zjawiskiem rzadszym. Poza szkodami bezpośrednimi wybuchy wulkanów mogą wpływać na klimat dość dużych obszarów. Jest to skutek przedostawania się popiołów wulkanicznych do górnych warstw atmosfery, co może przez dłuższy czas ograniczać dopływ promieniowania słonecznego do powierzchni ziemi. Wybuch wulkanu Tambora w Indonezji spowodował, iż rok 1815 przeszedł do historii jako rok bez lata. Skutki tego wybuchu – w postaci obniżonej temperatury od późnej wiosny do wczesnej jesieni – odczuwalne były nawet w Europie Zachodniej.

W czerwcu 1991 r. seria wybuchów wulkanu Mount Pinatubo na Filipinach wyzwoliła 6 mld m³ popiołów wulkanicznych o temperaturze 70°C. W wyniku wybuchów zginęło 617 osób, 195 było rannych, a dotkniętych skutkami zostało ponad milion osób. Niektóre źródła podają, że zdarzenie to obniżyło o 0,6°C, w okresie dwu lat, średnią roczną temperaturę na świecie.

Wybuch wulkanu – oprócz znanego wszystkim zjawiska uwolnienia lawy – wywołuje zjawisko podobne do powodzi, tzw. lahar. Są to popioły wulkaniczne zmieszane z wodą deszczową lub wodą z istniejącego wcześniej jeziora kraterowego, które „zatapiają” duże



powierzchnie. Mieszanina, spływając po stoku z prędkością dochodzącą do kilkudziesięciu km/h, zabiera ze sobą bloki i gazy skalne, które niesie na nierzadko dalekie odległości. Lahary mogą być przyczyną olbrzymich katastrof, m.in. lahar powstały po wybuchu wulkanu Nevado del Ruiz w Kolumbii zniszczył w 1985 r. oddaloną o 47 km miejscowość Armero, grzebiąc około 23 tys. ludzi.

Kłęski wywołane powodziami

Występują dość powszechnie w wielu miejscach na ziemi, nie tylko w pobliżu dużych rzek. Można je uznać za jedno z częstszych zjawisk naturalnych powodujących katastrofy i przynoszących olbrzymie straty. O ich powszechności i powtarzalności może świadczyć duża ilość podań, mitów i legend, pochodzących ze wszystkich zakątków świata.

Najbardziej katastrofalne skutki wywołują powodzie w południowych i centralnych Chinach, ale i w innych rejonach świata zniszczenia bywają wielkie. Katastrofalne wezbranie Missisipi w 1993 r. spowodowało straty w wysokości 16-18 mld USD. Była to najbardziej dotkliwa, pod względem skutków ekonomicznych, powódź w USA.

Od lipca do września 1998 r., na skutek najbardziej intensywnej i najdłuższej powodzi minionego stulecia, połowa Bangladeszu znalazła się pod wodą. Wezbranie spowodowane było przez monsun, czyli wiatr, który latem wieje od oceanu, przynosząc deszcze. Doliczono się miliona zniszczonych domów, około 30 milionów ludzi dotkniętych zostało atakiem żywiołu, przepadły główne zbiory ryżu i zbóż.

Niezwykłe groźne są tzw. **szybkie powodzie**, występujące bardzo krótko po intensywnym – na ogół lokalnym – deszczu. Świadczą o tym, na przykład, zdarzenia w okolicach Nimes we Francji w 1988 r. oraz we Florencji w 1966 r. W Polsce tragiczna w skutkach (zginęły 3 osoby) była tego rodzaju powódź w lipcu 1998 r. Najbardziej ucierpiała Polanica Zdrój. Centrum miasta przestało istnieć, słynny deptak i okoliczne domy zostały doszczętnie zniszczone. Wszystkich siedem mostów zabrała woda. Dewastacji dokonała dwumetrowa fala, płynąca z wielką prędkością i niosąca wielkie drzewa.

Powódź, która zalała największy obszar, przyniosła rekordowe wezbranie w stanach Queensland i Nowa Południowa Walia w Australii. W 1990 r. zatopiło ono bez mała 220 tys. km² powierzchni, obszar w przybliżeniu równy powierzchni Wielkiej Brytanii. Dla porównania: fala powodziowa w dorzeczu Odry, w 1997 r., spowodowała zalanie 6 000 km².



Obowiązujące ustawodawstwo

Ograniczanie skutków klęsk żywiołowych regulowane jest między innymi ustawą „Prawo wodne” z dnia 18. 07. 2001 r. (Dz. U. z 2001 r. 115.1229 z dn. 11. 10. 2001 r.), która identyfikuje problemy i zadania związane z ochroną przed powodzią i suszą. Ustawa określa zadania Prezesa Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej, regionalnych zarządów gospodarki wodnej oraz służby hydrologiczno-meteorologicznej pełnionej przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej i służby hydrogeologicznej pełnionej przez Państwowy Instytut Geologiczny. Ochrona przed powodzią i suszą realizowana jest poprzez stosowne budownictwo wodne, tworzenie i eksploatację systemów ostrzegania przed niebezpiecznymi zjawiskami oraz kształtowanie zagospodarowania przestrzennego terenów zagrożonych.

Głównym aktem prawnym strategii zapobiegania skutkom klęsk żywiołowych i ich usuwania jest ustawa z dnia 18. 04. 2002 r. o stanie klęski żywiołowej (Dz. U. z 2002 r. nr 62 poz. 558, nr 74 poz. 676). Podstawowym elementem ustawy jest powołanie zespołów reagowania kryzysowego i określenie ich działań na różnych poziomach administracji.

Zespoły reagowania kryzysowego

W czasie stanu klęski żywiołowej działaniami prowadzonymi w celu zapobieżenia skutkom klęski żywiołowej lub ich usunięcia kierują:

- ▶ wójt (burmistrz, prezydent miasta) – jeżeli stan klęski żywiołowej wprowadzono na obszarze gminy
- ▶ starosta – jeżeli stan klęski żywiołowej wprowadzono na obszarze więcej niż jednej gminy wchodzącej w skład powiatu
- ▶ wojewoda – jeżeli stan klęski żywiołowej wprowadzono na obszarze więcej niż jednego powiatu wchodzącego w skład województwa
- ▶ minister właściwy do spraw wewnętrznych – jeżeli stan klęski żywiołowej wprowadzono na obszarze więcej niż jednego województwa.

Do zadań zespołów reagowania kryzysowego należy:

- ▶ monitorowanie klęsk żywiołowych i prognozowanie rozwoju sytuacji
- ▶ realizowanie procedur i programów reagowania w czasie stanu klęski żywiołowej
- ▶ opracowywanie i aktualizowanie planów reagowania kryzysowego
- ▶ planowanie wsparcia organów kierujących działaniami na niższym szczeblu administracji publicznej
- ▶ przygotowywanie warunków umożliwiających koordynację pomocy humanitarnej na obszarach działania zespołów
- ▶ realizowanie polityki informacyjnej związanej ze stanem klęski żywiołowej.

Z zespołami reagowania kryzysowego współpracuje wiele instytucji, które przejmują część obowiązków i dopiero ich wspólne działanie może przynieść pożądany efekt.

Kierownicy zespołów reagowania kryzysowego mają, po ogłoszeniu stanu klęski żywiołowej, uprawnienia do ograniczania swobód obywatelskich na terenach objętych klęską.

Gminny Zespół Reagowania Kryzysowego

Gminny Zespół Reagowania Kryzysowego, kierowany przez wójta, burmistrza lub prezydenta miasta jest odpowiedzialny za ochronę przed klęską żywiołową na terenie gminy. Wójt (burmistrz, prezydent miasta) może wydawać polecenia organom jednostek pomocniczych, kierownikom jednostek organizacyjnych utworzonych przez gminę, kierownikom jednostek ochrony przeciwpożarowej oraz kierownikom jednostek czasowo przekazanych do wykonywania zadań na terenie gminy.

Instytucje współdziałające w czasie katastrof naturalnych w Polsce

Fakt, że katastrofy naturalne są nieuniknione, wymusza na organach władzy państwowej stworzenie prawnych i organizacyjnych warunków umożliwiających zapobieganie katastrofom oraz ograniczanie i usuwanie ich skutków, a przede wszystkim ochronę życia i mienia obywateli.

Warunki prawne tworzone są przez stosowne ustawodawstwo, które nadaje istniejącym instytucjom uprawnienia do działań zapobiegawczych w okresie zagrożenia katastrofami i między katastrofami oraz przez powołanie instytucji zobowiązanych do stałego monitorowania i badania środowiska naturalnego.

Powiatowy Zespół Reagowania Kryzysowego

Powiatowy Zespół Reagowania Kryzysowego kierowany jest przez starostę. Zespół włącza się do akcji ratowniczej, gdy klęską zagrożony jest obszar kilku gmin położonych na terenie powiatu. W kierowaniu działaniami w stanie klęski żywiołowej staroście podlegają wójtowie oraz kierownicy jednostek organizacyjnych utworzonych przez powiat, kierownicy powiatowych służb, inspekcji i straży, również kierownicy jednostek ochrony przeciwpożarowej.

Wojewódzki Zespół Reagowania Kryzysowego

Wojewoda kieruje Wojewódzkim Zespołem Reagowania Kryzysowego w czasie stanu klęski żywiołowej na terenie województwa. Wojewodzie podporządkowane są jednostki organizacyjne administracji rządowej i samorządu wojewódzkiego działające na obszarze województwa. Do działań zapobiegających skutkom klęsk żywiołowych na terenie województwa mogą być kierowane oddziały Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej.

Rządowy Zespół Koordynacji Kryzysowej

Pracami Rządowego Zespołu Koordynacji Kryzysowej kieruje minister właściwy do spraw wewnętrznych lub inny minister, do zakresu działania którego należy zapobieganie skutkom klęski żywiołowej lub ich usuwanie. Minister kieruje Zespołem wtedy, gdy klęska żywiołowa ma zasięg ponadwojewódzki, może wydawać polecenia organom administracji rządowej, a także organom samorządu terytorialnego.

Instytucje współdziałające z zespołami reagowania kryzysowego

W zapobieganiu skutkom klęski żywiołowej lub ich usuwaniu są zobowiązane uczestniczyć: Państwowa Straż Pożarna i inne jednostki ochrony przeciwpożarowej, Policja, Państwowe Ratownictwo Medyczne oraz inne kompetentne w tych sprawach państwowe urzędy, agencje, inspekcje, straże i służby. Poniżej scharakteryzowano niektóre z nich.

Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – IMGW

IMGW to instytucja nadzorowana przez Ministra Środowiska. Ośrodek Główny IMGW w Warszawie nadzoruje działania pięciu oddziałów: w Gdyni, Katowicach, Krakowie, Poznaniu, Wrocławiu. IMGW odpowiada za [osłonę hydrologiczno-meteorologiczną kraju](#) wykonując pomiary, opracowując prognozy, ostrzeżenia. Inicjuje działania służb odpowiedzialnych za przeciwdziałanie skutkom katastrof naturalnych wysyłając ostrzeżenia do Rządowego Zespołu Koordynacji Kryzysowej, Krajowego Centrum Koordynacji Ratownictwa i Ochrony Ludności, Wojewódzkich Zespołów Reagowania Kryzysowego.

Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej – RZGW

Obszar Polski został podzielony zgodnie z geograficznym przebiegiem granic dorzeczy między siedem RZGW: w Gdańsku, Gliwicach, Krakowie, Poznaniu, Szczecinie, Warszawie i Wrocławiu. RZGW ma za zadanie: określanie ilości i stanu zasobów wodnych oraz stanu ochrony przed powodzią, opracowywanie planów ochrony przed powodzią, prowadzenie rejestrów cieków (uwzględniając jakość wody), koordynowanie działań związanych z ochroną przed powodzią i suszą, uzgadnianie planów zagospodarowania przestrzennego z uwzględnieniem warunków korzystania z wód dorzecza.

Wojewódzki Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych – WZMiUW

WZMiUW to instytucja podległa samorządowi wojewódzkiemu. Jest odpowiedzialna za utrzymanie urządzeń melioracyjnych – wałów, pompowni, regulacji rzek. W sytuacji zagrożenia powodziowego WZMiUW koordynuje działania techniczne w Wojewódzkim Zespole Reagowania Kryzysowego, polegające na zabezpieczeniu urządzeń wodnych przed powodzią, likwidacji przesieków, naprawie wałów itp.

Policja

Policja w czasie klęski żywiołowej podlega kierownictwu zespołów reagowania kryzysowego właściwych szczebli. Choć nie jest zobowiązana do bezpośredniego działania w akcji ratowniczej, to w jej kompetencjach jest utrzymanie bezpieczeństwa i porządku publicznego. Realizacja tego zadania następuje przez alarmowanie ludności, udostępnianie środków łączności innym służbom ratowniczym, zabezpieczanie mienia, organizowanie dróg i kierowanie ruchem w celu sprawnej organizacji dojazdów ewakuowanej ludności i służb ratowniczych. Policja wspomaga zespół w prowadzeniu akcji informacyjnej.

Straż Pożarna

Na szczeblu centralnym działa Krajowe Centrum Koordynacji Ratownictwa i Ochrony Ludności Komendy Głównej Państwowej Straży Pożarnej, kierowane przez Komendanta Głównego PSP. Na szczeblu wojewódzkim i powiatowym działają Wojewódzkie i Powiatowe Stanowiska Koordynacji Ratownictwa podległe odpowiednio komendantom wojewódzkim i powiatowym. Do zadań tych zespołów należy rozpoznawanie zagrożeń, organizowanie i prowadzenie akcji ratowniczych, wykonywanie pomocniczych specjalistycznych czynności ratowniczych w czasie klęsk żywiołowych. W akcji ratowniczej zobowiązane są również uczestniczyć jednostki Ochotniczej Straży Pożarnej.

Jednostki wojskowe

Minister Obrony Narodowej może przekazać do dyspozycji wojewody oddziały Sił Zbrojnych pozostające pod dowództwem przełożonych służbowych, lecz wykonujące zadania określone przez wojewodę. W przypadkach nie cierpiących zwłoki decyzję o wprowadzeniu do akcji może podjąć samodzielnie dowódca jednostki wojskowej.

Główny Inspektorat Sanitarny, Wojewódzkie Stacje Sanitarne-Epidemiologiczne

Po otrzymaniu informacji od zespołów reagowania kryzysowego inspekcje Sanepidu prowadzą działania w akcji prewencyjnej razem z innymi jednostkami. Przeprowadzają kontrole sanitarne na terenach zagrożonych oraz biorą udział w akcji informowania i edukacji poszkodowanych, przeprowadzają dezynfekcję oraz udostępniają środki dezynfekcyjne do samodzielnego wykorzystania.

Organizacje wspomagające pracę zespołów reagowania kryzysowego

Kierujący działaniami prowadzonymi w celu zapobieżenia skutkom klęski żywiołowej lub ich usunięcia mogą współpracować z różnymi podmiotami. Poniżej opisano te, które najczęściej współpracują z zespołami reagowania kryzysowego.

Polski Czerwony Krzyż – PCK

Jest to organizacja pozarządowa, Grupy Ratownictwa Specjalnego PCK wchodzi wraz z Państwową Strażą Pożarną w skład Krajowego Systemu Ratowniczo-Gaśniczego. Zakres zadań to: zbiórka darów dla poszkodowanych, udział w akcjach ratowniczych (zespoły: medyczny, poszukiwawczo-wydobywczy, wodno-powodziowy, ratownictwa technicznego, łączności i zaopatrzenia). Oddziały PCK działają w każdym województwie.

Górskie Ochotnicze Pogotowie Ratunkowe – GOPR i Tatrzańskie Ochotnicze Pogotowie Ratunkowe – TOPR

GOPR oraz TOPR mogą uczestniczyć w akcjach ratowniczych w ramach swych uprawnień, udzielają pomocy poszkodowanym podczas klęsk żywiołowych, współpracują z Państwową Strażą Pożarną oraz z zespołami reagowania kryzysowego. GOPR działa w grupach: Bieszczadzkiej, Krynickiej, Podhalańskiej, Beskidzkiej, Jurańskiej, Wałbrzysko-Kłodzkiej i Karkonoskiej. TOPR jest samodzielną organizacją ratowniczą, funkcjonującą w Tatrach.

