



CZTERY ŻYWIOŁY

WODA - NISZCZYCIELSKA SIŁA ŻYWIOŁU

Opracowała: mgr Arleta Janiak

W starożytności filozofowie podzielili ducha natury na cztery oddzielne części, które odpowiadają czterem żywiołom: Woda, Ogień, Ziemia i Powietrze.

Woda - jako żywioł, stanowi zasadę ruchu i zmiany. Kolorem przypisywanym temu żywiołowi jest błękit.

Woda pokrywa ponad $\frac{2}{3}$ powierzchni Ziemi. 97% wody stanowią morza i oceany, 2% występuje w postaci lodowców i lądolodów, a niecały 1% to woda w rzekach, jeziorach, stawach, strumieniach i wodach podziemnych, zaś ciało ludzkie składa się aż w 90%

z wody. Woda nie tylko jest darem życia dla człowieka, ale często również jest dla nas zagrożeniem.

Mogłoby się wydawać, że człowiek końca XX wieku zapanował już nad światem i przyrodą. Przemierza głębiny oceanów, pokonał wszystkie najwyższe szczyty gór, zdobył srebrny glob, a kosmiczna sonda dotarła już na czerwoną planetę, gdzie poszukuje śladów życia. Wszystko to sprawia, że człowiek coraz częściej zapomina o zwyczajnym życiu i jego prawach. Dlatego szczególnie mocno kruchość swojego istnienia doświadcza podczas

klęsk. Kiedy to cała jego wiedza, majątek i dorobek życia w przeciągu kilku chwil ulega zniszczeniu czy wręcz unicestwieniu. Jednym z takich żywiołów jest woda, która pomimo regulacji rzek, budowy zbiorników retencyjnych i wałów ochronnych raz po raz przypomina, iż jest nieposkromionym i wyjątkowo niebezpiecznym żywiołem. W trakcie panowania żywiołu, pośród ogólnego zniszczenia rozgrywały się osobiste dramaty poszczególnych ludzi, którzy tracili cały materialny dorobek, a czasem i to co najcenniejsze - życie.

POWÓDŹ TYSIĄCLECIA

W lipcu 1997 roku przez Polskę przeszły dwie fale opadów ulewnego deszczu, które spowodowały ogromną powódź.

Zalane zostały wówczas zarówno wsie, miasteczka jak i duże miasta, między innymi Opole, Wrocław, Kłodzko, Nysa i Raci-

bórz. Zginęły 54 osoby, a około 1500 rodzin straciło dach nad głową. Straty materialne zostały oszacowane na 3,5 mld \$.



Wylały wtedy rzeki: Nysa Łużycka, Nysa Kłodzka, Odra, Widawa oraz górna część Wisły. Najbardziej intensywne deszcze padały od 3 do 10 lipca. Woda zalała blisko 700 tysięcy hektarów i 1362 miejscowości, wśród nich także niektóre duże miasta. Ewakuowano blisko 200 tysięcy osób. Na przykład we Wrocławiu, Odra stanowiła zagrożenie już od początku lipca, poziom rzeki ciągle wzrastał a woda wlewała się do kolejnych dzielnic. Ewakuowano dzieci ze szpitala Kliniki Hematologii. Woda na osiedlu mieszkaniowym Nowy Kozanów sięgała wysokości 2 metrów. Woda zalewała wciąż nowe tereny. Tymczasem powódź obejmowała kolejne miasta, pochłaniając dalsze ofiary. Dramatyczna sytuacja panowała Raciborzu, w Nysie, Kędzierzynie-Koźlu. Odcięte od świata zostało Opole. W dniu 12 lipca mieszkańcy wsi pod Wrocławiem nie dopuścili do wysadzenia wałów i tym samym uratowania miasta. Na niektórych osiedlach woda sięgała powyżej pierwszego piętra. 18 lipca był dniem żałoby naro-



Zdjęcie nr 1

Źródło: <http://fotopolska.eu/70427,foto.html>

dowej dla uczczenia ofiar katastrof. Tego też dnia nadeszła jednak druga fala opadów, która trwała do 20 lipca. Mimo że nie były one tak intensywne jak poprzednio, znacznie utrudniły usuwanie skutków poprzedniej powodzi.

