



## Ekstremalne zjawiska pogodowe w Polsce i ich skutki

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Film edukacyjny](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



## Ekstremalne zjawiska pogodowe w Polsce i ich skutki

Źródło: Pixabay License, <https://pixabay.com/pl/service/terms/#license>, dostępny w internecie: <https://pixabay.com>.

Pogoda w Polsce potrafi zaskakiwać. Nie dziwią już nas upały rodem z Afryki czy wichury prawie takie, jak w słynnej Alei Tornad w środkowej części USA. 10 lutego 2020 roku nad Warszawą przeszła burza z piorunami, której towarzyszyły intensywne ulewy i gradobicie. Dosłownie chwilę po tym, jak ostatnie kule gradu przestały bić o ziemię, wyszło słońce. Wrażenie, że mamy do czynienia z wiosenną aurą potęgował fakt, że termometry wskazywały 10°C. W środku zimy wiosna? Czy już zawsze będzie tak, że zaskakujące (często ekstremalne) warunki pogodowe będą w Polsce normą?

### Twoje cele

- Opisziesz ekstremalne zjawiska pogodowe występujące w Polsce.
- Wyjaśnisz powstawanie wybranych ekstremalnych zjawisk pogodowych.
- Określisz skutki ekstremalnych zjawisk pogodowych w Polsce.

# Przeczytaj

---

W Polsce do ekstremalnych zjawisk pogodowych możemy zaliczyć np. burze, huraganowe wiatry, trąby powietrzne, szkwały, skoki ciśnienia, skrajnie niskie wartości wilgotności powietrza, upały i mrozy, ogromne opady deszczu powodujące powodzie, duże opady śniegu z zamieciai i zawiejami śnieżnymi.

## Wybrane polskie rekordy meteorologiczne

Parametr	Wartość	Miejsce	Czas
Najwyższa temperatura powietrza	+40,2°C	Prószków koło Opola	29 lipca 1921 r.
Najniższa temperatura powietrza	-41,0°C	Siedlce	11 stycznia 1940 r.
Najwyższa roczna suma opadów	2770 mm	Tatry – Dolina Pięciu Stawów Polskich	2001 r.
Najniższa roczna suma opadów	275 mm	Poznań	1882 r.
Najwyższe ciśnienie atmosferyczne	1053 hPa	Suwałki	3 stycznia 1993 r.
Najniższe ciśnienie atmosferyczne	965 hPa	Łódź, Szczecin	26 lutego 1989 r.
Najgrubsza pokrywa śnieżna	355 cm	Tatry – Kasprowy Wierch	1995 r.

Opracowano na podst. *Geografia rozszerzenie – Repetytorium matura Zdasz.to*, WSiP Warszawa 2014; str. 354

## Wybrane przykłady ekstremalnych zjawisk pogodowych w Polsce – przyczyny i skutki

### Silne wiatry, trąby powietrzne, burze

Najsilniejsze wiatry wieją w górach – na Kasprowym Wierchu halny osiąga nawet 288 km/h, a na terenach podgórskich może przekroczyć 170km/h. Ale czy silny wiatr w Polsce to tylko halny? Okazuje się, że wiejące nad morzem wiatry sztormowe osiągają podobne prędkości – w listopadzie 1964 roku porywy wiatru w Trójmieście dochodziły do 162 km/h. Ale także w Warszawie, w czerwcu 1979 roku (po niezwyklej fali upałów) wiatr osiągnął 145 km/h, a we Wrocławiu w styczniu 2007 roku (podczas [orkanu](#) Cyryl) – 137 km/h.

Nie byłoby silnych wiatrów, gdyby nie było dużych różnic ciśnienia atmosferycznego. W tabeli (zamieszczonej powyżej) są podane skrajne wartości ciśnienia, występujące nad obszarem Polski – zauważ, że najwyższe i najniższe ciśnienie atmosferyczne zostało odnotowane w okresie zimowym. Najniższe ciśnienie w Polsce notowane jest zawsze w chłodnej porze roku, podczas przechodzenia wyjątkowo głębokiego niżu. W latach, w których odnotowano najniższe wartości ciśnienia atmosferycznego, zimy były ekstremalnie łagodne – np. ciśnienie 965 hPa zanotowane w Szczecinie w lutym 1989 roku jest ciśnieniem występującym przy cyklonie tropikalnym. Tymczasem najwyższe wartości ciśnienia (również notowane zimą) wystąpiły podczas fal wyjątkowych mrozów, przy panowaniu rozległego wyżu rosyjskiego – w styczniu 2006 roku odnotowano w Polsce 1053 hPa (ogólnokrajowy rekord należy do Suwałk).