Wodne Ochotnicze Pogotowie Ratunkowe – WOPR

WOPR jest organizacją pozarządową, w akcjach ratowniczych współpracuje, między innymi, z Policją, Polskim Ratownictwem Okrętowym, Polskim Czerwonym Krzyżem, Górskim Ochotniczym Pogotowiem Ratunkowym. Może uczestniczyć w akcjach ratowniczych w ramach swych uprawnień udzielając pomocy poszkodowanym podczas klęsk żywiołowych. Oddziały WOPR istnieją we wszystkich miastach wojewódzkich.

Polska Akcja Humanitarna

Jest to organizacja pozarządowa, działająca dzięki dobrowolnym wpłatom od osób prywatnych i instytucji. Powstała w listopadzie 1992 r. Jej misją jest, między innymi, pomoc ofiarom katastrof. Posiada biura regionalne w Krakowie, Łodzi i Toruniu oraz grupy wolontariuszy we Wrocławiu i Strzelcach Opolskich.



Ostona hydrologiczno-meteorologiczna

Podstawowym zadaniem systemu Ostony Hydrologiczno-Meteorologicznej (OHM) IMGW jest informowanie i ostrzeganie o zaobserwowanym i przewidywanym przebiegu zjawisk meteorologicznych oraz hydrologicznych. Ustawodawca określił zadania systemu w następujący sposób:

- wykonywanie pomiarów i obserwacji hydrologicznych i meteorologicznych
- gromadzenie, przetwarzanie, archiwizowanie i udostępnianie informacji hydrologicznych i meteorologicznych
- wykonywanie bieżących analiz i ocen sytuacji hydrologicznej i meteorologicznej
- opracowywanie i przekazywanie prognoz meteorologicznych i hydrologicznych
- opracowywanie i przekazywanie organom administracji publicznej ostrzeżeń przed niebezpiecznymi zjawiskami zachodzącymi w atmosferze i hydrosferze.

IMGW realizuje te zadania wykorzystując ogólnokrajową sieć obserwacyjno-pomiarową, specjalizowany system łączności, system gromadzenia i przetwarzania danych oraz systemy prognozowania i ostrzegania. Strukturę i obieg informacji w systemie ostony hydro-meteorologicznej przedstawiono na schemacie na następnej stronie.

Sieć pomiarowa IMGW

Podstawowa sieć obserwacyjno-pomiarowa IMGW obejmuje według stanu z 31 grudnia 2001, 60 stacji hydrologiczno-meteorologicznych, 3 stacje aerologiczne, 3 stacje radarowe. Uzupełnia ją sieć 318 sygnalizujących posterunków meteorologicznych i opadowych, 537 posterunków wodowskazowych, 58 posterunków wód podziemnych oraz 38 posterunków morskich. W okresie zagrożenia uruchamianych jest dodatkowo około 70 posterunków wodowskazowych sygnalizacji okresowej.

Czas zbierania danych jest różny dla poszczególnych rodzajów danych i zależy od sposobu ich pozyskiwania. Z posterunków automatycznych bądź stacji synoptycznych dane są dostępne nawet w kilka minut. W przypadku pomiarów i obserwacji wykonywanych przez obserwatorów w punktach oddalonych od miejsca zamieszkania (np. obserwacje stanu wody) czas zebrania kompletu danych przedłuża się do około godziny.

Analizy danych meteorologicznych z sieci podstawowej dokonuje się co godzinę. Dane z sieci ostony hydrologicznej opracowywane są zwykle raz na dobę, w godzinach porannych. Z chwilą wystąpienia lub przewidywania zagrożenia powtarzane są częściej, nawet co godzinę.

Na potrzeby ostony lotnictwa pracuje 9 stacji lotniskowych. Pomiary na tych stacjach wykonywane są co pół godziny. Obserwacje radarowe wykonywane są w sposób ciągły, a wyniki prezentowane są co 10 minut.

Polska Państwowa Służba Hydrologiczno-Meteorologiczna IMGW przekazuje dane z pomiarów i obserwacji do Światowego Systemu Służby Pogody WMO, a w zamian ma dostęp do prognoz pogody i innych komunikatów. Łącznie z informacjami z sieci obserwacyjnej dane te docierają do terenowych i centralnego biura prognoz (patrz schemat), gdzie podlegają analizie i ocenie. Tak zweryfikowane stanowią podstawę prognoz, komunikatów i ostrzeżeń, przekazywanych natychmiast po opracowaniu do lokalnych i centralnych struktur antykrzysowych oraz urzędów administracji państwowej. W sytuacji zagrożenia krąg odbiorców ostrzeżeń i prognoz rozszerza się na instytucje i organizacje związane z gospodarką wodną, transportem i in. Ważnym odbiorcą informacji są wtedy media, stanowiące pomost między służbą hydrologiczno-meteorologiczną a społeczeństwem.

IMGW prowadzi również bieżącą wymianę danych operacyjnych z krajami sąsiadującymi. Rutynowo codziennie, a w okresie zagrożenia częściej, dane są przesyłane między Polską a Niemcami, Czechami, Słowacją i Ukrainą. Dane operacyjne i prognozy dotyczące ostony morskiej wymieniane są z państwami nadbałtyckimi i służą do opracowania biuletynów i map.

System ostony hydrologiczno-meteorologicznej

Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, zgodnie z ustawą Prawo Wodne (Dz. U. 2001 r., 115.1229 z dn. 11. 10. 2001 r. pełni w Polsce rolę państwowej służby hydrologicznej i meteorologicznej w zakresie ostony społeczeństwa oraz gospodarki. Dla realizacji zadań tej służby zbudowana została odpowiednia struktura pomiarowa, analityczna i badawcza, którą zarządza IMGW poprzez Oddział Główny w Warszawie i oddziały terenowe w Gdyni, Poznaniu, Wrocławiu, Katowicach, Krakowie. Sieć państwową uzupełniają na niektórych obszarach, głównie w zakresie ostony przed powodzią, zbudowane po 1997 r. lokalne sieci pomiarowe, pracujące na potrzeby gmin i powiatów.

Biura Prognoz Hydrologicznych i Meteorologicznych

Prowadzą bezpośrednią ostonę hydrologiczną i meteorologiczną wydzielonego obszaru kraju. Analizują bieżący stan atmosfery i hydrosfery, opracowują i rozpowszechniają biuletyny, komunikaty, ostrzeżenia i prognozy. Współpracują w zakresie ostony z administracją państwową, strukturami antykrzysowymi, mediami i innymi odbiorcami, zarówno na szczeblu centralnym, jak i lokalnym. Współpracują z analogicznymi biurami zagranicznymi w zakresie przekazywania prognoz i ostrzeżeń w sytuacjach ekstremalnych oraz wymiany danych.

Regionalne Stacje Hydrologiczno-Meteorologiczne

Jest ich dziewięć i znajdują się w Olsztynie, Toruniu, Gorzowie Wielkopolskim, Łodzi, Wieluniu, Lublinie, Kielcach, Opolu oraz w Krośnie. Stacje te wykonują pomiary i obserwacje w ustalonym zakresie. Po ich opracowaniu przekazują je, między innymi, do biur prognoz. Sprawują nadzór nad siecią obserwacyjno-pomiarową. Rozpowszechniają i interpretują prognozy hydrologiczne i meteorologiczne, dostosowując je do lokalnych warunków. W porozumieniu z właściwym biurem prognoz meteorologicznych sporządzają ostrzeżenia o występujących lub nadchodzących groźnych zjawiskach naturalnych. Współuczestniczą w regionalnej ostonie hydrologicznej. Opracowują opinie, ekspertyzy oraz informacje hydrologiczne i meteorologiczne. Współpracują z lokalnymi mediami i użytkownikami.

Modernizacja systemu ostony hydrologiczno-meteorologicznej System Monitoringu i Ostony Kraju SMOK

Po katastrofalnej powodzi 1997 r., korzystając z pożyczki Banku Światowego, podjęto działania modernizujące system ochrony przeciwpowodziowej. Celem tych działań jest zbudowanie niezawodnego, szybszego i precyzyjniejszego systemu informacyjnego, dostarczającego danych i informacji o aktualnej i przewidywanej sytuacji hydrologiczno-meteorologicznej na obszarze kraju. Modernizacja w znaczący sposób usprawni monitorowanie, prognozowanie i ostrzeganie przed groźnymi zjawiskami naturalnymi.

Uruchomienie Systemu Monitoringu i Ostrony Kraju stworzy możliwość:

- ▶ automatycznego monitorowania, przekazywania, przetwarzania i gromadzenia danych o stanie atmosfery i hydrosfery na terenie Polski, z zadaniem krokiem czasowym. Zapewni to sieć automatycznych posterunków: 450 wodowskazowych, 520 opadowych, 120 meteorologicznych i 30 wód gruntowych, sieć 9 czujników identyfikacji i lokalizacji burz oraz sieć 8 radarów meteorologicznych. Zmodernizowana zostanie baza informatyczna IMGW dzięki uruchomieniu superkomputera oraz wyposażeniu biur prognoz i stacji w nowoczesny sprzęt informatyczny
- ▶ sprawnego i wiarygodnego opracowywania krótko- i średnioterminowych prognoz meteorologicznych oraz hydrologicznych poprzez stworzenie nowoczesnych i efektywnych baz danych operacyjnych oraz rozwój numerycznych modeli prognostycznych – meteorologicznych i hydrologicznych
- ▶ wszechstronnego przygotowywania i dystrybucji danych, komunikatów i prognoz do struktur administracji państwowej i kryzysowej oraz organów gospodarki wodnej poprzez modernizację systemu teleinformatycznego, zwiększenie przepustowości i szybkości łącz oraz budowę Systemu Obsługi Klienta.

Według planów modernizacja powinna zostać zakończona do roku 2004.



Lokalne systemy ostrzeżeń powodziowych (LSOP)

Służba państwowa nie jest w stanie objąć osłoną wszystkich zagrożonych obszarów. Wiązałoby się to, między innymi, z koniecznością instalacji i finansowania przez państwo kilkunastu tysięcy posterunków obserwacyjno-pomiarowych, ich konserwacji i znaczącej rozbudowy struktur prognostycznych IMGW. Nigdzie na świecie służby państwowe nie są tak rozbudowane.

Dla zaspokojenia potrzeb społeczności lokalnych powinny powstawać Lokalne Systemy Ostrzeżeń Powodziowych jako uzupełnienie systemu ogólnokrajowego. Celem LSOP jest stworzenie

mieszkańcom warunków, które pozwolą na szybkie ostrzeżenie przed powodzią i podjęcie właściwych działań zabezpieczających. Posterunki instalowane w takich systemach powinny być lokalizowane i wyposażane w przyrządy zgodne z metodyką obowiązującą w służbie państwowej (w IMGW). Warunkiem efektywnego działania systemu lokalnego w czasie zagrożenia jest ich systematyczne i nieprzerwane działanie w ciągu całego roku, tak, by osiągnięcie pełnej gotowości było możliwe natychmiast po nadejściu ze służby państwowej ostrzeżenia czy prognozy. Między systemami, państwowymi i lokalnymi, musi następować wzajemna wymiana informacji, a prognoza lokalna powinna być konsultowana z IMGW.

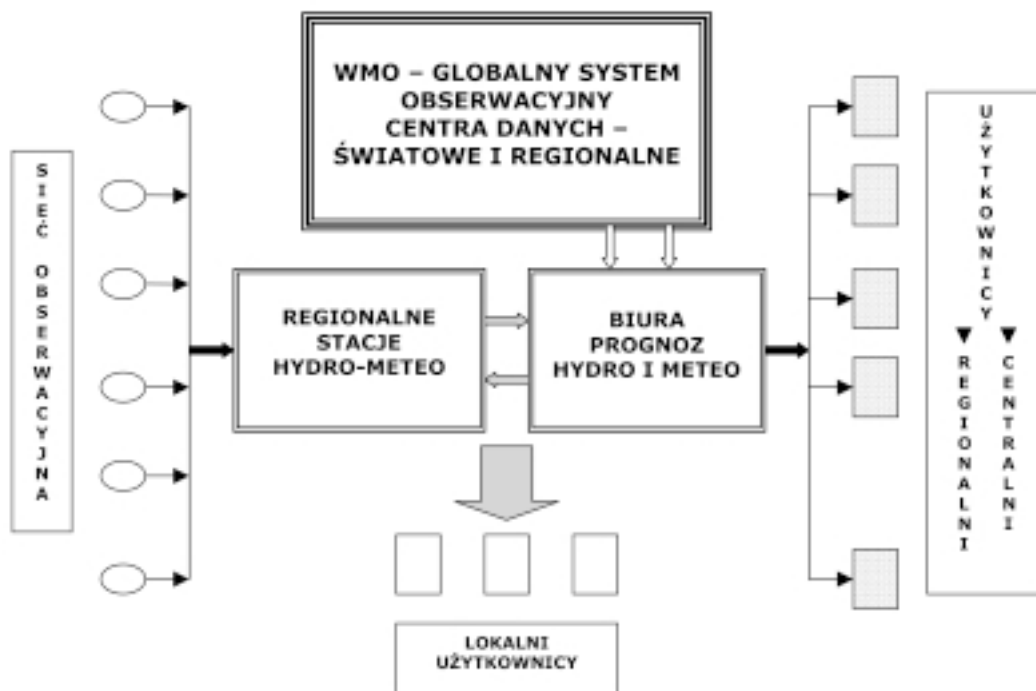
Po powodzi w r. 1997 wiele gmin i powiatów zaczęło planować budowę systemów ostrzeżeń powodziowych opartych na własnych sieciach monitoringu. W realizacji tych zamierzeń pomógł im [Projekt Likwidacji Skutków Powodzi](#) finansowany z pożyczki z Banku Światowego. We współpracy z IMGW powstało kilka systemów monitoringu opadów i stanów wód o różnej wielkości i stanie zaawansowania. Obecnie działają dwa systemy monitoringu:

Powiat Kłodzki – system monitoringu składa się z prawie 40 automatycznych posterunków pomiarowych opadów i stanów wód. Pomiary wykonywane co 15 minut przekazywane są drogą radiową do bazy danych zlokalizowanej w Powiatowym Centrum Kryzysowym w Kłodzku.

Gmina Brzesko – system monitoringu składa się z 5 automatycznych posterunków pomiaru opadu i stanów wody. Informacje drogą radiową przekazywane są do bazy danych zlokalizowanej w Komendzie Państwowej Straży Pożarnej.

Poza zbudowanymi już systemami kilka samorządów planuje ich budowę, np. Starostwo w Żywcu – obszar górnej części zlewni rzeki Soły aż do zbiornika w Żywcu. System będzie się składał z około 40 posterunków automatycznego pomiaru stanów wody i opadów. Jest również kilka inicjatyw obywatelskich – do takich zaliczyć należy Obywatelski System Powiadamiania w Nowej Rudzie (powiat kłodzki), oparty o tradycyjne narzędzia pomiarowe i obserwacje prowadzone przez wolontariuszy, wykorzystujący telefonię komórkową do przesyłania danych i powiadomienia mieszkańców o zagrożeniu.

Obieg informacji w systemie ostrony



Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Serwis powodziowy
www.powodz.info

Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej
Warszawa, 2002 r. www.imgw.pl



Rodzaje prognoz

Prognoza meteorologiczna to określenie najbardziej prawdopodobnego stanu pogody w danym miejscu i czasie. Opisana jest przewidywanymi wartościami charakteryzującymi ją cech, takich jak np. temperatura powietrza, zachmurzenie, wielkość opadu, prędkość i kierunek wiatru. Natomiast **prognoza hydrologiczna** zawiera informacje o przewidywanych warunkach na obszarze zlewni i w korytach rzek oraz oczekiwanych zmianach, takich, jak przewidywany stan wody lub przedział jego zmienności dla konkretnego przekroju na rzece, wartość prognozowanego dopływu do zbiornika retencyjnego, tendencje zmian poziomu wód gruntowych na danym obszarze.