24 lipca pod wodą znajdowało się jeszcze 440 miejscowości, zaś alarm obowiązywał w 10 województwach. Do setek tysięcy domów nie mogli wrócić ich mieszkańcy, ponieważ stracili cały dobytek. Pod koniec

lipca pierwsza fala kulminacyjna na Odrze minęła województwo szczecińskie - wody zmieściły się w obrębie wałów przeciwpowodziowych. Na wszystkich rzekach w kraju odnotowano spadek poziomu wód.

W wyniku powodzi dach nad głową straciło 7 tysięcy ludzi. Woda zniszczyła lub uszkodziła 680 tysięcy mieszkań, 4 tysiące mostów, 613 kilometrów wałów przeciwpowodziowych i 500 tysięcy hektarów upraw.

BIAŁY SZKWAŁ

„Wdech – fala – wydech – fala – wdech - fala... Słupy wody o niespotykanej tu wysokości zakrywają nas i odkrywają. Po

gołych plecach wali grad, temperatura wody raptownie spada. Dookoła nic nie widać, tylko białe mleko. W oczach mamy

strach i łzy. Instynktownie łapię się kurczowo łódki, ale stopniowo idzie ona na dno, a my nie mamy pojęcia, w którą

stronę będzie trzeba płynąć, gdy całkiem już zatoniemy. - W pamiętny wtorek 21 sierpnia 2007 r. biały szkwał na jeziorach mazurskich zabił 12 osób. Wiatr rozpędził się do 130 km/h i wyrócił ponad 40 łodzi i żaglówek. Fale na jeziorach sięgały trzech metrów. Po nawałnicy z wody wyłowiono 70 osób.”¹

W większości przypadków żadne czynniki pogodowe nie wskazują na to, że może nadejść biały szkwał. Charakterystyczne dla burz i silnych wiatrów granatowe chmury nie występują w przypadku tego zjawiska. Pojawia się ono przy bezchmurnym niebie i jest niezwykle trudne do przewidzenia, dlatego jest tak samo niebezpieczne dla amatorów jak i doświadczonych żeglarzy.

Jedynym sygnałem zbliżającego się szkwału jest biała powłoka znajdująca się tuż nad wodą oraz wodna mgiełka. Jednak nie musi to oznaczać zbliżającego się kataklizmu.

Podczas białego szkwału występuje bardzo silny wiatr i wysokie fale. Pędzące powietrze jest w stanie przewrócić nawet spore łodzie, a także łamać maszty. Z reguły wieje on pionowo, z wielką siłą uderzając o powierzchnię wody, co powoduje powstanie dużych fal. Jego prędkość często przekracza 100 węzłów, a napotyka



Zdjęcie nr 2,

Źródło: http://www.spinsms.pl/index.php?go=old_news

na swej drodze łąd lub taflę wody, rozbija się we wszystkich kierunkach. Biały szkwał swoim zasięgiem obejmuje niewielkie obszary i zdarza się sporadycznie. Niezwykle małe szanse

przewidzenia tego zjawiska sprawiają, że jest ono szczególnie niebezpieczne.

GRADOBICIE



Zdjęcie nr 3

Źródło: http://www.paranormalne.pl/topic/26367-tornada-burze-cyklony-monitoiring-dewastacyjnych-wiatrow-i-burz/page__st__45

¹The National Geographic,
<http://www.national-geographic.pl/traveler/artykuly/pokaz/przezylam-bialy-szkwal-na-mazurach/>, 31.07.2013.



Woda, ze względu na możliwość występowania w trzech różnych stanach skupienia - jako ciecz, gaz i ciało stałe, jest wyjątkową substancją. Dzięki swoim własnościom ma ogromną siłę tak niszczycielską jak i twórczą, dlatego w ostatnich latach coraz częściej słyszymy o katastrofalnych w skutkach gradobiciach w Polsce. Lodowe kule o średnicy kilku centymetrów spadające z prędkością 140 km/h mogą poczynić bardzo duże zniszczenia. Wybijają szyby w oknach, wgniatają karoserię aut, dziurawią dachy i niszczą uprawy. Nie sposób przewidzieć, kiedy się zdarzą, nie można też w porę się przed nimi zabezpieczyć. Od kilku lat słyszymy o coraz poważniejszych w skutkach gradobiciach, które niosą ze sobą coraz większe straty materialne. W ubiegłym roku na południu Mazowsza potężne gradobicie zniszczyło tunele szklarniowe, w których uprawiano paprykę, odbierając mieszkańcom jedyne źródło dochodów. Dlaczego gradobicia są coraz gorsze w skutkach? Wszystkiemu winne jest zanieczyszczenie powietrza, które odgrywa kluczową rolę w tworzeniu się gradzin.