Coraz częściej słyszymy o występujących w Polsce trąbach powietrznych. Są to gwałtowne wiry powietrza rozciągające się między chmurą burzową a powierzchnią gruntu. Powstają nad rozgrzaniem lądem, w strefach kontaktu ciepłego i wilgotnego powietrza z chłodnym. Gwałtowne zmiany siły wiatru, nagłe spadki ciśnienia atmosferycznego w środku wiru i silne zasysanie, a także rozrzucanie z ogromną prędkością różnych (często dużych) obiektów powodują ogromne zniszczenia. Pas zniszczeń może mieć kilkaset metrów szerokości i kilka kilometrów długości. Najczęściej trąbom powietrznym towarzyszą intensywne opady deszczu lub gradu. Występują u nas najczęściej latem, kilka razy w roku – np. 21 maja 2019 roku w gminie Wojciechów pod Lublinem trąba powietrzna pozrywała dachy budynków. W wyniku żywiołu ucierpiały 42 gospodarstwa, uszkodzonych było 120 budynków, a jedna osoba została ranna. Podobne ekstremalne zjawiska pogodowe w tym czasie występowały też w województwie mazowieckim i łódzkim, powodując liczne straty.



Trąba powietrzna

Źródło: Pixabay License, <https://pixabay.com/pl/service/terms/#license>, dostępny w internecie: <https://pixabay.com>.

W upalne dni, jeśli temperatura powietrza nadal wzrasta, możemy spodziewać się bardziej rozbudowanych układów konwekcyjnych, które będą powodowały występowanie coraz potężniejszych chmur typu Cumulonimbus (burzowych) i zjawisk związanych z silnym wiatrem: trąb powietrznych i **derecho** [czyt. dereczo] (zjawisko występowania rozległych, długo istniejących i przemieszczających się na duże odległości układów konwekcyjnych generujących niszczycielskie porywy wiatru prostoliniowego, a czasem także powodujących trąby powietrzne). Przykładami skutków działania rozbudowanych układów konwekcyjnych są np. zniszczenia w Puszczy Piskiej w lipcu 2002 roku i w Suszku koło Rytla w sierpniu 2017 roku.



Derecho

Źródło: brak praw aut.

fot. Dave Dildine/WTOP, dostępny w internecie: <https://www.vox.com/2018/5/14/17353206/derecho-storm-washington-dc-rain-wind>.



Chmura szelfowa potocznie nazywana wałem chmurowym

Źródło: brak praw aut.

By Nashat Dahdolan, dostępny w internecie: <https://www.flickr.com/photos/96836802@N03/8935079031/>.



4.07.2002 r. – Puszcza Piska, masa pokłeskowego drewna, skutki huraganu wywołanego frontem szkwałowym

Źródło: fot. Marek Taradejna, dostępny w internecie: [https://pisz.bialystok.lasy.gov.pl/galeria-](https://pisz.bialystok.lasy.gov.pl/galeria-zdjec/-/asset_publisher/1M8a/content/huragan-2002#.Xtjdx1XbSUK)

zdjec/-/asset\_publisher/1M8a/content/huragan-2002#.Xtjdx1XbSUK.



4.07.2002 r. – Puszcza Piska, skutki huraganu wywołanego frontem szkwałowym

Źródło: brak praw aut.

fot. remes, dostępny w internecie: <https://www.fotosik.pl/zdjecie/dfc2dbff8a992190>.



Bory Tucholskie okolice miejscowości Suszek, sierpień 2017 r.

Źródło: brak praw aut.

fot. Przemysław Świdorski / Polska Press, dostępny w internecie: <https://polskatimes.pl/zniszczenia-po-nawalnicy-na-pomorzu-reportaz-video-i-interaktywna-mapa/ga/12366352/zd/27492790>.