Prognozy przedstawiane są w najrozmaitszy sposób, np.:

W ciągu najbliższej doby przewiduje się wystąpienie opadów i burz.

Opady miejscami mogą być intensywne do 30 mm/12 h.

Stan wody na środkowej Wiśle będzie układał się w strefie wody średniej.

Taka ogólna prognoza to próba oceny przebiegu zjawiska dla jakiegoś obszaru i okresu czasu, bez dokładnego sprecyzowania prognozowanej wielkości opadu, siły wiatru itd. Fachowcy nazywają taką **prognozę jakościową** i przygotowują ją zwykle po to, by przestrzec przed zjawiskami, których siły nie potrafią jeszcze dokładnie określić. Instytut tworzy tego rodzaju komunikaty przede wszystkim dla mediów. Profesjonalni „użytkownicy” prognoz jakościowych, np. związani z gospodarką wodną, mogą na ich podstawie jedynie ogólnie planować swoje działania.

Drugi rodzaj prognoz, przygotowywanych przez IMGW, wygląda zdecydowanie inaczej:

Prognoza – maksymalnej temperatury powietrza w dniu 13.07 (od godz. 06 do godz. 18): w Krakowie 25°C, w Warszawie 28°C.

Prognoza stanu wody w Wiśle w przekroju Warszawa-port na godz. 08: 12.07 – 195 cm, 13.07 – 210 cm, 14.07 – 250 cm.

Takie prognozy, zwane **prognozami ilościowymi**, zawierają dokładne informacje o przyszłych zdarzeniach. Przygotowuje się je wtedy, gdy potrzebne jest podjęcie konkretnych działań, uzależnionych na przykład od informacji, czy wysoki poziom wody w rzece uniemożliwi prowadzenie prac budowlanych przy przeprawie mostowej albo czy niski stan wody utrudni pracę urządzeń pobierających wodę dla wodociągów itp.

Prognozy meteorologiczne i hydrologiczne, ze względu na czas wyprzedzenia, zgodnie z klasyfikacją Światowej Organizacji Meteorologicznej (WMO) dzielą się na:

- ▶ krótkoterminowe – obejmujące okres do 3 dni
- ▶ średnioterminowe – obejmujące okres od 3 do 10 dni
- ▶ długoterminowe – obejmujące okres od 10 do 30 dni
- ▶ sezonowe – o okresie wyprzedzenia do 90 dni.

Biura Prognoz IMGW opracowują codziennie prognozy krótkoterminowe i średnioterminowe, przekazywane administracji państwowej i samorządowej oraz do wiadomości publicznej. Zawierają one opis przewidywanego rozwoju sytuacji meteorologicznej i hydrologicznej (prognozy jakościowe) oraz liczbowe wartości wybranych elementów (prognozy ilościowe). Przewidywanie obejmuje okres od 1 do 5 dni.

Prognozy długoterminowe oraz sezonowe są przeznaczone zasadniczo do użytku wewnętrznego. Udostępnia się je tylko administracji państwowej i samorządowej, na specjalne życzenie. IMGW opracowuje prognozy długoterminowe co 10 dni – na okres jednego miesiąca, a sezonowe według potrzeb.

Największe zainteresowanie, ze zrozumiałych względów, budzą prognozy groźnych zjawisk hydrologicznych i meteorologicznych. Przyjmują one wówczas charakter komunikatów i ostrzeżeń.

Prognozy meteorologiczne dotyczą wówczas zwykle gwałtownych zmian temperatury, intensywnych opadów deszczu, gradu lub śniegu, burz, występowania silnego wiatru, zawiei i zamieci śnieżnych, gołoledzi, mgieł, mrozów i upałów.

Jak powstają prognozy?

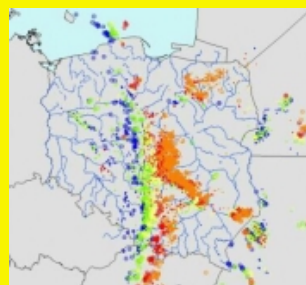
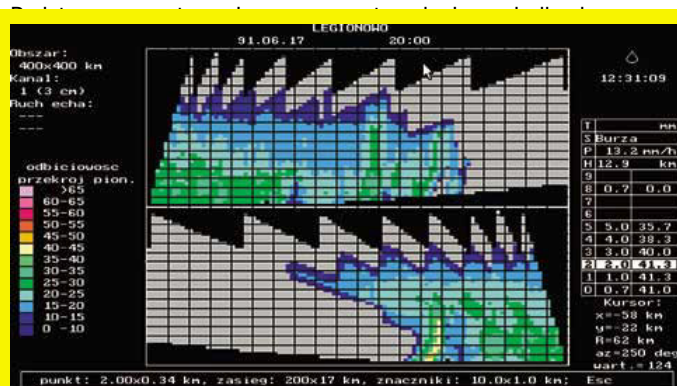
Prognoza pogody to próba przewidywania zjawisk atmosferycznych, opierająca się na analizie aktualnej sytuacji pogodowej na podstawie pomiarów, informacjach historycznych na bazie danych statystycznych, wynikach obliczeń modeli prognostycznych oraz doświadczeniach synoptyków. Biura Prognoz IMGW, funkcjonujące w siedmiu ośrodkach na terenie kraju, kilka razy dziennie opracowują prognozy meteorologiczne i hydrologiczne dla potrzeb transportu, rolnictwa, gospodarki i ogółu ludności. Jak każde przewidywanie, również prognoza pogody obarczona jest dozą niepewności.

Prognozy hydrologiczne informują w tym przypadku o gwałtownych zmianach stanu wody w rzekach, występowaniu wody z koryt małych rzek i potoków, przekroczeniach stanów ostrzegawczych i alarmowych, tworzeniu się zjawisk lodowych, gwałtownych zmianach poziomu morza, głębokich spadkach stanu wody w rzekach.

Głównymi odbiorcami takich ostrzeżeń są centralne i lokalne zespoły zarządzania kryzysowego, urzędy administracji państwowej i lokalnej, odpowiednie dla przewidywanego zagrożenia służby porządkowe i przedsiębiorstwa.

Prognozy meteorologiczne opracowywane są rutynowo dwa razy w ciągu doby, a prognozy hydrologiczne codziennie w godzinach porannych. Z chwilą wystąpienia czy przewidywania wystąpienia zagrożenia prognozy meteorologiczne i hydrologiczne przygotowywane są nawet kilka razy w ciągu doby.

Sposób opracowania prognoz meteorologicznych



Obraz radarowy
– przekrój pionowy.
Fot. Arch. IMGW

Dane z systemu burzowego SAFIR.
Fot. Arch. IMGW

równań fizycznych. Wykorzystują dane z setek posterunków obserwacyjnych, z obszaru Europy i Atlantyku, a ich przetworzenie wymaga bardzo szybkich i pojemnych superkomputerów. Czas obliczeń wynosi kilka godzin, zaś prognozowane wartości elementów meteorologicznych obliczane są dla tysięcy punktów na interesującym synoptyków obszarze. W modelach mezoskalowych, których wyniki wykorzystuje IMGW, siatka obliczeniowa modelu, obejmująca m.in. Polskę, ma od około 30 tysięcy do ponad 120 tysięcy takich punktów.



Sposób opracowania prognoz hydrologicznych

Pierwotną przyczyną każdego naturalnego zjawiska hydrologicznego, jak choćby przepływu wody w rzekach, jest zjawisko meteorologiczne (np. formowanie się frontów atmosferycznych, opady), powodowane procesami zachodzącymi zwykle w dużej, sięgającej nawet kilku tysięcy kilometrów, odległości od Polski. W konsekwencji podstawą przygotowania prognoz hydrologicznych są:

- ▶ informacje o aktualnej sytuacji hydrologicznej i meteorologicznej (dane pomiarowe)
- ▶ prognozy meteorologiczne z modeli mezoskalowych, obejmujące głównie ilościowe prognozy opadu, temperatury powietrza, prędkości i kierunku wiatru.

Synoptycy – hydrologi opracowują prognozy rutynowo raz na dobę, na podstawie obserwacji z 06 godz. UTC. W okresie zagrożenia lub po gwałtownej zmianie sytuacji hydrologiczno-meteorologicznej prognozy mogą być przygotowywane częściej, nawet co 3 godziny.

Do opracowania prognoz wykorzystuje się metody empiryczne oraz matematyczne modele hydrologiczne. Metody empiryczne opierają się na graficznych lub matematycznych zależnościach, opracowanych na podstawie danych historycznych. Hydrologiczne modele to narzędzia bardziej złożone – opisują obieg wody w zlewni rzecznej czy przepływ wody w korycie rzeki przy pomocy równań matematycznych i fizycznych.



Stosowane obecnie nowoczesne metody prognozowania, w postaci modeli meteorologicznych i hydrologicznych, umożliwiają opracowanie prognoz meteorologicznych dla dowolnego obszaru oraz prognoz hydrologicznych dla dowolnego wybranego odcinka rzeki. Trzeba jednak pamiętać, że prognoza jest zawsze połączeniem wyników metody czy modelu matematycznego z wiedzą oraz doświadczeniem synoptyka. To on, opierając się na wszelkich dostępnych danych, akceptuje ostatecznie prognozę pochodzącą z modelu, weryfikuje ją lub wręcz odrzuca jako niewiarygodną. Doświadczenie synoptyka odgrywa w tym przypadku ogromną rolę.

Sprawdzalność prognoz

W każdym prognozowaniu występuje składnik niepewności. Dokładne prognozy nie istnieją, wszystkie obarczone są pewnym błędem, wynikającym między innymi z nieuniknionych niedoskonałości pomiarów i obserwacji oraz uproszczeń stosowanych w metodach i modelach prognostycznych. Niepewność prognoz możemy zmniejszać poprzez doskonalenie systemów pomiarowych i prowadzenie badań naukowych, natomiast nigdy nie będzie jej można wyeliminować całkowicie. Najdokładniejsze są prognozy krótkoterminowe. Niestety, wraz z wydłużaniem się okresu prognostycznego zmniejsza się ich sprawdzalność.

Ideą byłoby, gdyby prognozy były dokładne, a więc zgodne z rzeczywistym przebiegiem prognozowanego zjawiska. Sprawdzalność prognoz wyraźnie poprawiła się po uruchomieniu modeli mezoskalowych. Dotyczy to przede wszystkim krótkoterminowej prognozy ilościowej opadów i temperatur. Realizowany obecnie w IMGW projekt modernizacji systemu osłony hydrologiczno-meteorologicznej zakłada zautomatyzowanie zarówno pomiarów i obserwacji, jak i przesyłania danych, co znacznie skróci czas przygotowania informacji. Doświadczenia ostatnich lat wykazały, że rozwój techniki i informatyki (e-mail, Internet) dały wpływ na szybkość pozyskiwania obserwacji meteorologicznych i hydrologicznych oraz ich opracowania i przekazywania odbiorcom. Rozwój modeli meteorologicznych i możliwość natychmiastowego pozyskiwania obserwacji satelitarnych oraz radarowych zdecydowanie poprawiły trafność ostrzeżeń i komunikatów.



Przyczyny strat powodziowych

Straty powodziowe na świecie stale rosną. Powołana przez ONZ Międzynarodowa Dekada Redukcji Katastrof Naturalnych analizując straty wywołane zjawiskami naturalnymi, takimi jak huragany, powódź, trzęsienia ziemi, stwierdziła ich gwałtowny wzrost w ostatnich 40-50 latach. Co powoduje ten stały wzrost strat? Zarówno doświadczenia, jak i badania prowadzą do wniosku, że wzrost strat powodziowych jest spowodowany głównie wzrostem aktywności ludzi na zagrożonych terenach, a przede wszystkim:

intensywnym zagospodarowaniem terenów zalewowych – w strefie zagrożonej powodzią jest coraz więcej budynków mieszkalnych, obiektów użyteczności publicznej i usługowych oraz obiektów mogących spowodować wtórne zagrożenia: składowisk odpadów, oczyszczalni ścieków i wiele innych

zlokalizowaniem na terenach zalewowych obiektów podpiętrzających wodę – dotyczy to sztucznych zwężeń dolin rzecznych w wyniku zabudowy, źle zaprojektowanego rozstawu obwałowań, światła mostów itd.

zmniejszeniem retencji powierzchniowej terenu spowodowanej wycinaniem lasów, pokryciem terenu nieprzepuszczalnymi materiałami (asfalt, wykładzina kamienna), co powoduje przyspieszony spływ powierzchniowy

stosowaniem do ochrony przed skutkami powodzi prawie wyłącznie urządzeń technicznych – wiara w ich niezawodność stwarza złudne poczucie bezpieczeństwa, powoduje w konsekwencji gwałtowną zabudowę terenów chronionych wałami i powoduje, że ani ludzie, ani samorządy lokalne nie podejmują innych działań zabezpieczających.



Nietechniczne metody ograniczania skutków powodzi

W wielu krajach, oprócz środków technicznych zmniejszających skutki powodzi, stosuje się jednocześnie techniki organizacyjne, prawne i ekonomiczne, zwane nietechnicznymi. Aktywność w tej dziedzinie sprowadza się generalnie do różnych działań podejmowanych zarówno przed, w trakcie, jak i po powodzi. W tych właśnie technikach pokłada się coraz większe nadzieje na ograniczenie strat powodziowych w przyszłości. Obejmują one (w największym skrócie):

ograniczanie zabudowy na terenach najbardziej zagrożonych – wymaga to wprowadzenia przepisów ograniczających użytkowanie tych terenów wyłącznie do rekreacji, wypasu zwierząt, zadrzewień itd.

warunkowe udostępnianie dla budownictwa terenów mniej zagrożonych – dopuszcza się budowę budynków lub obiektów, których poziom użytkowy leży powyżej powodzi tzw. „stuletniej”, a budynki mają odpowiednią konstrukcję i są na tę powódź przygotowane

zabezpieczenie obiektów istniejących na terenach zalewowych – obejmuje to różne formy uszczelnienia obiektów, zmianę rozkładu funkcji wewnątrz budynków lub nawet wykupienie i wyburzenie budynków

budowę lokalnych systemów bezpośredniego ostrzegania ludzi i firm przed nadejściem fali powodziowej – popularność tych systemów wzrasta dzięki gwałtownemu rozwojowi łączności i komputeryzacji

organizowanie formalnych i nieformalnych (wolontariat) struktur reagowania na powódź niosących doraźną pomoc, zajmujących się koordynacją działań w czasie powodzi, pomocą w ewakuacji itd.

poprawę wiedzy ludzi o metodach przygotowania do powodzi i zachowaniach w jej trakcie i po powodzi – jest ona niezbędna, by ludzie mogli sami przygotować indywidualne środki ograniczające zagrożenie życia i zdrowia oraz zniszczenia dobytku.



Aktualne trendy w ograniczaniu skutków powodzi

Jak w każdej dziedzinie, tak i w ograniczaniu skutków różnego rodzaju katastrof pojawiają się nowe trendy, które powoli stają się elementami strategii ograniczania skutków powodzi. Są one, z jednej strony, efektem doświadczeń, z drugiej zaś – postępu w zakresie stosowanych w praktyce technologii, takich jak telekomunikacja, komputeryzacja, sieci rozległe. Wiele z nich nie było dotąd stosowanych w Polsce, inne mają już swoje pierwsze wdrożenia.

Podsumowując, obserwowane dzisiaj trendy w zakresie stosowania metod ograniczających skutki powodzi zmierzają w kierunku znalezienia dla każdego zagrożonego obszaru najlepszej kombinacji środków technicznych, w tym zwiększających retencję w zgodzie z naturalnymi warunkami środowiska oraz środków nietechnicznych, zwiększających odporność terenu i zagrożonych ludzi na skutki powodzi.