Aby zrozumieć, dlaczego tak się dzieje, prześledźmy ten proces krok po kroku. Na samym początku następuje rozbudowywanie się chmury burzowej, w której wewnątrz zgodnie z ru-

chem prądów powietrznych wirują krople wody.

Z czasem, gdy chmura wypiętrza się powyżej 10 kilometrów, krople wody wkraczają w bardzo zimne masy powietrza ochłodzone do nawet minus 50 stopni, które zmieniają je w bryłki lodu. Jednak, gdyby atmosfera była zupełnie czysta, to ani krople wody, ani też gradziny, nie mogłyby powstać. Potrzebują do tego jąder kondensacji, czyli po prostu jakiegokolwiek pyłku, na którym mogą się osadzić i zwiększać swą objętość. Im więcej jąder kondensacji, tym więcej w chmurze może się znajdować kropeł i gradzin, które następnie spadną na ziemię powodując szkody.

Drugim elementem jest gwałtowność zjawisk zachodzących wewnątrz chmury. W ciągu ostatniej dekady zwiększyła się chwiejność atmosfery w różnych regionach świata, w tym także w Polsce. Objawia się to częstszymi burzami o gwałtownym przebiegu. Jeśli prądy w chmurze są wystarczająco silne, to nie pozwalają gradzinom opadać na ziemię, przez co te mogą dłużej zwiększać swoją objętość. Ich rozmiary mogą wówczas zaskakiwać. Zazwyczaj grad nie ma więcej niż 1 cm, jednak od czasu do czasu zdarzają się kule o średnicy 5 cm, które zaliczane są do bardzo niebezpiecznych. To jednak nie wszystko. W Polsce największe udoku-

mentowane gradziny miały średnicę aż 10 centymetrów. Takie właśnie spadły między innymi w lipcu 2007 roku na Lubelszczyźnie. W bieżącym roku 9-centymetrowy grad odnotowano 18 czerwca w rejonie Kielc.

Na świecie największy grad spadł 23 lipca 2010 roku na miejscowości Vivian w stanie Południowa Dakota w Stanach Zjednoczonych. W specjalnym oświadczeniu przedstawiciele amerykańskiej Narodowej Komisji ds. Ekstremów Klimatycznych (NCEC) stwierdzili, że największa zbadana gradzina miała średnicę 20 centymetrów, obwód 47 centymetrów i ważyła 0,8 kilograma.

Już gradzina o średnicy 10 centymetrów spadając na ludzką głowę z prędkością bliską 150 km/h jest w stanie nie tylko nabić porządnego guza, lecz również spowodować wstrząśnienie mózgu, a nawet jego uszkodzenie. Nawet, jeśli grad nie powoduje większego uszczerbku na zdrowiu, to potrafi poważnie poranić ciało. Olbrzymie siniaki nie chcą się goić całymi tygodniami. Można również nabawić się złamań kończyn.

Jeśli przed gradzinami nie można się ukryć w bezpiecznym miejscu, to grad może nawet zabić. Zdarzały się już przypadki śmierci ludzi na skutek potężnych gradobić, ale jedynie w krajach tropikalnych.



W Indiach podczas opadów gradu giną nie tylko ludzie, lecz także zwierzęta i to masowo. W ostatnich latach nadchodziły informacje o całych stadach zwierząt hodowlanych zabitych przez grad. W Polsce gradobicia najczęściej pojawiają się w gó-

rach, gdzie dni z gradem w ciągu każdego roku jest nawet kilkanaście. Na nizinach grad pojawia się średnio cztery razy w ciągu 12 miesięcy, głównie na południu, wschodzie i północy kraju.

Możemy wyróżnić dwa szlaki gradowe. Jeden rozciąga się od Śląska przez Małopolskę i Podkarpacie po Ziemię Świętokrzyską, Lubelszczyznę i Mazowsze. Drugi zaś od środkowego Pomorza po północno-wschodnie wybrzeże.