Prawie zawsze silne wiatry występują wraz z burzami. Burze to wyładowania atmosferyczne (błyskawice i grzmoty), którym – oprócz silnego i porywistego wiatru – towarzyszą gwałtowne opady. Wyróżnia się burze frontowe (związane z frontami atmosferycznymi) oraz burze lokalne – powstałe w jednolitej masie powietrza na skutek konwekcji przy

bezwietrznej i upalnej pogodzie. Ich skutki (ze względu na silny wiatr i intensywne opady) mogą być tragiczne.



Burza nad Poznaniem, 5.07.2016 r.

Źródło: fot. Łukasz Ogródowczyk / PAP, dostępny w internecie: <https://wiadomosci.onet.pl/nauka/ekstremalne-zjawiska-pogodowe-w-polsce-wywiad-z-dr-hab-dorota-matuszko/sdhfl2f>, tylko do użytku edukacyjnego.



Skutki orkanu Sabina nad Polską

Źródło:

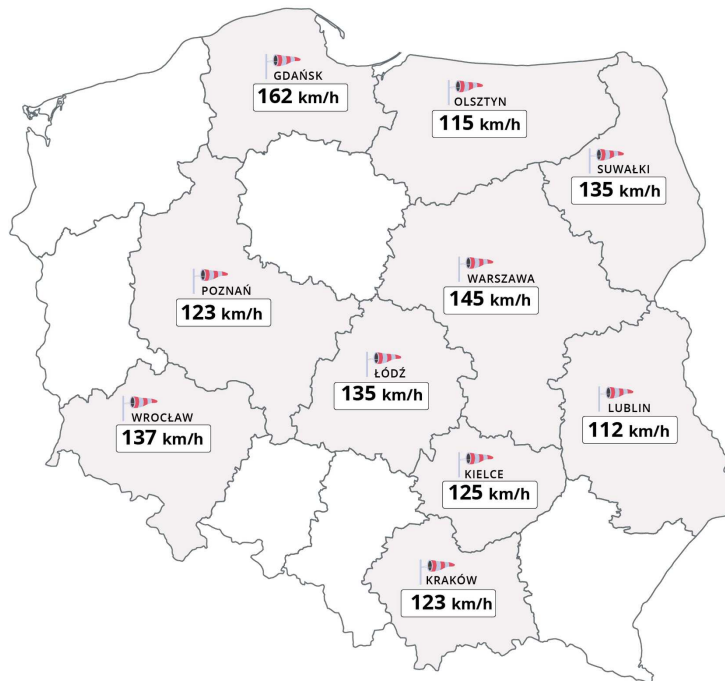
PAP Codzienny Serwis Fotograficzny CSF, dostępny w internecie: <https://wiadomosci.wp.pl/pogoda-sabina-czy-ciara-huraganowy-wiatr-uderzyl-z-potezna-sila-6477083988531329a>, tylko do użytku edukacyjnego.

W połowie lutego 2020 roku Orkan Sabina (w Europie Zachodniej zwany Ciara) – ten sam, który przyniósł do Warszawy wiosenną burzę z piorunami (10.02.2020 r.) – uderzył w Europę Zachodnią z prędkością dochodzącą nawet do 200 km/h, powodując liczne straty i zniszczenia – głównie w Wielkiej Brytanii i Irlandii, ale także w Niemczech i we Francji. W wymienionych krajach odwoływano masowo loty i wstrzymywano połączenia kolejowe. W Polsce orkan spowodował m.in. śmierć dwóch osób w Bukowinie Tatrzańskiej na terenie stacji tatrzańskiej (zostały przygniecione dachem zerwanym z wypożyczalni nart), kilka innych osób zostało tam rannych. Stały pociągi na kilku liniach na Pomorzu i Wybrzeżu. Wstrzymano loty z Warszawy, Wrocławia i Krakowa. W wyższych partiach gór (Tatry, Karkonosze), porywy wiatru przekraczały 150 km/h, na Śnieżce odnotowano nawet wartość 184 km/h.

Definicja orkanu nie jest w pełni ustalona. Kiedyś orkanami nazywano najpotężniejsze wichury. Obecnie przyjmuje się, że średnia 10-minutowa prędkość wiatru w takim układzie niżowym powinna przekraczać 120 km/h – jest to próg, od którego w strefie tropikalnej sztormy przybierają pierwszą kategorię w [skali Saffira-Simpsona](#), czyli stają się huraganami, cyklonami lub tajfunami. Tak potężne orkany zdarzają się w Europie na tyle rzadko, zwłaszcza nad obszarami zamieszkanymi, że bierze się pod uwagę także same porywy. Jeśli przekraczają one 120 km/h, wówczas mówi się o orkanie jako o zjawisku poważniejszym od zwyczajnej wichury. W Polsce o jesiennie-zimowych orkanach mówimy, gdy prędkości wiatru są na tyle duże, że stwarzają poważne zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi.