Zmiana strategii ograniczania strat powodziowych

Łatwo zauważyć, że podstawą opisanych wcześniej trendów jest rezygnacja z dominującej roli strategii „łapania powodzi” w duże zbiorniki retencyjne i „odprowadzenia jej” w bezpieczne miejsce. Doświadczenia pokazały bowiem, że jest to strategia znacznie mniej skuteczna niż pierwotnie sądzono. W zamian wprowadza się strategię „ciągnięcia” – cierpliwego szukania źródeł strat powodziowych i ich eliminowania lub ograniczania ich wpływu. Taka strategia wymusza stosowanie różnych metod: zwiększania retencji zlewni, zmian w planowaniu przestrzennym, budowy lokalnych systemów ostrzeżeń oraz edukacji lokalnych społeczności i mieszkańców zagrożonych terenów. Podstawą jej skuteczności jest udział administracji państwowej, administracji samorządowej, zagrożonych ludzi i środowisk profesjonalnych. W tym ostatnim przypadku nie są to już środowiska inżynierskie, ale interdyscyplinarne grupy specjalizujące się w planowaniu, bezpiecznych formach budownictwa, wykorzystaniu nowoczesnych środków łączności do ostrzegania ludzi, edukacji, komunikacji społecznej, tworzeniu bodźców ekonomicznych, np. przez ubezpieczenia.

Warto podkreślić, że jednym z elementów tej strategii jest założenie, iż społeczności lokalne i sami mieszkańcy odgrywają w tym procesie istotną rolę. Trudno sobie, na przykład, wyobrazić lepiej działający system ostrzeżeń niż zorganizowany lokalnie, wykorzystujący zarówno nowoczesne techniki wspomagające przewidywanie skutków powodzi, jak i naturalną sieć komunikacji charakterystyczną dla małych społeczności. Jest tylko jeden warunek powodzenia: porządna wiedza mieszkańców i służb na temat zagrożeń powodziowych, znajomość metod przygotowania się do powodzi i umiejętność właściwego zachowania się w trakcie i po powodzi. W tej sytuacji szkolenia służb oraz edukacja mieszkańców stają się kluczowym elementem planu ograniczania skutków powodzi.

Programy ograniczania skutków powodzi w Polsce

Pomimo słabej znajomości w Polsce opisanych wcześniej metod, czego dowodzą przeprowadzone przez IMGW badania, obserwuje się, szczególnie po powodzi w 1997 r., próby wdrażania przez lokalne społeczności ich elementów. Znalazły one również uznanie w oczach twórców znaczących programów, których zadaniem jest przygotowanie do przyszłych powodzi. Wartością tych projektów jest przede wszystkim pilotowe wdrażanie takich elementów, jak budowa lokalnych planów ograniczania skutków powodzi, budowa lokalnych systemów monitoringu i ostrzeżeń powodziowych, systemy edukacji przeciwpowodziowej i inne. Poniżej podano przykłady takich programów i kilka inicjatyw lokalnych.

Likwidacja Skutków Powodzi – projekt Banku Światowego

Po powodzi w 1997 r. rząd Polski podjął decyzję o realizacji kompleksowego programu Likwidacji Skutków Powodzi (finansowany z kredytu Banku Światowego). Poza naprawą szkód przewiduje on stworzenie nowoczesnego krajowego systemu monitoringu i prognoz, opracowanie strategii przeciwpowodziowej dla dorzeczy głównych rzek południa Polski i aktywizację lokalnych społeczności w zakresie przygotowania do powodzi.

Żałożono, że w ramach tego programu powstaną kilkanaście pilotażowych (gminnych i powiatowych) planów ograniczania skutków powodzi uwzględniających zarówno działania techniczne, jak i planowanie przestrzenne, zabezpieczenie budynków, lokalne systemy ostrzeżeń i reagowania na powódzie, edukację. Oczekuje się, że te doświadczenia pozwolą na opracowanie wzorcowego planu ograniczania skutków powodzi i profilaktyki dla samorządów.

Projekt OSIRIS – Operational Solutions for the management of Inundation Risks in the Information Society

Celem projektu zatytułowanego „Operacyjne zarządzanie zagrożeniem powodziowym w dobie społeczeństwa informacyjnego” jest rozwój metod ograniczania skutków powodzi poprzez właściwe zarządzanie informacją z wykorzystaniem nowoczesnych technologii komputerowych i telekomunikacyjnych. Jedenaście zespołów z pięciu krajów europejskich testuje opracowane metody w trzech miejscach w Europie: na terenie Kotliny Kłodzkiej, na obszarze środkowej Loary i we Frankfurcie nad Odrą. Rozwiązania proponowane w Kłodzku to narzędzia wspomagające analizę prognoz, ułatwiające podejmowanie decyzji powiatowego centrum kryzysowego o ostrzeganiu mieszkańców. Powstanie również system masowego, telefonicznego powiadamiania mieszkańców o zagrożeniu oraz podjęte zostaną działania edukacyjne. Efektem projektu będzie również ustalenie zasad współpracy pomiędzy krajowym a lokalnymi systemami monitoringu.

Rola ubezpieczeń powodziowych

Wiele wskazuje na to, że ubezpieczenia powodziowe będą w przyszłości jedną z ważniejszych metod ograniczania strat powodziowych. Stanowią one, z jednej strony, zabezpieczenie na wypadek katastrofy dla potencjalnie zagrożonych, z drugiej zaś – pozwalają zmniejszyć obciążenie finansowe budżetu państwa w fazie likwidacji skutków powodzi.

Z doświadczeń i badań wynika jednak, że ludzie nie chcą ubezpieczać się od katastrof, których prawdopodobieństwo wystąpienia jest bardzo małe. Ale korzyści z systemu ubezpieczeń są tak duże, że wiele krajów podejmuje dzisiaj próby zwiększenia liczby ubezpieczonych. W praktyce stosowane są różne formy ingerencji państwa: na przykład obowiązek ubezpieczeń dla wszystkich zagrożonych lub subsydiowanie (lub gwarantowanie) ubezpieczeń przez państwo tak, że składki są do zaakceptowania przez ludzi.

Jednym z bardziej interesujących przykładów ingerencji państwa w ubezpieczenia (druga forma ingerencji) jest amerykański National Flood Insurance Programme.

Ubezpieczenia w NFIP są adresowane do właścicieli zagrożonych budynków, ale równie ważną, a może ważniejszą funkcją programu jest aktywizacja społeczności lokalnych w zakresie profilaktyki powodziowej. Mechanizm łączący oba zadania jest prosty: właściciele nieruchomości mogą wykupić dotowane polisy na ubezpieczenie budynków oraz ich wyposażenia pod warunkiem, że obiekt leży na terenie gminy, która przystąpiła do Narodowego Programu Ubezpieczeń Powodziowych. Dla gminy wiąże się to ze spełnieniem kilku warunków:

- ▶ wykonanie studium oceny zagrożenia powodziowego gminy, uwzględniającego **mapy zalewów powodziowych**
- ▶ wprowadzenie ograniczeń rozwoju zabudowy na terenach zalewowych.

Podstawową korzyścią dla gminy jest możliwość dofinansowania z funduszu NFIP działań, które zmierzają do zmniejszenia strat powodziowych w przyszłości.

Pomimo wielu mankamentów tego systemu stanowi on interesujący przykład inwestowania administracji państwowej w przygotowanie do przyszłych powodzi. Zastosowany mechanizm pełni jednocześnie rolę czynnika zwiększającego wiedzę ludzi o możliwym zagrożeniu i sposobach zabezpieczenia się przed stratami.



Podstawowe nieporozumienie

Powodzie są jedną z najgroźniejszych katastrof naturalnych w naszym kraju. Na terenach, które zostały zalane w 1997 r. przez tzw. **powódź stulecia**, znajdowało się prawie 680 tys. mieszkań, kilkanaście tysięcy przedsiębiorstw i instytucji; zniszczonych lub uszkodzonych zostało ok. 70 tys. budynków, zginęło 55 osób. Wiele osób jest przekonanych, że takie powodzie zdarzają się niezmiennie rzadko, raz na tysiąc, pięćset czy sto lat. Ale to nie jest tak – przez powódź stuletnią fachowcy rozumieją taką powódź, której ryzyko wystąpienia w ciągu roku wynosi 1%. Prawdopodobieństwo to wydaje się małe, ale warto pamiętać, że jeśli się mieszka nad rzeką na przykład przez 20 lat, to możliwość wystąpienia powodzi jest duża – wynosi aż 18%, jeśli 30 lat – ta możliwość jest jeszcze większa – wynosi już 26%. Więc jeśli powódź zdarzyła się w danym miejscu niedawno, nie znaczy to wcale, że nie zdarzy się również za rok, dwa lub pięć. Warto być na to przygotowanym.



Wiedza o zagrożeniu

Najważniejszą czynnością jest ustalenie, czy budynkowi grozi zalanie i jak głęboka może być w tym miejscu woda. Są dwa źródła takich informacji: plany reagowania kryzysowego znajdujące się w urzędach gminnych (miejskich) oraz doświadczenie własne lub sąsiadów mieszkających w pobliżu rzeki. Należy spróbować wykorzystać oba źródła. Pierwszą czynnością może być zwrócenie się do urzędu gminy z zapytaniem, czy dom znajduje się na terenach zagrożonych przez powódź. Jednocześnie należy skontaktować się z sąsiadami i ustalić, czy zdarzały się powodzie na tym terenie, dokąd sięgał zalew, jak był w tym miejscu głęboki. Takie informacje mogą bardzo pomóc w przygotowaniu się do powodzi.



Czy można samemu zmniejszyć straty powodziowe?

Nie mamy wpływu na to, czy powódź wystąpi, czy nie. Natomiast każdy, kto mieszka na terenach nawiedzanych przez powodzie, może wiele zrobić, by zmniejszyć swoje własne straty. Do takich działań należą przede wszystkim:

- ▀ ubezpieczenie domu i wyposażenia
- ▀ zabezpieczenia techniczne
- ▀ przygotowanie domu do powodzi
- ▀ organizacja życia i pracy w domu
- ▀ przygotowanie rodziny do powodzi i ewakuacji.

Ubezpieczenie domu i wyposażenia

W Polsce nie ma specjalnego ubezpieczenia przed stratami spowodowanymi przez powódź – jest ono w większości firm ubezpieczeniowych elementem ubezpieczenia „od ognia i innych zdarzeń losowych”. Obejmuje ono zazwyczaj następujące zdarzenia losowe: ogień, huragan, powódź, grad, piorun, obsunięcie się ziemi, tąpnięcie, lawiny. Dla wszystkich rolników, czyli osób posiadających więcej niż 1 hektar gruntu rolnego lub leśnego oraz budynki ubezpieczenia uwzględniające wymienione zagrożenia są obowiązkowe, a ceny takich polis preferencyjne. Pozostałe osoby mieszkające na tych terenach muszą same zdecydować czy ubezpieczą się, czy nie. Ubezpieczenia obowiązkowe obejmują jednak wyłącznie budynki, uprawy ubezpiecza się dobrowolnie. Każdy z wymienionych rodzajów ubezpieczenia zapewnia odszkodowanie w sytuacji, gdy powódź lub inne zdarzenie losowe zniszczy bądź uszkodzi dom. Wówczas znaczna część strat zostanie pokryta z odszkodowania. Decyzja o wyborze firmy ubezpieczeniowej oraz rodzaju polisy musi być przemyślana.

Jak zabezpieczyć się przed stratami powodziowymi?

Badania przeprowadzone w wielu miejscach w Polsce przez IMGW pokazują, że ludzie nie wiedzą, jak przygotować dom, by straty powodziowe były jak najmniejsze. W dodatku większość z nich nie wierzy, że można coś zrobić samemu dla ochrony dobytku i własnego życia. W wielu krajach propagowanie aktywności w tym zakresie jest elementem strategii ograniczania strat powodziowych.

Podstawowe zabezpieczenia techniczne

Do podstawowych działań technicznych, które w zdecydowany sposób mogą przyczynić się do zmniejszenia strat powodziowych, należy: właściwe odprowadzenie wód deszczowych z okolicy domu, dbałość o prawidłowe działanie rowów odwadniających, zabezpieczenie kanalizacji przed cofaniem się ścieków.

Odprowadzenie wód deszczowych. Jeśli teren wokół domu jest tak ukształtowany, że nie ułatwia szybkiego odprowadzenia wód deszczowych, jest duże niebezpieczeństwo przedostania się tych wód do piwnic domu, leżącego poniżej poziomu gruntu garażu, czy budynków gospodarczych. Warto więc zadbać o takie ukształtowanie terenu wokół domu, by ułatwiać odpływ wód deszczowych oraz takie wyprowadzenie odpływu wody z rur spustowych odprowadzających wodę z dachu, by mogła ona szybko dostać się do okolicznego systemu odwadniającego.

Konserwacja rowów odwadniających. Rowy odwadniające pełnią bardzo ważną funkcję – ich nieprawidłowe działanie jest częstą przyczyną zalania lub podtopienia wielu budynków. Bywa, że rowy są niedrożne ze względu na rosnące tam chwasty i wyrzucane odpady, zdarza się również, że zostały całkowicie zasypane przez nieświadomych skutków właścicieli posesji przy budowie wyjazdu z domu. Warto więc, najlepiej wspólnie z sąsiadami, sprawdzić, czy rowy w okolicy są drożne i ciągle je konserwować.

Zabezpieczenie kanalizacji przed cofaniem się ścieków. Jedną z częstszych przyczyn niemałych strat są ścieki, które w czasie powodzi, a nawet w czasie silnych deszczów, potrafią, cofając się w sieci kanalizacyjnej, zalać piwnice budynków niszcząc zgromadzone tam rzeczy. Jest na to prosta, choć wymagająca finansowych nakładów rada – należy zamontować na sieci kanalizacyjnej zawór zwrotny lub zamykaną ręcznie zasuwę. Porad w tej sprawie udzieli każdy hydraulik.

Przygotowanie domu

Znając lokalną historię i cechy powodzi można zastanowić się, jak przygotować na takie zagrożenie swój dom. Nie wtedy, kiedy powódź nadciąga, ale na stałe. To często się opłaca, choć niektóre z metod wymagają dość dużych nakładów finansowych.

Zastosowanie osłon stałych (betonowych lub ziemnych). Metodę tę można stosować tam, gdzie spodziewany zalew nie jest głęboki. Polega ona na opasaniu budynku niskim wałem ziemnym lub murem przeciwpowodziowym (betonowym, kamiennym). Skala spotykanych w praktyce rozwiązań jest bardzo różna: począwszy od zabezpieczenia zewnętrznego zejścia do piwnicy w budynku,

aż po zabezpieczenie grupy budynków. Ze względu na dość wysokie koszty (konstrukcja, zapewnienie stateczności, odprowadzenie wody itd.) nie stosuje się zabezpieczeń indywidualnych wyższych niż 1 m.



Uszczelnienie domu to metoda polegająca na uniemożliwieniu wodzie dostępu do wnętrza budynku. Do typowych środków stosowanych w praktyce należą: położenie nieprzepuszczalnej warstwy na murach budynku (np. ceramicznej), nakładane na czas powodzi osłony na okienka do piwnic i drzwi wejściowych, podniesienie progów drzwi wejściowych, zasuw w sieci kanalizacyjnej oraz inne. Metoda ta daje dobre efekty tylko do pewnej głębokości zalewu – ok. 1 m. Przy większych głębokościach parcie wody na ściany uszczelnionego budynku może naruszyć ich konstrukcję. Zależy to oczywiście od grubości ścian budynku i materiałów, z jakich zostały wykonane.

Zabezpieczenie przed wodą wnętrza budynku i wyposażenia.