TSUNAMI

„Sonali spędzała ferie świąteczne wraz z całą rodziną z dala od swojego londyńskiego domu, w rezerwacie Yala na południu Sri Lanki – kraju, z którego pochodziła. W drugi dzień świąt Bożego Narodzenia wyrzuciła z okna w hotelu i pomyślała, że morze wygląda jak coś dziwnie. Tylko tyle. Woda sięgała dalej niż zwykle. Sonali nie wiedziała, że to pierwszy objaw zbliżającej się do wybrzeży Sri Lanki fali tsunami. Fala, która kilka minut później miała zmieść z powierzchni ziemi całe jej dotychczasowe życie. Nie wiedziała, że za kilka minut zostanie przez masy wody zaniesiona trzy kilometry w głąb lądu i przeżyje tylko dlatego, że zdołała chwycić się jakiejś gałęzi...”²



Zdjęcie nr 4

Źródło: <http://czasprzebudzenia.wordpress.com/rok-2012-i-globalna-zmiana-swiadomosci/>

Nazwa „tsunami” pochodzi od dwóch japońskich słów: „tsu” (port) oraz „nami” (fala). Co w wolnym tłumaczeniu oznacza „fala portowa”. Według legend, nazwa została wymyślona przez japońskich rybaków, którzy wracając z połowu zastali doszczętnie zniszczeni przez fale port. Cechą charakterystyczną dla tsunami jest to, że na morzu

jest niezauważalna, dopiero przy brzegu stanowi ogromne zagrożenie.

Tsunami wywołwana jest przez trzęsienie ziemi, wybuch podwodnego wulkanu bądź osuwisko ziemi lub lodowców (rzadko powodowany jest również przez upadek meteorytu).

²Holzberg N., The Guardian, [online] <http://kultura.onet.pl/ksiazki/artykuly/przezyla-tsunami-ale-stracila-cala-rodzine,1,5445444,artykul.html>, 01.08.2013.



Fala w swoim epicentrum ma małą amplitudę, zaledwie jeden lub dwa metry i jest olbrzymiej długości ok 1-2 kilometrów. Dopiero zbliżając się do brzegu, fala staje się groźna. Jej wysokość dochodzi nawet do 40 metrów. Takie zjawisko jest katastrofalne dla wszystkich obiektów znajdujących się na nabrzeżu – portów, budynków mieszkalnych, stoczni.

Najgroźniejszym elementem tego zjawiska jest brak jakichkolwiek symptomów w jego początkowej fazie.

Przy powstaniu fala przesuwa się z prędkością nawet 900 kilometrów na godzinę. Przed dotarciem do brzegu znacznie zwalnia, ale za to nabiera niszczycielskiej wysokości.

Najbardziej na tsunami są narażeni mieszkańcy nabrzeży Pacyfiku ze względu na częste ruchy sejsmiczne w tym rejonie.

Naukowcy twierdzą, że w przeszłości tsunami doprowadzały do zagłady całych cywilizacji. Największe straty w ostatnim czasie wywołała fala w roku 2004 na Oceanie Indyjskim. Zniszczeniu uległy wtedy nabrzeża kilku krajów Azji i Afryki a śmierć poniosło 294 tysiące osób.

Najwyższa fala tsunami w historii miała miejsce w Lituya Bay na Alasce. Ze względu na specyficzne ukształtowanie brzegu, jej wysokość sięgnęła tam aż 500 metrów.

W historii Polski także miało miejsce tsunami. Według histo-

ryków, ogromna fala uderzyła w Darłowo w 1497 roku. Wówczas cztery statki stojące w miejscowym porcie zostały przeniesione aż 4 kilometry w głąb lądu. Szacuje się, że wysokość tego tsunami wynosiła około 20 metrów. Drugi taki przypadek miał miejsce w 1779 roku w Trzebiatowie. Duży prom cumujący w tamtym miejscu został w tym przypadku rzucony daleko w głąb lądu.

Morze Bałtyckie jest spokojne po względem sejsmicznym oraz wolne od zagrożeń wulkanicznych. Dlatego przyczyna powstania tsunami musiała być inna. Naukowcy podejrzewają, że mógł uwolnić się metan, którego złoża znajdowały się na dnie Bałtyku. Po zetknięciu gazu z tlenem na powierzchni wody, nastąpił gwałtowny wybuch i stąd wezbrała się ogromna fala.