Najsilniejszy wiatr w Polsce odnotowano 20 lipca 1931 roku w Lublinie. Nad miastem przetoczyła się wówczas trąba powietrzna, która w [skali Fujita](#) osiągnęła kategorię F4, ponieważ wiatr najprawdopodobniej osiągał przeszło 335 km/h.

Z rozległymi niżami, oprócz silnych wiatrów, związane są opady – rekordowe były lata 2001 i 2010, kiedy w ciągu roku w Tatrach spadło blisko 3000 mm deszczu, a w ciągu jednej doby w Tatrach i Beskidach potrafiło spaść nawet 300 mm. Jedna wielogodzinna, stacjonarna burza może przynieść nawet ponad 100 mm deszczu. Nietrudno sobie wyobrazić, jak takie ulewy się kończą. Nawałnice w Polsce z 11 i 12 sierpnia 2017 roku spowodowały śmierć 6 osób, a liczba rannych w skali kraju wyniosła 62 osoby, w tym 23 strażaków. Nie tylko przyniosły ogromne opady. Podczas burzy prędkość wiatru w porywach osiągała 120 km/h, a miejscami przekraczała nawet 150 km/h. Ogółem oszacowane straty (które powstały w trakcie tych dwóch dni) tylko w zniszczonych budynkach to ponad 250 milionów złotych. W całej Polsce zniszczonych zostało wówczas 72 tys. ha upraw.



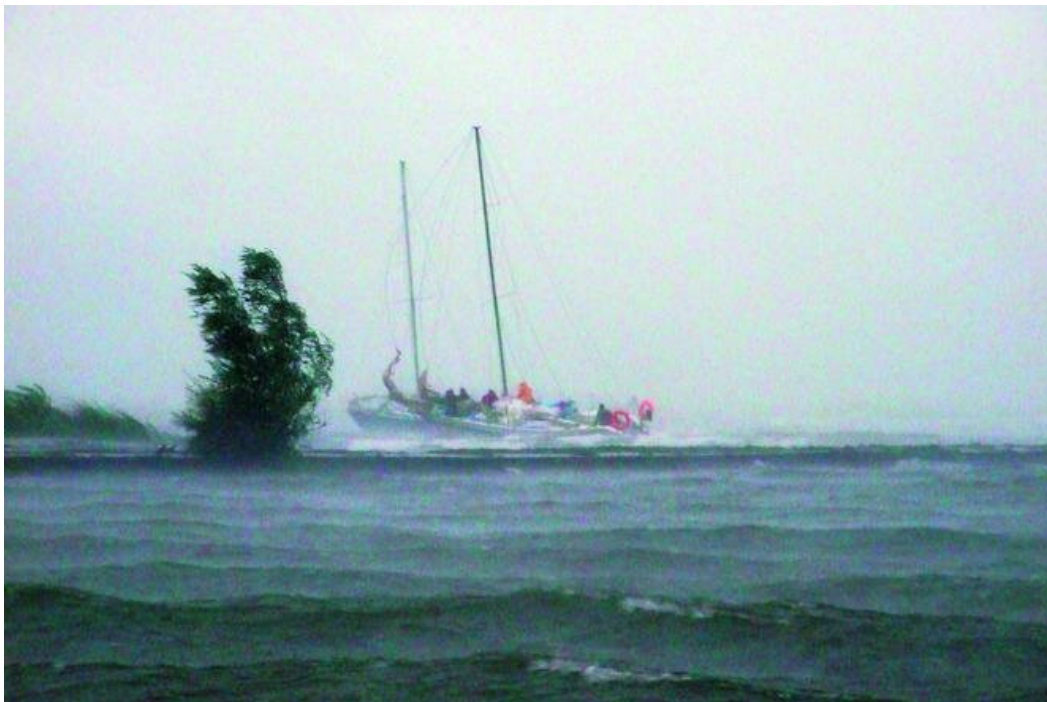
Największe prędkości wiatru w Polsce w latach 1980–2017