Metoda ta polega na umożliwieniu wodzie swobodnego przepływu przez budynek i zapewnienia takich warunków, by jak najmniej wyposażenia znalazło się w tej strefie. Najlepsze efekty daje odpowiedni dobór funkcji pomieszczeń i ich wyposażenia, wodoodporna powierzchnia ścian, zastosowanie ceramicznych płytek podłogowych (zamiast parkietów lub drewnianych paneli) oraz umieszczenie niektórych urządzeń, takich jak np. piece c.o., w bezpiecznych miejscach, np. na pierwszym piętrze lub strychu. Metodę tę stosuje się w budynkach, gdzie spodziewana głębokość wody przekracza 1 m.



Organizacja życia w domu

Organizacja domu może również w istotny sposób wpłynąć na wielkość strat. Podstawowe rady w tym zakresie są następujące:

- ▶ biuro wyposażone w drogi sprzęt komputerowy lub warsztat pracy wyposażony w kosztowne urządzenia nie powinien być, jeśli to możliwe, zlokalizowany na parterze
- ▶ bezpieczniejszy dla samochodu jest garaż na poziomie terenu niż zlokalizowany w piwnicy
- ▶ ważne dokumenty, takie jak akty własności, polisy ubezpieczeniowe, świadectwa pracy, metryki urodzenia, akty ślubu, podobnie jak pamiątki rodzinne, pieniądze i kosztowności powinny być przechowywane na wyższych kondygnacjach.

Przy zakładaniu lub modernizacji różnych instalacji, np. ogrzewania, warto zastanowić się, czy nie można zainstalować pieca nie w piwnicy, ale na wyższej kondygnacji. Wiele osób, które zostały dotknięte przez powódź w 1997 r. zdecydowało się na takie zmiany.

Przygotowanie rodziny do ewakuacji

Człowiek zaskoczony przez powódź często zachowuje się nierozsądnie: zmuszony do szybkiej **ewakuacji** traci głowę, zapomina o pewnych czynnościach lub ważnych przedmiotach, których nie powinien zostawić w domu. Dlatego członkowie rodziny, w tym również dzieci, powinni być przygotowani na takie zagrożenia i wiedzieć, jak się zachować i **co zabrać z sobą** w przypadku ewakuacji. W wielu krajach promowane jest przygotowywanie rodzinnych planów ewakuacji, które zawierają:

- ▶ schemat lokalnego planu ewakuacji przygotowanego dla wsi, miasteczka czy dzielnicy przez lokalne centrum kryzysowe obejmujący linie przewidywanych zalewów powodziowych, drogi ewakuacji i punkty ewakuacji
- ▶ sposób ostrzegania przed zagrożeniem przez lokalne centrum kryzysowe obejmujący sposób sygnalizowania (syrena, ostrzeżenie telefoniczne, inne) oraz proponowany sposób reagowania na ostrzeżenie
- ▶ wspólne miejsce zbiórki dla członków rodziny, gdy powódź zaskoczy ich poza domem (w pracy, szkole itd.); najlepiej by był to dom kogoś z krewnych lub przyjaciół albo któryś z punktów ewakuacji przewidzianych w lokalnym planie
- ▶ ustalenie, co każdy z członków rodziny ma zabrać z sobą, kiedy dojdzie do ewakuacji; kto weźmie dokumenty, lekarstwa, pamiątki rodzinne, domowe zwierzęta, np. kanarka lub kota
- ▶ ustalenie, kto i jakie czynności wykona przed opuszczeniem domu w przypadku ewakuacji, kto jest odpowiedzialny za wyłączenie prądu, gazu, wody itd.

W trakcie budowania takiego planu rodzina powinna się zastanowić, jak należy się zachować w sytuacjach szczególnych, np. gdy nie będzie ostrzeżenia a woda niespodziewanie zaleje dom.



Dane potrzebne do przygotowania rodzinnego planu powodziowego

Ocena stopnia zagrożenia

Kluczowe znaczenie ma wiedza o tym, jak wysoko może sięgnąć fala powodziowa, kto oraz w jakim stopniu znajdzie się w niebezpieczeństwie. [Informacje o ewentualnym zagrożeniu](#) terenu, na którym mieszkamy, można znaleźć w urzędach miast i gmin, które odpowiedzialne są za przygotowanie planów działania na wypadek klęsk żywiołowych. Jeśli treść udostępnionych dokumentów nas nie satysfakcjonuje, należy dokonać ustaleń na własną rękę. Pomóc mogą sąsiedzi, zwłaszcza sąsiedzi. Zwykle pamiętają wezbrania na danym terenie, czasem potrafią pokazać, dokąd sięgała woda i określić jej głębokość, przynajmniej w niektórych miejscach. Ostrożność jest konieczna, bowiem powódź bywa nieobliczalna, zaś techniczne zabezpieczenia przed nią zawodne.

Informacje z lokalnego planu ewakuacji

Gminny lub miejski plan przeciwpowodziowy zawiera informacje dotyczące obszarów zalewowych, systemu ostrzegania, dróg ewakuacji i miejsc ewakuacji. Warto je poznać.

- ▶ **System ostrzegania** – składają się nań znaki i sygnały alarmujące o zagrożeniu powodzią (syreny, indywidualne zawiadomienia telefoniczne, komunikaty nadawane przez lokalne rozgłoszenie radiowe, ostrzeżenia przekazywane za pośrednictwem głośników radiowozów policyjnych, bezpośrednio wizyty strażaków OSP, itp.).
- ▶ **Bezpieczne drogi samodzielnej ewakuacji** – są to, oznakowane na czas powodzi, trasy piesze i kołowe pozwalające szybko i bezpiecznie dotrzeć poza zagrożony obszar, m.in. do punktów ewakuacji.
- ▶ **Miejsca ewakuacji** – wytypowane obiekty, najczęściej użyteczności publicznej (szkoły, przedszkola, ośrodki wypoczynkowe, parkingi itd.) pełniące rolę tymczasowego schronienia dla ludzi, którzy muszą opuścić swoje domy. Wyznacza się również miejsca służące do przechowania dobytku powodzią, ich zwierząt gospodarskich, maszyn rolniczych, samochodów itd.



Organizacja pomocy sąsiedzkiej

Jest to korzystne z punktu widzenia możliwości wspólnego zabezpieczenia domów i rzeczy, a także ewakuacji dzieci, osób starszych, zwierząt i dobytku. Pozwala na wspólne przygotowanie planu postępowania na wypadek powodzi, z uwzględnieniem różnorodnych wariantów pomocy wzajemnej, choćby przy wynoszeniu mebli na wyższe piętra budynków, dyżurów przy dobytku, wykorzystaniu różnych środków transportu. Zapewnia wzajemne, bieżące informowanie się o niebezpieczeństwach oraz możliwościach pomocy z zewnątrz. Ułatwia zorganizowanie opieki nad samotnymi lub niedołącznymi osobami, które same nie są w stanie poradzić sobie w obliczu powodzi.

Przygotowanie rodzinnego planu powodziowego

Wszyscy [członkowie rodziny](#) powinni [wiedzieć, co mają robić](#), kiedy pojawi się niebezpieczeństwo. Najlepiej, żeby domownicy wspólnie przygotowali strategię postępowania opartą na informacjach zebranych wcześniej sposobami, o których wspominaliśmy. Rodzinny plan powodziowy winien uwzględniać następujące elementy:

Warianty przebiegu powodzi

Pomimo istnienia lokalnego planu ewakuacji, opracowanego przez komitet przeciwpowodziowy, należy rozpatrzyć sytuację, gdy powódź przychodzi niespodziewanie. Należy wcześniej rozważyć,

Jak przygotować rodzinę do powodzi?

Człowiek zaskoczony przez powódź rzadko działa rozsądnie. Ogarnięty paniką najczęściej traci czas na podejmowanie sprzecznych decyzji oraz szukanie rzeczy nie zawsze najbardziej mu potrzebnych. W efekcie popełnia błędy, które mogą stanowić zagrożenie życia własnego i członków rodziny. Jednym z podstawowych warunków skutecznej ochrony ludzi na terenach zagrożonych przez powódź jest ich wiedza o tym, jak należy postępować, kiedy zbliża się katastrofalne wezbranie. W państwach, które nauczyły się żyć z powodzią, plany przeciwdziałania jej skutkom tworzy się nie tylko na szczeblu krajowym, regionalnym i lokalnym, ale także indywidualnym. Sposobem sprawdzonym, bo praktykowanym w wielu krajach świata, jest przygotowanie przez mieszkańców obszarów zalewowych tzw. „rodzinnych planów powodziowych”.

gdzie w domu jest najbezpieczniej oraz jak i gdzie ewakuować się w sytuacji krytycznej. Warto sprawdzić również, czy wszystkie pomieszczenia można opuścić bez specjalnych trudności – najlepiej na różne sposoby (drzwiami, bramą, oknami, przez włącz na dach itp.).

Źródła bieżących wiadomości

Gminne lub miejskie centra kryzysowe to zwykle najważniejsze źródła informacji o aktualnej sytuacji oraz prognozach na najbliższą przyszłość. Koniecznie trzeba zanotować sobie numery telefonów tych instytucji. Zdarza się, że komitety przeciwpowodziowe zawierają z lokalnymi rozgłoszeniami radiowymi lub telewizyjnymi porozumienia o przekazywaniu z anteny komunikatów dla mieszkańców podczas zagrożenia. Dobrze jest więc wpisać do podręcznego notatnika, kieszonkowego kalendarza lub telefonu komórkowego zarówno numery telefoniczne, jak i nazwę stacji i częstotliwość, na której nadaje swój program. Warto znać numery telefonów zakładu energetycznego, gazowego, kanalizacyjnego, straży pożarnej, „Sanepidu” i najbliższego szpitala.

Miejsca kontaktowe

Ustalenie „miejsc kontaktowych”, znanego całej rodzinie, jest bardzo ważne, gdyż powódź może zaskoczyć jej członków poza domem. Najlepszym będzie dom krewnych lub przyjaciół, mieszkających w bezpiecznym rejonie. Można też wybrać obiekt wyznaczony przez komitet przeciwpowodziowy albo inny, gwarantujący schronienie i opiekę, np. szkołę lub kościół. Wszyscy domownicy powinni znać adres wybranego miejsca oraz ustalić sposób kontaktu.

Mapa ewakuacji

Mapę można przygotować w oparciu o informacje z lokalnego komitetu przeciwpowodziowego oraz na podstawie własnych

doświadczeń, przemyśleń i rozmów z sąsiadami. Powinniśmy zaznaczyć na niej „miejsce kontaktowe”, punkty ewakuacji, położone wyżej tereny, na których można przechować bezpiecznie samochód, maszyny i zwierzęta. Oznaczmy na naszej mapce również trasy dojazdów i dojść.

Ważne przedmioty

Należy wspólnie ustalić i zapisać, jakie rzeczy są ważne na tyle, że trzeba koniecznie mieć je z sobą w czasie ewakuacji i pobytu poza domem. Do podstawowych należą: dowody tożsamości (również akty urodzenia), kosztowności, pieniądze i papiery wartościowe, dokumenty dotyczące domu i posiadanych gruntów, dokumentacja działalności gospodarczej i polisy ubezpieczeniowe. Wszyscy dorośli powinni wiedzieć, gdzie wszystkie te przedmioty są przechowywane. Warto zabrać apteczkę zawierającą podstawowe leki, pamiętając o indywidualnych, stałych potrzebach farmakologicznych osób starszych i chorych. Należy wziąć z sobą koce lub śpiwory, nieprzemakalne obuwie, ciepłą odzież, zapasową bieliznę oraz kurtki przeciwdeszczowe. Dobrze jest mieć przy sobie radio na baterie, latarkę i zapas żywności (w tym napojów) choćby na jeden dzień. Dorośli nie lubią rozstawać się z pamiątkami rodzinnymi, a małe dzieci z ulubionymi zabawkami i domowymi zwierzętami. Niech to wszystko będzie z nami podczas przymusowego pobytu w obcym miejscu, nasze samopoczucie będzie wówczas zdecydowanie lepsze.

Zabezpieczenia wyposażenia oraz instalacji

Straty można zmniejszyć wynosząc na wyższe kondygnacje domu ruchome elementy jego wyposażenia: lodówkę, pralkę, kuchnię gazową, sprzęt elektroniczny, meble itp. Podobnie postępujemy ze **środkami chemicznymi** – herbicydami do ochrony roślin,

rozpuszczalnikami i farbami. Obowiązkowo **wyłączamy prąd, gaz, wodę oraz zamykamy hermetycznie, jeśli to możliwe, instalację odprowadzającą ścieki**. Wszyscy domownicy powinni wiedzieć, jak to się robi, najlepiej kolejno, według spisane wcześniej, szczegółowego harmonogramu postępowania.

Podział obowiązków

W rodzinnym planie powodziowym trzeba zapisać przejrzysty przydział zadań i zaznajomić z nim zarówno dorosłych, jak i dzieci. Ważne jest, by każdy wiedział, co ma z sobą podczas ewakuacji zabrać. Nawet kilkuletnie pociechy powinny znać numery telefonów policji i centrum kryzysowego, aby mogły tam zadzwonić w razie niebezpieczeństwa. Należy też zaznajomić je ze sposobem opuszczania domu oraz zagrożonego terenu i pokazać drogi dotarcia do „miejsca kontaktowego”. Dzieci muszą wiedzieć, że pod żadnym pozorem nie wolno im zbliżać się do wezbranej wody, a także próbować przez nią przechodzić, choćby wyglądała na płytką.

Ćwiczenia

Plan działania na wypadek tak rzadkiego zdarzenia, jakim jest powódź, będzie mało skuteczny bez uzupełniania go o bieżące informacje oraz okresowych ćwiczeń. Raz do roku domownicy powinni wspólnie przypomnieć sobie podstawowe elementy planu i rozważyć, czy wszystkie są aktualne. Dotyczy to szczególnie numerów telefonów, adresów instytucji odpowiedzialnych za przebieg akcji przeciwpowodziowej, dróg i miejsc ewakuacji. Powinno się również ponownie sprawdzić, kto z sąsiadów w obliczu zagrożenia potrzebować może naszej pomocy.

Do zapamiętania

Rodzinny plan powodziowy winien zawierać następujące informacje:

- ▶ **ważniejsze numery telefonów** (gminnego lub miejskiego **centrum kryzysowego**, zakładu energetycznego, gazowego, szpitala itd.)
- ▶ **opis sposobu powiadamiania** o nadchodzącym zagrożeniu (syrena, bicie dzwonów kościelnych, komunikaty stacji radiowej itd.)
- ▶ **wskazanie punktu kontaktowego** dla całej rodziny (adres i numery telefonów)
- ▶ **mapkę z oznaczonymi drogami ewakuacji** i miejscami ewakuacji
- ▶ **określenie kto i co zabiera z sobą podczas ewakuacji**
- ▶ **spis i sposób wyłączenia instalacji** (elektrycznej, gazowej, kanalizacyjnej itd.)



Podstawowe rady

Jest kilka ogólnych rad, o których warto pamiętać, gdy od wielu godzin pada silny deszcz lub gdy lokalne służby sygnalizują niebezpieczeństwo powodzi.

Należy słuchać lokalnego radia – lokalne rozgłośnie informują zwykle o aktualnej sytuacji, podają rady, co należy zrobić, informują o przejezdności dróg.

Należy postępować według wskazówek lokalnych służb kryzysowych – jeśli radzą one, by się ewakuować, należy zrobić to natychmiast. Jest to znacznie łatwiejsze i bezpieczniejsze, kiedy nie ma jeszcze w pobliżu zagrożenia.

Należy przygotować rodzinę do ewakuacji – postępując według rodzinnego planu sporządzonego wcześniej. Jeśli takiego planu nie ma, w przygotowaniu do niej mogą pomóc sugestie i rady zawarte w następnych rozdziałach. Jeśli ostrzeżenie zawierało informację, że powódź nadejdzie szybko lub, jeśli mieszka się w górach, należy zabrać najpotrzebniejsze rzeczy i jak najszybciej opuścić dom. Jeśli powódź może nadejść dopiero za wiele godzin lub dni, można poświęcić więcej czasu na zabezpieczenie domu.