Współczesne badania dna Bałtyku nie znalazły już tak dużych złóż metanu, dlatego prawdopodobieństwo pojawienia się tsunami z tego powodu można określić jako minimalne.

Woda daje życie - nawadnia ziemię, napędza turbiny i młyńskie koła. Pływamy w wodzie, żeglujemy, łowimy ryby. Ma moc życiodajną, ale też moc niszczycielską - zalewa ziemię, zabiera domy, ludzi i zwierzęta, zatapia statki.

Jej siła jest ogromna. Pojedyncze krople wody spadające kolejno, jednostajnie w jeden

punkt są w stanie rozłupać orzech kokosowy. Woda zamrażająca w szczelinach skalnych poszerza je, doprowadzając do rozpadnięcia się bloków skalnych na części a co dopiero mówić o sile jaką ma woda w rzekach, morzach, czy oceanach.

Człowiek w dzisiejszych czasach jest w stanie wiele przewidzieć i przed wieloma zjawiskami zabezpieczyć, a nawet w pewien sposób uprzedzić pewne wydarzenia. Jednak nie wtedy, kiedy ma do czynienia z siłą żywiołu wody. Człowiek wówczas staje się bezsilny. Klęski żywiołowe zdarzają się coraz częściej i pochłaniają wiele istnień ludzkich. Najczęściej są też wielkimi tragediami – przynoszą wielkie zniszczenia. Zabierają całe dobytki, dorobek życia rodziny, niszczą domostwa.

Przy żywiole, zwłaszcza wodzie, jesteśmy maleńcy. Ogień jest dużo łatwiej zgasić. Woda jest niezwykle silna dlatego wielki szacunek i respekt trzeba mieć dla tego żywiołu oraz dla sił nim kierujących.



BIBLIOGRAFIA

1. Biernacki W., Bokwa A., Działek J., Padło T., *Spółeczności lokalne wobec zagrożeń przyrodniczych i klęsk żywiołowych*, IGiGP UJ, Kraków 2009.
2. Bogusławska Beata, *Requiem dla miasta. Powódź w Kłodzku 1997*, [w:] "Kłodzko. Dzieje miasta", pod red. Ryszarda Gładkiewicza, Muzeum Ziemi Kłodzkiej, Kłodzko 1998, s. 241-245.
3. Holzberg N., *The Guardian*, [online] <http://kultura.onet.pl/ksiazki/artykuly/przezyla-tsunami-ale-stracila-cala-rodzine,1,5445444,artykul.html>, 01.08.2013.
4. Storm Dunlop: *Jak prognozować pogodę*. Warszawa: Buchmann, 2008, s. 78–79. ISBN 978-83-61048-52-7.
5. *Świat nauki współczesnej* (klęski żywiołowe), Warszawa 1996.
6. Riezanow I., *Wielkie katastrofy w historii Ziemi*, Warszawa 1986, ISBN 83-01-06793-4.
7. The National Geographic,
<http://www.national-geographic.pl/traveler/artykuly/pokaz/przezylam-bialy-szkwal-na-mazurach/>, 31.07.2013.
8. Wikipedia, *Tsunami*, [online] <http://pl.wikipedia.org/wiki/Tsunami>, dostęp 01.08.2013.
9. Wikipedia, *Powódź tysiąclecia*, [online] <http://pl.wikipedia.org>, dostęp 31.07.2013.

SPIS ILUSTRACJI

- Zdjęcie nr 1: <http://fotopolska.eu/70427,foto.html>,
30.08.2013 godz. 13:20
- Zdjęcie nr 2: http://www.spinsms.pl/index.php?go=old_news,
30.08.2013 godz. 13:22
- Zdjęcie nr 3: http://www.paranormalne.pl/topic/26367-tornada-burze-cyklony-monitoiring-dewastacyjnych-wiatrow-i-burz/page__st__45,
30.08.2013 godz. 13:28
- Zdjęcie nr 4: <http://czasprzebudzenia.wordpress.com/rok-2012-i-globalna-zmiana-swiadomosci/>,
30.08.2013, godz. 13:11

OPRACOWANIE ELEKTRONICZNO-GRAFICZNE: inż. Jolanta Szczepaniak