Źródło: Englishsquare.pl sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

## Szkwały

Szkwał to krótkotrwały, ale gwałtowny wiatr osiągający bardzo dużą prędkość. Powstaje wtedy, gdy stykające się masy powietrza znacznie różnią się temperaturą. Szkwał wieje najczęściej w sąsiedztwie chmur burzowych. Jednym z wyjątków jest biały szkwał (*white squall*) – jest on również gwałtowny, ale nie zapowiadają go chmury burzowe. Przychodzi z pogodnego nieba i stanowi zwykle zaskoczenie. Jego nazwa nawiązuje do grzyw fal, które pojawiają się na wodzie mimo pogodnego nieba. To one mogą ostrzec żeglarzy przed zbliżającym się uderzeniem gwałtownego wiatru. Białe szkwały zdarzają się na wodzie dość często. Czasem są niewielkie, ale czasem ich zasięg obejmuje nawet całe pojezierza – tak jak 21.08.2007 r. Tego dnia pojawiła się silna, wielokomórkowa burza nad Mazurami związana z frontem szkwałowym, w czasie której zmierzono największą prędkość wiatru w Mikołajkach – 35 m/s, czyli 126 km/h. Biały szkwał na jeziorach mazurskich zabił 12 osób. Wiatr wyrócił ponad 40 łodzi i żaglówek. Fale na jeziorach sięgały trzech metrów. Po nawałnicy z wody wyłowiono 70 osób.

Takie szkwały czasami można przewidzieć. Mazurską nawałnicę z sierpnia 2007 roku zapowiadały stacje meteorologiczne, problem polegał wtedy na tym, że do prognoz nie mieli dostępu żeglarze. Obecnie (po tej tragedii) działa na Mazurach system wczesnego ostrzegania żeglarzy przed nagłym załamaniem pogody.



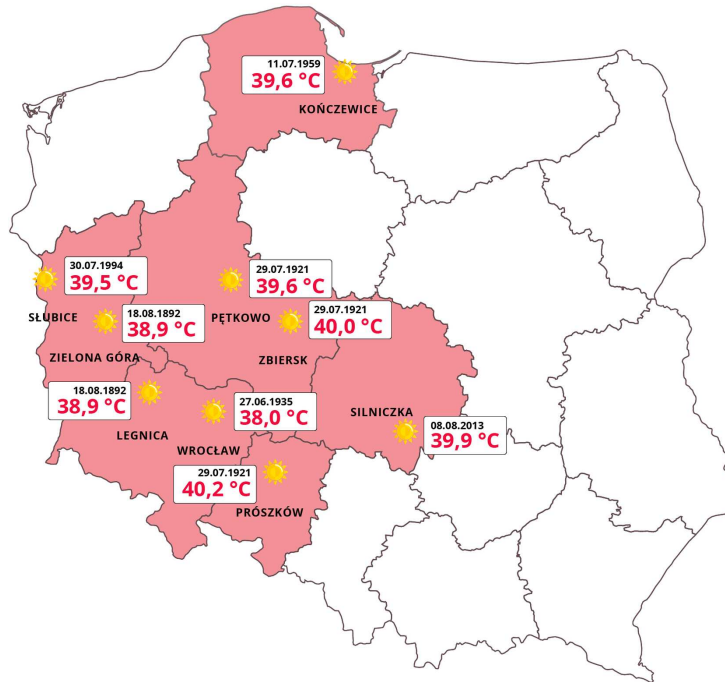
Biały szkwał na Mazurach 21.08.2007 r.

Źródło: Fot.: mazury.info.pl, dostępny w internecie: <https://zagle.se.pl/zagle/galeria/biay-szkwa-na-mazurach-2007/gg-iwBV-S7yL-X66b/gp-Kg1H-NisA-f8Lo>, tylko do użytku edukacyjnego.