Nie powinno się korzystać z telefonu bez wyraźnej potrzeby – ani stacjonarnego, ani komórkowego. Przepustowości central projektowane są na warunki normalne, więc dużo większa ilość połączeń potrafi zablokować łączność, tak potrzebną do kontaktu z tymi, którzy naprawdę jej potrzebują.

Należy powiadomić rodzinę lub znajomych o zamiarze ewakuacji. Jeśli to możliwe, należy również powiadomić o tym lokalne centrum kryzysowe.

Przygotowanie do ewakuacji

Ważne dokumenty. Należy przygotować najważniejsze dokumenty, których zniszczenie lub zaginięcie stwarzałoby wiele problemów. Do najważniejszych należą zwykle: wszystkie akty własności, metryki urodzenia i akty ślubów, polisy ubezpieczeniowe, świadectwa pracy, dokumenty podatkowe, papiery wartościowe, testamenty itd. Koniecznie należy również przygotować najważniejsze pamiątki rodzinne: fotografie, listy oraz drobne a ważne dla rodziny przedmioty. Należy je zapakować tak, by były zabezpieczone przed wodą i pożarem.

Lista leków. Powinna obejmować leki zażywane przez członków rodziny, szczególnie przez osoby starsze lub chore i zawierać następujące informacje: nazwa leka, kto zażywa, dawkowanie, nazwisko lekarza prowadzącego i sposób kontaktowania się z nim (jeśli to możliwe). W przypadku osób, które używają specjalnych urządzeń medycznych, takich, jak rozruszniki serca, należy zapisać typ rozrusznika, numer seryjny i inne niezbędne informacje. Należy zabrać z sobą wszelkie wyniki badań.

Dostęp do informacji. Należy zabrać z sobą radio przenośne i zapas baterii. Lokalne stacje to często jedyne źródło informacji o aktualnej sytuacji i zagrożeniu. Innym źródłem informacji mogą być policjanci kierujący ruchem na drogach lub strażacy pomagający w ewakuacji.

Żywność i woda. Najlepsze są produkty, które nie psują się łatwo i nie wymagają gotowania. Woda powinna być przechowywana w czystych i szczelnie zamkniętych pojemnikach.

Transport. Jeśli do ewakuacji zostanie użyte auto, należy zadbać, by bak był pełny i, jeśli to możliwe, przygotować zapas benzyny. Często w czasie powodzi pojawiają się kłopoty z zaopatrzeniem w paliwo. Jeśli rodzina nie dysponuje samochodem lub innym własnym środkiem transportu, należy porozumieć się w tej sprawie z sąsiadami lub lokalnym centrum kryzysowym.

Indywidualne wyposażenie. Każda z osób powinna mieć przy sobie ciepłą odzież, nieprzemakalną kurtkę i buty, śpiwór lub przynajmniej koc, podstawowe dokumenty i zażywane leki, środki higieny, takie jak mydło, szczoteczka do zębów, ręcznik itd. Nie można zapomnieć o latarkach, świecach, kuchenie benzynowej lub gazowej do podgrzewania posiłków.

Co robić, gdy nadeszła informacja o powodzi?

Od prawidłowej reakcji na ostrzeżenie o powodzi zależy bardzo wiele. W terenach górskich szybka ewakuacja może uratować życie. Tam, gdzie jest więcej czasu na zabezpieczenie domu, rozsądne i szybkie działania pozwalają uniknąć dużych strat. Ale decyzja – co zrobić, jak się zachować – nie jest łatwa. Ludzie, dla których powódź jest zaskoczeniem, reagują w sposób nieprzewidywalny. Niektórzy nie reagują w ogóle lub zapominają najważniejszych rzeczy, bez których trudno sobie poradzić poza domem lub trudno zacząć życie po powodzi.

Podczas ewakuacji

Jeśli ewakuacja odbywa się własnym samochodem należy pamiętać, że:

- można poruszać się tylko drogami wyznaczonymi do tego celu – inne mogą być nieprzejezdne, zamknięte lub przeznaczone dla transportu i ewakuacji zbiorowej
- nie należy wjeżdżać na odcinki dróg zalanych wodą – płynąca woda o głębokości 30-40 cm już jest niebezpieczna dla samochodu
- jeśli droga jest zalana, a nie ma innej drogi ewakuacji, można spróbować ją pokonać pod warunkiem, że woda nie sięga powyżej kół samochodu. Należy jechać ostrożnie sprawdzając, czy w drodze nie ma wyrw, rozmyć, które mogłyby zagrażać unieruchomieniem auta lub katastrofą
- jeśli samochód zostanie unieruchomiony, należy go zostawić i możliwie szybko przejść na teren położony wyżej.

Kiedy ewakuuje się pieszo należy przestrzegać dwóch podstawowych zasad bezpieczeństwa:

- nie wolno przekraczać żadnej płynącej szybko wody, nawet jeśli wydaje się płytka. Już przy głębokości 15-20 cm człowiek nie jest w stanie utrzymać się w niej na nogach
- po drodze trzeba zwracać uwagę na zerwane linie energetyczne. Kontakt prądu z wodą jest bardzo niebezpieczny – nawet w odległości 100 m od miejsca, gdzie zerwane linie energetyczne mają kontakt z wodą.

Zabezpieczenie domu i wyposażenia

Instalacje elektryczne, gazowe i inne

Należy wyłączyć zasilanie prądu w domu głównym wyłącznikiem. Jeśli pomieszczenia, gdzie jest wyłącznik, są już zalane lub choćby zawilgocone, nie należy do nich wchodzić pod żadnym pozorem. Można wtedy wyłączyć prąd stojąc na suchej drewnianej platformie (np. na stole) przy pomocy suchego drewnianego kija.

Należy wyłączyć wszystkie urządzenia gazowe, takie jak piecyk kuchenny czy łazienkowy. Potem należy wyłączyć główny zawór na rurze doprowadzającej gaz do domu. Taki sposób zabezpiecza przed wydostawaniem się gazu po włączeniu na powrót głównego zaworu.

Jeśli to możliwe, należy zdemontować wszystkie urządzenia na prąd i na gaz i przenieść je na wyższe kondygnacje. Większość z tych urządzeń pozostawiona na swoim miejscu po powodzi nie nadaje się do naprawy.

W piwnicy lub przyziemiu, gdzie często jest pralnia lub łazienka, należy zabezpieczyć wyloty kanalizacji. Jeśli nie ma zainstalowanych zasuw lub zaworów zwrotnych należy na wylotach kanalizacji (muszla klozetowa, kratki ściekowe, inne), zrobić korki z drewna lub choćby z worków plastikowych i unieruchomić je workami z piaskiem lub innym ciężarem. Takie proste rozwiązanie skutecznie chroni piwnicę przed zalaniem przez cofające się w sieci kanalizacyjnej ścieki.

Wypożyczenie domowe

Z piwnicy i parteru powinno usunąć się wszystko, co może zostać zniszczone przez wodę. Do tych urządzeń, poza meblami, należą:

- odbiorniki TV, radia czy sprzęt do odtwarzania muzyki – urządzeń tych praktycznie nie da się naprawić po zalaniu
- wszystkie urządzenia wyposażone w silniki, takie jak np. lodówka czy zamrażarka – woda niszczy bowiem i silniki tych urządzeń, i wbudowane w nie elektroniczne sterowniki
- drzwi wewnętrzne w domu.

Środki chemiczne

W każdym domu są jakieś środki chemiczne, które rozpuszczone w wodzie stają się groźne. Są to zwykle środki ochrony roślin, trucizny na gryzonie, farby, lakiery, rozpuszczalniki i inne. Należy je przenieść w miejsce, gdzie nie dosięgnie ich woda.

Pojazdy mechaniczne i maszyny

Pojazdy mechaniczne i maszyny rolnicze oraz inne wyposażenie ruchome powinno się odprowadzić w bezpieczne miejsce. Niektóre gminy mają wyznaczone parkingi dla takich urządzeń. Jeśli nie jest to możliwe, należy starać się je unieruchomić (zakotwić) w taki sposób, by woda ich nie uniosła.

Tymczasowe osłony z worków z piaskiem

Można starać się zabezpieczyć dom przed dostaniem się wody do środka budując tymczasowe osłony z worków wypełnionych piaskiem. Aby takie zapory spełniły swoje zadanie, należy przestrzegać zasad podanych poniżej.

- Przed położeniem pierwszej warstwy worków należy zdjąć darń i wykopać rów wiążący zapórę z gruntem o głębokości jednego worka (leżącego) i szerokości dwóch worków.
- Worki należy napępniać gliną, piaskiem lub mułem tylko do połowy.
- Nie jest konieczne wiązanie lub zszywanie worków, ale należy pamiętać, żeby otwarte końce worków były skierowane w górę rzeki.

Nie napętnioną, luźną część worka należy położyć tak, by przykrył ją następny worek (rys. poniżej).

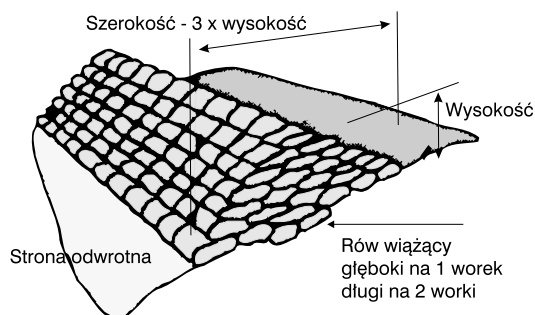


- Po ułożeniu każdego worka należy go dobrze ubić, tak, by dokładnie wypełnił wszystkie wolne przestrzenie.
- Układając następną warstwę należy zmienić kierunek układania worków, np. jeśli w dolnej warstwie worki układane były dłuższymi bokami wzdłuż osi zapory, to w następnej warstwie dłuższe boki worków powinny być do niej prostopadłe.

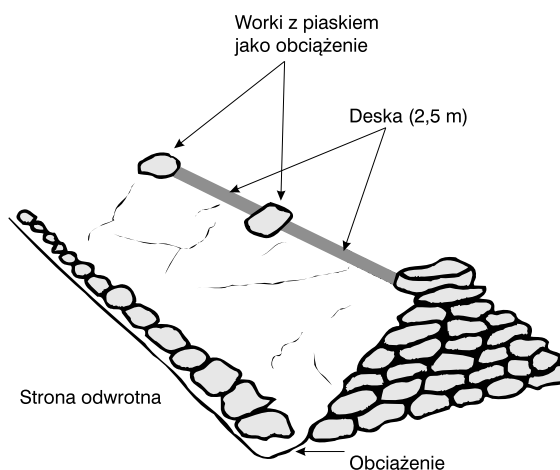
Zapora z worków powinna mieć przy podstawie szerokość równą przynajmniej jej trzem wysokościami.

Przykłady różnych rodzajów zapór

Zapora z worków



Zapora z worków uszczelniona folią



Ilość worków potrzebna do zbudowania zapory o długości 30 metrów

wysokość zapory	wymagana ilość worków
30 cm	600
60 cm	2000
90 cm	3400



Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Serwis powodziowy
www.powodz.info

Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej
Warszawa, 2002 r.
www.imgw.pl



Ograniczanie zdrowotnych skutków powodzi

Należy pamiętać, że przeżycia związane z powodzią są przyczyną silnego stresu, a likwidacja skutków psychologicznych może trwać znacznie dłużej, niż odbudowa czy remont domu.

Poszkodowani przez powódź powinni przestrzegać następujących zasad:

- ▶ rozmawiać o swoim samopoczuciu i samopoczuciu innych członków rodziny; zwrócić uwagę, czy, szczególnie u dzieci, nie występują objawy stresu (koszmary nocne, depresja) – w razie potrzeby poprosić Ośrodek Pomocy Społecznej o kontakt z psychologiem
- ▶ sporządzić listę prac do wykonania i trzymać się harmonogramu; nie wykonywać kilku prac równocześnie
- ▶ nie przemęczać się i dobrze się odżywiać.

Należy pamiętać, że **zwierzęta domowe też są ofiarami powodzi**, być może będą wymagały wizyty u weterynarza.



Przygotowanie do powrotu

Przed powrotem do domu, oprócz podstawowych rzeczy, takich jak żywność, woda, odzież, oświetlenie, należy zabrać z sobą: ubranie ochronne (rękawiczki, maski, gumowe obuwie), przybory i sprzęt do sprzątnięcia (wiadra, miednice, szczotki, szmaty, worki na śmieci, sznury do suszenia itp.), środki do czyszczenia nie zawierające amoniaku (połączone opary amoniaku i chloru zawartego w środkach odkażających są szkodliwe), środki odkażające oraz aparat fotograficzny.

Sprawdzenie domu

Przed wejściem do domu należy zorientować się, czy nie ma zagrożenia ze strony instalacji elektrycznej i gazowej. Jeżeli nie udało się wyłączyć dopływu gazu i prądu przed opuszczeniem domu, należy to zrobić zaraz po powrocie zachowując ostrożność i zasady bezpieczeństwa, na przykład używać gumowego obuwia, nie używać otwartego ognia. Jeśli instalacja gazowa uległa uszkodzeniu (wyczuwalny zapach gazu), natychmiast wezwać pogotowie gazowe. Nie dotykać samemu instalacji elektrycznej, jeśli w domu znajduje się jeszcze woda lub przewody są wilgotne. Ocena rzeczoznawcy konieczna jest również w razie jakichkolwiek wątpliwości, co do stanu konstrukcji budynku. W szczególności należy sprawdzić, czy nie ma pęknięć i odkształceń grożących zawaleniem. Nie należy również wypompowywać wody z piwnic, jeśli poziom wód gruntowych nie opadł poniżej ich poziomu – może to spowodować naruszenie fundamentów.

Sprawdzenia wymaga także instalacja wodociągowa i kanalizacyjna.

Wstępne oszacowanie strat

Jeśli mieszkanie lub gospodarstwo jest ubezpieczone, najlepiej zaraz po wejściu do domu sporządzić dokumentację fotograficzną lub filmową i zgłosić szkody do towarzystwa ubezpieczeniowego. Jeśli powódź była duża, może się okazać, że rzeczoznawca dotrze już po zlikwidowaniu części szkód i nie uzna ich bez dokumentacji fotograficznej. Z kolei opóźnianie prac porządkowych pociąga za sobą kolejne straty. W przypadku rozpoczęcia prac porządkowych i remontowych należy pamiętać o zbieraniu rachunków za zlecone usługi.

Szybkie oszacowanie własnych strat ważne jest również z tego powodu, że władze samorządowe starają się udzielać pomocy powodziannym, a wysokość strat jest kryterium rozdziału tej pomocy i darów. Udzielaniem wszelkiej pomocy mieszkańcom zajmują się miejskie i gminne ośrodki pomocy społecznej: OPS, MOPS.

Pierwsze kroki po powrocie do domu

Powrót do zalanego domu wiąże się z wieloma niebezpieczeństwami: nieznany jest stan konstrukcji budynku, nie wiadomo, czy nie zostały uszkodzone instalacje, szczególnie elektryczne i gazowe, groźne dla człowieka jest również bakteriologiczne skażenie domu. Aby nie powodować zagrożenia dla zdrowia mieszkańców i niepotrzebnych, wtórnych strat, ważny jest sposób i właściwa kolejność postępowania przy usuwaniu skutków powodzi.

Zapobieganie chorobom

Tereny dotknięte powodzią zagrożone są epidemiami chorób przewodu pokarmowego (czerwonką, dudem brzuszny, salmonellozami, wirusowym zapaleniem wątroby), szerzącymi się drogą pokarmową poprzez zakażoną wodę i żywność oraz z powodu nieprzestrzegania podstawowych zasad higieny.

Aby uniknąć zakażenia należy:

- ▶ odkażać wodę przeznaczoną do celów spożywczych, do mycia warzyw i owoców oraz do mycia zębów
- ▶ nie spożywać produktów, które zostały zalane w czasie powodzi, nawet szczelnie zamkniętych, nie spożywać produktów niewiadomego pochodzenia. Nie uszkodzone konserwy spożywać tylko w razie konieczności, po uprzednim zdezynfekowaniu puszek
- ▶ rygorystycznie przestrzegać zasad higieny
- ▶ poddać się szczepieniom ochronnym
- ▶ w przypadku zaburzeń jelitowych i stanów gorączkowych bezzwłocznie zgłosić się do lekarza.

Odkazanie wody pitnej

Do celów pitnych najlepiej używać wody butelkowanej lub dowożonej beczkowozami. Wodę można też odkażać przez gotowanie lub zastosowanie specjalnych preparatów, na przykład roztworu chloraminy lub, dostępnego w aptekach, PRESEPT-u.

Odkazanie wody do celów spożywczych i higienicznych:

sporządzić roztwór chloraminy (1 łyżka stołowa na litr wody). 1 łyżkę roztworu wlać do wiadra (10 l) dezynfekowanej wody, wymieszać i pozostawić na 30 minut (użycie większego stężenia chloraminy może spowodować poparzenia błon śluzowych).

Należy jednak pamiętać, że odkażanie nie usuwa z wody zanieczyszczeń chemicznych. Niektóre z nich (azotany) mogą wywoływać niebezpieczną dla życia niemowląt sinicę, dlatego niemowlęta i kobiety ciężarne powinny pić tylko wodę przebadaną.

Odkazanie studni

Czysta woda potrzebna jest nie tylko do celów spożywczych i higienicznych, ale również do sprzątnięcia po powodzi, dlatego najszybciej, jak to możliwe, należy przystąpić do czyszczenia studni (jeśli gospodarstwo nie jest podłączone do wodociągu). Preparaty do dezynfekcji dostarcza SANEPID (zwykle poprzez wójtów i sołtysów).

Przed przystąpieniem do dezynfekcji **studni kopanej** należy wypompować z niej wodę, wybrać szlam i kilkudziesięciocentymetrową warstwę piasku, następnie wypełnić dno studni nową warstwą piasku lub żwiru (ok. 10 cm), oczyścić i zdezynfekować cembrowinę (2 płaskie łyzeczki wapna chlorowanego na wiadro wody) oraz zabetonować ubytki i szpary.

Dawki środka odkażającego.

Średnica studni [cm]	Wapno chlorowane (proszek) na każdy metr głębokości wody	Chloramina (proszek) na każdy metr głębokości wody
80	150 g – 1 szklanka	165 g
90	200 g – 1 szklanka i ćwierć	220 g
100	250 g – półtorej szklanki	270 g
120	350 g – 2 szklanki i ćwierć	380 g

Środek dezynfekcyjny rozpuścić w wiadrze z wodą, wlać do studni i zamieszać. Po 24 godzinach wybierać wodę, aż do zaniku zapachu chloru. Po wykonaniu odkażania studnia powinna zostać przebadana przez stację sanitarno-epidemiologiczną.

Studnie wiercone najczęściej oczyszcza się przez długotrwałe pompowanie.

Dezynfekcja domu i sprzętów

Wody powodziowe są skażone bakteriologicznie, więc wszystko, co się z nimi zetknęło, również jest skażone. Dlatego pierwszym krokiem przy likwidowaniu skutków powodzi powinno być jak najszybsze usunięcie osadów i mułu oraz odkażenie powierzchni budynków i wszystkich przedmiotów, które zostały zalane. Jeżeli w pomieszczeniach znajduje się jeszcze woda, należy ją również zdezynfekować.

Przed odkażaniem należy wynieść z budynku wszystkie przedmioty i sprzęty. Przedmioty, których nie da się uratować, na przykład meble tapicerowane, materace, koce oraz wszystkie elementy wykończenia, takie jak wykładziny, boazerie, podłogi drewniane należy bezwzględnie wyrzucić. Niektóre rzeczy, nie zawierające elementów z tworzyw sztucznych, można spalić, a produkty żywnościowe najlepiej głęboko zakopać.

Na ogół warto ratować tylko bardzo cenne przedmioty, takie jak antyki, obrazy, tkaniny ozdobne – najlepiej oddać je do specjalnego punktu usługowego. Ważne dokumenty i książki można wysuszyć, pod warunkiem, że zrobi się to natychmiast. Jeżeli nie jest to możliwe, można tymczasowo przechować je w zamrażarce.

Zastosowanie środków dezynfekcyjnych

ściany, podłogi, meble – 3% chloramina, 5% wapno chlorowane

pościel, ubrania – 3% chloramina

WC – 5% chloramina, 5% wapno chlorowane, 5% podchloryn sodowy

ulice – 5% chloramina, 5% wapno chlorowane

Sporządzenie roztworów:

5% chloramina – 50 dkg chloraminy/10 l wody

3% chloramina – 30 dkg chloraminy/10 l wody

5% podchloryn sodowy – 0,5 l stężonego podchlorynu /10 l wody

5% wapno chlorowane – 0,5 kg wapna chlorowanego/10 l wody (łyżka stołowa zawiera 20 g, a szklanka 150 g wapna)

Chlor jest środkiem trującym. Przy dezynfekowaniu preparatami z jego zawartością należy zachować środki ostrożności – pracować w rękawicach i masce, chronić oczy, dobrze wentylować pomieszczenia. Po 24 godzinach dezynfekowane miejsca zmyć ciepłą, nieskażoną wodą, a jeśli nie ma takiej możliwości, wodę należy wcześniej przegotować.

Dezynfekowanie przedmiotów gospodarstwa domowego

Naczynia i sztućce umyć i co najmniej 15 minut gotować pod przykryciem w wodzie z dodatkiem sody (1-2 łyżki/l).

Większe naczynia kilkakrotnie wyparzyć wrzącą wodą.

Naczynia kuchenne można też wyprażyć w piekarniku przez 2 godziny w temperaturze 160°C.

Bieliznę pościelową i ubrania najlepiej wygotować lub wyprać, co najmniej dwukrotnie, w temperaturze 60°C. Niektóre tkaniny można wymoczyć w roztworze chloru. Po praniu wszystko wyprasować.

Suszenie

Osuszanie budynków zwłaszcza po zalaniu znacznej ich części jest pracą trudną, wymagającą fachowego sprzętu i obecności sprawdzonych specjalistów. Usuwanie skutków powodzi na własną rękę lub skorzystanie z usług nierzetelnej firmy może przynieść więcej strat niż zysków.

Przed osuszaniem należy dokonać oceny stanu budynku i jego elementów oraz stopnia zawilgocenia, usunąć wszystkie elementy drewniane i wykładziny oraz skuć tynki 0,5 m powyżej poziomu, do którego sięgała woda. Trzeba sprawdzić, czy wewnątrz ścian i stropów nie znajduje się jeszcze woda, jeśli tak, to należy wykuć otwory odwadniające (co 1 m). Koniecznie trzeba usunąć ze ścian zamoczone izolacje termiczne, a spod podłóg zasypki.

Lekko zawilgocone pomieszczenia można osuszać poprzez otwarcie okien i drzwi. Należy jednak pamiętać, że skuteczność tej metody zależy od warunków panujących na zewnątrz. Z zalecanych metod osuszania można wymienić metodę mikrofalową, absorpcyjną i termoiniekcji. Warunkiem powodzenia osuszania, niezależnie od zastosowanej metody, jest wykonanie izolacji przeciwwilgociowej, usunięcie wszystkich źródeł wilgoci oraz ciągłe wentylowanie osuszanych pomieszczeń.

Odgrzybianie

Grzyby domowe i pleśniowe powodują między innymi alergię i astmę. Aby nie dopuścić do ich rozwoju, po powodzi należy budynek odgrzybić, a elementy drewniane zaimpregnować przy pomocy specjalnych preparatów, zwracając uwagę przy ich doborze na szkodliwość dla ludzi i zwierząt. Miejsca zagrzybione należy dokładnie oczyścić i posmarować dwu-, trzykrotnie preparatem grzybobójczym. Usunięte grzyby spalić lub zakopać.



Aerologia – dział meteorologii zajmujący się badaniem wysokich warstw atmosfery.

Bilans wodny – zależność wyrażona w postaci równania matematycznego między ilością wody docierającej i ubywającej w granicach określonego obszaru, w określonym czasie.

Burza – jedno lub kilka nagłych wyładowań elektryczności atmosferycznej, połączonych z błyskawicą i grzmotem. Burze są na ogół związane z chmurami o nazwie *Cumulonimbus*. Najczęściej towarzyszą im gwałtowne zmiany prędkości i kierunku wiatru oraz – w zależności od pory roku – przelotne opady deszczu, gradu, śniegu, krupy śnieżnej lub ziaren lodowych.

Ciek wodny – wody powierzchniowe płynące wyżłobionym przez siebie, otwartym korytem, stale lub w dłuższych okresach czasu. Ciekami jest każdy strumień, potok i rzeka.

Ciśnienie atmosferyczne – siła z jaką słup powietrza atmosferycznego działa swoim ciężarem na jednostkę powierzchni. Na przykład na szerokości geograficznej środkowej Polski, na poziomie morza, w temperaturze 0°C, powietrze wywiera na powierzchnię 1 cm² ciśnienie wynoszące średnio 1013,2 hPa (hektopaskali).

Cofka – podnoszenie się zwierciadła wody, postępujące w górę biegu rzeki, powstające na skutek wzrostu stanu wody w morzu, jeziorze lub rzece. Powstaje również w wyniku spiętrzania wody przez zaporę, jaz, śluzę itp.

Cyrkulacja ogólna atmosfery – jest to całokształt ruchów powietrza w dużej skali, które swoim zasięgiem obejmują całą powłokę powietrzną naszej planety, półkulę lub kontynent. Dzięki cyrkulacji następuje systematyczna wymiana mas powietrza pomiędzy poszczególnymi częściami kuli ziemskiej.

Dopływ – rzeka wpadająca do innej rzeki.

Dorzecze – jest to obszar, z którego wody spływają do jednego systemu rzeczniczego i jedną rzeką główną odpływają do morza, jeziora lub innej rzeki.

Dział wodny – linia rozdzielająca dorzecza dwóch rzek tak, że wody opadów atmosferycznych spływają do sąsiadujących ze sobą zlewni.

Fala powodziowa – (duża) fala wezbraniowa wywołująca powódź.

Fala wezbraniowa – powstaje w korycie cieku wodnego podczas wezbrania wywołanego intensywnym deszczem, gwałtownymi roztopami, zrzutem wody ze zbiornika retencyjnego, awarią zapory. Fala ma wyraźny początek, fazę wznoszenia, punkt kulminacyjny i fazę opadania.

Front atmosferyczny – wąska, przejściowa strefa powietrza, oddzielająca dwie jego masy o odmiennych właściwościach (np. wilgotności i temperaturze) w troposferze. W prognozach pogody rozróżniamy dwa główne typy frontów: ciepły i chłodny. Połączenie się frontów nosi nazwę frontu okluzji (powstającego wtedy, gdy front chłodny, szybciej się poruszający, dogania front ciepły). W strefie frontów atmosferycznych występują znaczne zmiany temperatury, ciśnienia, kierunku i prędkości wiatru, a także zachmurzenia i opadów.

Gołoledź – na ogół jednorodny i przezroczysty osad lodu, powstały wskutek zamarznięcia kropelek mżawki lub kropel deszczu na powierzchniach o temperaturze niższej lub nieco wyższej od 0°C.

Grad – opad kulek lub bryłek lodu zwanych „gradzinami”, o średnicy od 5 do 50 mm, a niekiedy jeszcze większych, padających oddzielnie bądź w postaci zlepionych nieregularnych brył.

Kilometraż rzeki – mierzona w kilometrach długość rzeki, liczona zazwyczaj od ujścia w górę rzeki. Przy ujściu znajduje się „km 0” (czyli „kilometr zero”). Wyjątek stanowią dwie nasze największe rzeki. Na Wiśle kilometraż liczony jest od ujścia Przemszy, a na Odrze od ujścia Opawy, w dół i w górę rzeki.

Koryto rzeki – najniższa część doliny rzecznej, ukształtowana przepływem wody i rumowiska, którą stale lub okresowo płynie woda.

Krupy śnieżne – białe, nie przeświecające ziarna lodu, które padają podobnie jak śnieg. Mają one kształt kulisty, niekiedy stożkowaty i średnicę od 2 do 5 mm, są kruche i łatwo ulegają zgnieceniu.

Krzywa przepływu – krzywa przedstawiająca zależność między stanami wody a przepływami w danym przekroju poprzecznym rzeki. Ustala się ją m.in. w celu uzyskania codziennych wartości przepływów bez konieczności wykonywania pomiarów.

Kulminacja fali powodziowej – od łacińskiego *culmen*, *culminis*, czyli szczyt. W hydrologii kulminacja fali oznacza najwyższy stan wody (lub największy przepływ) podczas wezbrania w danym przekroju poprzecznym rzeki.

Słownik użytych pojęć

„Słownik” zawiera najczęściej stosowaną, podstawową i nie dającą się wyeliminować z prognoz oraz z rozmów z fachowcami terminologię z zakresu meteorologii i hydrologii. Jest nieodłączną częścią poradnika dla mediów, którego podstawowym zadaniem jest wyjaśnienie zjawisk powodujących naturalne zagrożenia. Terminologię fachową starano się zastąpić powszechnie rozumianym słownictwem. „Słownik” zawiera hasła, których użyto w opracowanych materiałach.

Mapa synoptyczna (mapa pogody) – kartograficzny obraz stanu pogody na dużym obszarze w określonym czasie; powstaje poprzez naniesienie na mapę umownych, międzynarodowych znaków i symboli.

Masa powietrza – objętość powietrza o jednorodnych cechach, występującego na dużym obszarze. W meteorologii w odniesieniu do dolnej troposfery (warstwa atmosfery przylegająca bezpośrednio do powierzchni ziemi) używa się najczęściej klasyfikacji wskazującej na strefę geograficzną obszaru, z którego pochodzi wędrująca masa powietrza. Najczęściej używane w polskich komunikatach meteorologicznych określenia to: powietrze **równikowe** (do Polski nie dociera), powietrze **zwrotnikowe**, powietrze **polarne**, powietrze **arktyczne** lub **antarktyczne**. W zależności od wilgotności masy powietrza rozróżnia się masy powietrza kontynentalne i morskie.

Mgła – zawiesina mikroskopijnych kropelek wody lub kryształków lodu w powietrzu, zmniejszająca widzialność przy powierzchni ziemi do odległości poniżej 1 km.

Nawałnica – nagły wzrost prędkości wiatru, zwykle do ponad 20 m/s, połączony ze zmianą kierunku wiatru oraz ciśnienia atmosferycznego.

Niż baryczny (atmosferyczny) – obszar obniżonego ciśnienia atmosferycznego, w którym ciśnienie maleje ku środkowi, osiągając wartość minimalną w tzw. centrum niżu. Cyrkulacja atmosfery w niżu ma charakter cyklonalny, powoduje powstawanie pogody o dużym zachmurzeniu, intensywnych opadach oraz silnym i zmiennym wietrze.

Niżówka – okres niskich stanów wód powierzchniowych (strumieni, rzek, stawów i jezior), wywołany brakiem opadów i wyczerpywaniem się zasobów wodnych w dorzeczu. Podczas niżówki rzeki i zbiorniki zasilane są wyłącznie przez wody podziemne.

Obieg wody – cyrkulacja (krążenie) wody na globie ziemskim.

Objętość (kubatura) fali – ilość wody (w m³), która przepłynęła przez dany przekrój poprzeczny koryta cieku w czasie wezbrania.

Obszar zalewowy – teren położony wzdłuż rzeki, zalewany przez wodę w okresach wezbrań.