## Skrajnie niska wilgotność powietrza, ekstremalne temperatury powietrza

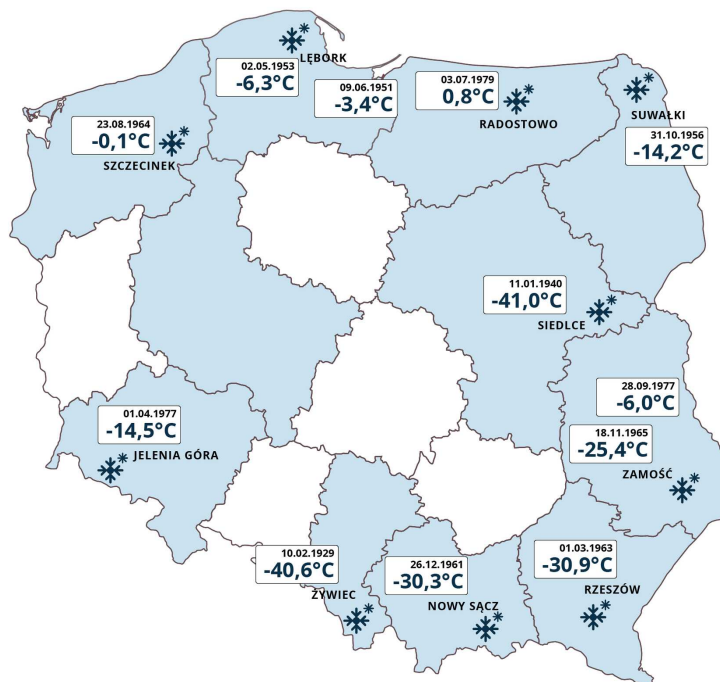
Podczas fal upałów wilgotność względna powietrza spada w Polsce poniżej 30%. Zdarzało się jednak, że powietrze było niezwykle suche – 30 października 2005 roku na szczycie Kasprowego Wierchu odnotowano wilgotność względną na poziomie ledwie 3%. Było to spowodowane wiatrem halnym, który zawsze ogrzewa powietrze i obniża jego wilgotność. Dla porównania wilgotność pieprzu wynosi od 6 do 9%.

Ewenementem jest jednak spadek wilgotności powietrza poniżej średniej tam, gdzie zawsze ona powinna być wyższa, np. w Olsztynie, który jest położony nad 16 jeziorami. W lipcu 1992 roku wilgotność spadła do 13%. Dlaczego? Taki spadek wilgotności powietrza może zaistnieć, gdy napływa do nas powietrze zwrotnikowo-kontynentalne. Jest wtedy słonecznie i upalnie przynajmniej przez kilka dni z rzędu. W takich warunkach notowane są również maksymalne temperatury powietrza. W lipcu 1994 roku w Słubicach, przy granicy z Niemcami odnotowano prawie  $+40^{\circ}\text{C}$  w cieniu. W historii pomiarów najbardziej upalnym dniem okazał się 29 lipca 1921 roku. Tego dnia padł rekord ciepła w Polsce. Jest to także jedyny dzień, w którym polskie stacje notowały wartości równe lub przekraczające  $40^{\circ}\text{C}$ . Bardzo silne mrozy nawiedziły Polskę w 1929 roku – na początku lutego przyniosły rekordy zimna: 11 lutego notowano  $-40.1^{\circ}\text{C}$  w Siankach,  $-40.4^{\circ}\text{C}$  w Olkuszu i w końcu  $-40.6^{\circ}\text{C}$  w Żywcu, które zostały pobite po 11 latach, w 1940 roku (11 stycznia w Siedlcach na Mazowszu zanotowano  $-41^{\circ}\text{C}$ ). Wtedy napływały mroźne, polarno-kontynentalne masy powietrza znad Azji.