Ochrona przeciwpowodziowa – zespół działań mających na celu ograniczenie strat powodziowych. Poczynania te mają charakter zabiegów technicznych oraz nietechnicznych. Pierwsze polegają na ograniczaniu wielkości fali powodziowej oraz jej zasięgu przestrzennego przy pomocy zbiorników retencyjnych, kanałów ulgi, polderów i obwałowań. Drugie – na edukowaniu mieszkańców terenów potencjalnie zagrożonych powodzią, stosowaniu systemów wczesnego ostrzegania, jak również specjalnych rodzajów ubezpieczeń.

Odpływ – ilość wody odpływająca z danego obszaru (lub przepływająca przez profil poprzeczny rzeki) w pewnym okresie czasu, wyrażona w jednostkach objętości (m³ lub km³).

Opady ciągłe – występują z chmur warstwowych (*Stratocumulus*, *Altostratus*, *Nimbostratus*), tworzących zwykle zwartą pokrywę na całym niebie.

Opady przelotne – charakteryzują się nagłym wystąpieniem i zanikiem oraz dużym zróżnicowaniem intensywności, zwykle powstają z chmur konwekcyjnych *Cumulonimbus*, *Cumulus*, powstałych wskutek wstępujących ruchów powietrza.

Pogoda – stan atmosfery w danej chwili i w danym miejscu, określanej elementami pogody (np. temperaturą powietrza, zachmurzeniem, kierunkiem i prędkością wiatru, opadami itd.).

Polder przeciwpowodziowy – naturalny lub sztucznie uformowany teren zalewowy, odgradzony od koryta rzeki, stanowiący szczególnie rodzaj zbiornika retencyjnego, mogący okresowo przetrzymać nadmiar wody płynącej korytem rzeki.

Poryw wiatru – nagły wzrost prędkości wiatru przekraczający o 5 m/s średnią jego prędkość.

Powodziowe koryto (koryto wielkiej wody) – obszar obejmujący tereny zalewowe, którym płynie woda powodziowa.

Powódź – wezbranie rzeki, w wyniku którego woda po wystąpieniu z brzegów lub przerwaniu wałów przeciwpowodziowych zagraża ludziom, powodując straty społeczne, ekonomiczne i przyrodnicze. Powodzie powstają na skutek obfitych opadów deszczu (opadowe), szybkiego topnienia śniegu (roztopowe), zatorów odpływu wody przez gromadzącą się krę lub sryż (zatorowe) oraz spiętrzenia wód przyległych do akwenu morskiego (sztormowe).

Przepływ – ilość wody przepływającej przez określony przekrój poprzeczny koryta cieków wodnych w jednostce czasu, wyrażany zazwyczaj w m³/s, oznaczany najczęściej literą Q.

Przymrozek – spadek temperatury powietrza poniżej 0°C. Za dobę z przymrozkiem uważa się okres, podczas którego minimalna temperatura dobową (najniższą w ciągu doby) była ujemna, zaś średnia dobową (średnią z całej doby) dodatnia.

Reżim hydrologiczny – sposób zasilania rzeki w wodę w cyklu rocznym lub wieloletnim zależny od warunków klimatycznych i terenowych.

Rok hydrologiczny – w warunkach klimatu polskiego trwa od 1 listopada do 31 października roku następnego. Został wprowadzony w celu ułatwienia bilansowania zasobów wodnych w przedziałach rocznych i półrocznych, dla których mogą być pomijane zmiany retencji śniegowej i roślin.

Sieć rzeczna – wszystkie naturalne cieków wodne, występujące na określonym obszarze.

Smog – bardzo gęsta mgła, zawierająca duże stężenia pyłów przemysłowych i gazów toksycznych, występująca w dużych miastach. Długotrwały smog może być przyczyną podwyższonej śmiertelności, szczególnie ludzi chorych na choroby układu krążeniowego i oddechowego.

Stan wody – poziom zwierciadła wody w danym przekroju poprzecznym rzeki lub zbiornika wodnego ponad przyjęty umownie poziom odniesienia. Do określenia wielkości i szybkości zmian stanu wody w cieku służą urządzenia pomiarowe zwane wodowskazami. Poziomym odniesieniem jest tzw. „zero wodowskazu”, czyli poziom zerowy podziałki wodowskazu, odniesiony do poziomu niwelacji państwowej. Poziom zwierciadła wody porównany z wysokością przylegającego terenu pozwala ocenić zasięg możliwego zalewu w przypadku wystąpienia wody z brzegów. Stanu wody nie należy mylić z głębokością wody, który to termin oznacza wysokość wzniesienia zwierciadła wody nad dnem cieku.

Stacja meteorologiczna – miejsce prowadzenia obserwacji meteorologicznych. Stacje można sklasyfikować następująco: **synoptyczne** (lądowe, morskie i aerologiczne), **klimatologiczne**, **lotniskowe**, **agrometeorologiczne**, **specjalne** (radary meteorologiczne, pomiaru promieniowania itd.).

Susza – długotrwały okres bez opadów, zagrażający życiu roślin, a pośrednio także zwierząt. Susze występują w różnych porach roku, szczególnie groźne są wiosenne.

Szwał – nagłe, krótkotrwałe (do 2 minut) uderzenie wiatru. **Linia szwałów** jest to wąska obszarowo strefa z burzami, opadami, wzrostem ciśnienia i spadkiem temperatury.

Śnieg – opad kryształków lodu, których większość ma budowę rozgałęzioną (m.in. kształt gwiazdek). Rozgałęzione kryształy są czasami przemieszane z kryształami nie rozgałęzionymi. W temperaturze wyższej niż -5°C kryształy są zazwyczaj zlepione i tworzą płatki śniegu.

Sryż – są to niewielkie kryształki lodu, tworzące się zimą w rzekach i morzu, kiedy temperatura wody osiągnie wartość nieco niższą od 0°C.

Temperatura powietrza – temperatura mierzona termometrem lub innym czujnikiem w warunkach pełnego jego kontaktu z powietrzem, w miejscu zabezpieczonym przed bezpośrednim wpływem promieniowania słonecznego (w cieniu, w klatce meteorologicznej).

Trąba powietrzna – wir powietrzny o ograniczonej średnicy (zwykle kilkudziesięciu metrów) widoczny jako lej chmurowy o osi pionowej lub pochylonej. Ma niezwykle niszczące działanie. W Ameryce Północnej zwany tornadem.

Wiatr – naturalny poziomy ruch powietrza powstały wskutek poziomych różnic jego ciśnienia. Wiatr jest tym silniejszy, im większe różnice ciśnienia. W Polsce wyrażany w m/s lub km/h, dla określenia jego siły można stosować skalę **Beauforta** (ze stopniami od 1 do 12), na podstawie objawów obserwowanych na lądzie i morzu.

Wiatr halny (fen) – wiatr spadowy, wiejący z wierzchołków pasma górskiego, porywisty, ciepły i suchy, osiąga prędkość do 20-30 m/s, w porywach nawet więcej. Niszczy lasy, powodując wiatrolomy, uszkadza również budynki, trakcję kolejową oraz sieci energetyczne i telefoniczne. Występuje najczęściej wiosną i jesienią, rzadziej zimą, może trwać od 1 do 3 dni.

Widzialność meteorologiczna – oznacza stopień przezroczystości atmosfery dla ludzkiego wzroku. Widzialność jest wyrażana jako odległość w metrach lub kilometrach.

Wilgotność powietrza – zawartość pary wodnej w określonej objętości lub masie powietrza.

WMO (The World Meteorological Organization, Organisation Météorologique Mondiale) – Światowa Organizacja Meteorologiczna, międzynarodowa organizacja meteorologiczna wchodząca w skład ONZ z siedzibą w Genewie, powstała w 1947 z istniejącej od 1879 Międzynarodowej Organizacji Meteorologicznej. Głównym zadaniem Światowej Organizacji Meteorologicznej jest organizacja i koordynacja działań służb meteorologicznych różnych krajów, ujednolicanie metod obserwacji meteorologicznych oraz rozpowszechnianie prognoz pogody.

Wodowskaz – urządzenie służące do mierzenia stanu wody w rzekach i zbiornikach wodnych. Jest to najczęściej lata miernicza z podziałką centymetrową, przymocowana trwale na brzegu rzeki lub zbiornika. Stosuje się również wodowskazy rejestrujące (limnigrafy) oraz wodowskazy zdalnie przekazujące (telelimnigrafy).

Wyż baryczny (atmosferyczny) – obszar podwyższonego ciśnienia atmosferycznego, w którym ciśnienie wzrasta ku środkowi, osiągając maksymalną wartość w tzw. centrum wyżu. Ośrodek wysokiego ciśnienia. Cykulacja atmosfery w wyżu ma charakter antycyklonalny, czemu zawdzięczamy na ogół słoneczną i suchą pogodę.

Zachmurzenie – pokrycie nieba przez chmury podawane zwykle w ósmych częściach (*oktantach*), 0/8 - *bezchmurnie*, 1/8 do 2/8 – *zachmurzenie małe*, 3/8 do 5/8 – *zachmurzenie umiarkowane*, 6/8 do 7/8 – *zachmurzenie duże*, 8/8 – *zachmurzenie całkowite*.

Zamieć śnieżna – zbiór cząsteczek śniegu, podnoszonych przez wiatr na pewną wysokość nad powierzchnię ziemi. Powoduje ograniczenie widzialności.

Zawieja – zamieć śnieżna przy równoczesnym opadzie śniegu (nie mylić z *zamiecią*).

Zasoby wodne – to suma wód znajdujących się w rzekach, naturalnych i sztucznych zbiornikach wód powierzchniowych, jak również zbiornikach wód podziemnych.

Zator lodowy – nagromadzenie lodu w korycie rzeki, tworzące się w zwężeniach i zakrętach koryta, w okresie spływu lodów.

Zlewisko – zespół dorzeczy, z których woda odpływa do wspólnego morza.



1. Bielański A.K., *Materiały do historii powodzi w dorzeczu Górnej Wisły. Na podstawie rękopisu Adama Kazimierza Bielańskiego i materiałów Jana Fiszerę przygotował i uzupełnił Józef Fiszer*, „Seria Inżynieria Sanitarna i wodna, Monografia 217”, Politechnika Krakowska, Kraków 1997.
2. Bobiński E., *Ostona hydrometeorologiczna i prognozowanie zjawisk powodziowych*, [w:] „Ochrona przed powodzią”, red. Mosiej K., Ciepeliowski A., i in., Instytut Melioracji i Użytków Zielonych, Falenty 1992.
3. Chomicz K., *Ulewy i deszcze nawalne w Polsce*, „Wiadomości Służby Hydrologicznej i Meteorologicznej”, t. II, z. 3, Warszawa 1951.
4. Chudy Ł., *Porozmawiamy o deszczach nawalnych*, „Gazeta Obserwatora IMGW”, z. 5 (IX-X), IMGW Warszawa 2002.
5. Dziadziuszko Zb., Sztobryn M., *Wpływ morza na odprowadzanie wielkich wód i zanieczyszczeń; udział w akcji powodziowej w lecie 1997*, Forum Naukowo-Techniczne, IMGW, Warszawa 1997.
6. *Guide to hydrological practices*, No 168, WMO, 1983.
7. *Intercomparision of conceptual models used in operational hydrological forecasting*, [w:] „Operational Hydrology. Report No 7”, No 429 WMO, Genewa, 1975.
8. Karzyński M., Kotlarczyk M., Marasek A., *Neve e Valanghe in Polonia*, [w:] *Neve e Valanghe*, „Meteorologia Alpina, Glaciologia, Prevenzione e Sicurezza in Montagna”, AINEVA, No 41 Dicembre 2000.
9. Kowalska B., *Występowanie bardzo wysokich stanów wody w Kołobrzegu w okresie 1951-1999*, V Sympozjum „Bezpieczeństwo morskie i ochrona naturalnego środowiska morskiego”, NOT Kołobrzeg 2001.
10. Lambor J., *Metody prognoz hydrologicznych*, WKiŁ, Warszawa 1962.
11. Lambor J., *Gospodarka wodna na zbiornikach retencyjnych*, Wydawnictwo Arkady, Warszawa 1962.
12. Lorenc H., *Struktura i zasoby energetyczne wiatru w Polsce*, „Materiały Badawcze IMGW, Seria Meteorologia 25”, IMGW, Warszawa 1996.
13. Lorenc H., *Wiatr jako element zagrożenia*, [w:] *Współczesne problemy ekstremalnych zagrożeń środowiska*, I -sza Ogólnopolska Szkoła Zagrożeń, Jachranka 28-30 września 1998, IMGW, Warszawa 1999.
14. Majewski A. *Monografia powodzi sztormowych 1951-1975*, WKiŁ, Warszawa 1983.
15. Materiały TOPR, Statystyka wypadków lawinowych
16. Materiały archiwalne IMGW
17. Mierkiewicz M., Sasim M., *Co to jest hydrologia operacyjna?* [w:] „Wiadomości IMGW”, XXIV(XLV), z.1, 2001.
18. Mierkiewicz M., Sasim M., *Podręcznik synoptyka-hydrologa* (w przygotowaniu), 2002.
19. Munich Re Group, *World of Natura Hazards*, CD, Muenchener Rueckversicherungs-Gesellschaft, 2000.
20. *Ochrona przed powodzią. Materiały szkoleniowe*, red. Egler R., Główny Komitet Przeciwpowodziowy, Jurata 1999.
21. Ozga-Zielińska M., Brzeziński J., *Hydrologia stosowana*, PWN, Warszawa 1997.
22. Parczewski W., *Warunki występowania nagłych wezbrań na małych ciekach*, „Wiadomości Służby Hydrologicznej i Meteorologicznej”, t. VIII, z. 3, Warszawa 1960.
23. *Regulamin Organizacyjny Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej z dnia 30 września 2002 r.*
24. Retallack B.J., *Podstawy meteorologii*, WMO, IMGW, Warszawa 1991.
25. Roth G. D., *Pogoda i klimat*, Wydawnictwo Świat Książki, Warszawa 2000.
26. *System Monitoringu i Ochrony Kraju. Ostona przeciwpowodziowa i ograniczenie zagrożenia. Projekt likwidacji skutków powodzi z lipca 1997 finansowany z kredytu Banku Światowego*, IMGW, Warszawa 1999.
27. Sztobryn M., Kańska A., *Ekstremalne zagrożenia hydrologiczne polskiej strefy przybrzeżnej południowego Bałtyku*, [w:] *Współczesne problemy ekstremalnych zagrożeń środowiska*, II Ogólnopolska Szkoła Ekstremalnych Zagrożeń, Jachranka, 6 – 8 listopada 2000 r., IMGW, Warszawa 2000.
28. Sztobryn M., Kowalska B., *Wpływ oblodzenia statków na południowym Bałtyku na bezpieczeństwo żeglugi*, „Inżynieria Morska i Geotechnika” 2/2001.
29. Sztobryn M., Stanisławczyk I., Kowalska B., Krzysztofie K., Mykita M., Kańska A., rozdział [w:] „Monografia Katastrofalnych Powodzi w Polsce w latach 1946 –1999” (w przygotowaniu).
30. *Tablice Geograficzne*, praca zbiorowa, Wydawnictwo Adamantan, Warszawa 2001.
31. *Ustawa Prawo Wodne z dnia 18 lipca 2001 roku*, Dz.U. 2001 nr 115 poz. 1229, Dz.U. 2001 nr 154 poz. 1803.
32. *Ustawa o stanie klęski żywiołowej z dnia 18 kwietnia 2002 roku*, Dz.U. 2002 nr 62 poz. 558.
33. Zebrowski E., *Ziemia niespokojna planeta. Największe kataklizmy naturalne w historii ludzkości*, Wydawnictwo Amber Sp. z o.o., Warszawa 1998.
34. Zieliński J., *Raport Dyrektora Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej za lata 1991 – 2000*, Warszawa, 2001.