## Rekordowe upały w Polsce

Źródło: Englishsquare.pl sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

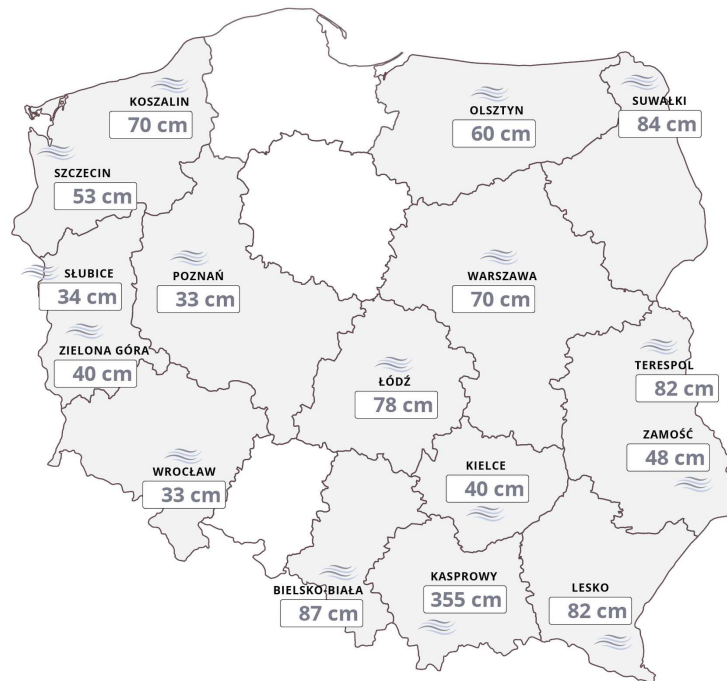


## Rekordy zimna w Polsce dla każdego z dwunastu miesięcy w ciągu roku

Źródło: Englishsquare.pl sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

## Opady śniegu – zawieje i zamiecie śnieżne

Ostatnie zimy były raczej ciepłe i z małą ilością śniegu. Przyzwyczajamy się do oglądania śniegu tylko w górach. Na Kasprowym Wierchu śniegu spada dużo i zalega on czasem przez ponad 6 miesięcy. W 1995 roku leżała tam rekordowa warstwa śniegu – ponad 3,5 metra. Na Niżu Polskim rekordowe zaspas występowały na Suwalszczyźnie – do 2-3 metrów (takie były w lutym 1979 roku, przy ogólnej grubości pokrywy śnieżnej wynoszącej 84 cm).



Maksymalna grubość pokrywy śnieżnej

Źródło: Englishsquare.pl sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.



Kasprowy Wierch

Źródło: brak praw aut., dostępny w internecie: <https://skimagazyn.pl/2019/02/17/kasprowy-wierch-16-17-luty-2019-fotorelacja/>.



Zima stulecia 1978/79 – rekordowe opady śniegu

Źródło: Archiwum GDDKiA, dostępny w internecie: <https://strzelceopolskie.naszemiasto.pl/zima-stulecia-1978-1979-na-opolszczyźnie-w-dwa-dni-spadło/ga/c4-3266374/zd/14224790>.

Już same obfite opady śniegu są dużym utrudnieniem dla ludności i transportu. Jednak naprawdę groźnymi zjawiskami są zamiecie i zawieje śnieżne. Zamiecie śnieżne polegają na unoszeniu przez wiatr cząstek śniegu i ich przenoszeniu. Warunkiem ich powstawania jest silny wiatr i zaleganie sypkiego, luźnego śniegu. Zawieje śnieżne to zamiecie, które są połączone z opadami śniegu. Tutaj także warunkiem powstawania jest silny wiatr oraz padający śnieg. Te zjawiska mogą powodować np. paraliż komunikacyjny czy przerwy w dostawie prądu (zrywanie linii energetycznych).



Zamieć w mieście, marzec 2018 r.

Źródło: brak praw aut.

Ander Wiklund/AFP/Getty Images, dostępny w internecie: <https://www.theguardian.com/news/2012/dec/05/picture-desk-live-the-best-news-pictures-of-the-day>.



Zamieć śnieżna w Podlaskiem, 15.01.2019 r.

Źródło: brak praw aut.

fot. Adrian Kuźmiuk, dostępny w internecie: <https://gs24.pl/zamiec-sniezna-w-podlaskiem-15012019-trudne-warunki-na-drogach-i-mnosc-kolizji-zdjecia/ga/13809114/zd/33296786>.

## Słownik

### derecho

rozległa i długotrwała burza wiatrowa, która swoim zasięgiem może objąć bardzo duży obszar (np. powierzchnie kilku krajów); burza ta jest związana z linią szkwałową, która tworzy się w silnie rozwiniętych burzach wielokomórkowych; główną, niszczycielską siłą takiej burzy jest gwałtowny, porywisty wiatr pojawiający się na froncie szkwałowym układu

### orkan

wiatr o sile 12 stopni w skali Beauforta, o prędkości 32–36,9 m/s; nazwa orkan pierwotnie oznaczała cyklon tropikalny formujący się w rejonach Oceanu Indyjskiego; od kiedy jednak w Europie Zachodniej i Środkowej zaczęły pojawiać się potężne cyklony niosące huraganowe wiatry, nazwę tę zaczęto stosować także w odniesieniu do takich właśnie zjawisk

### skala Fujity

jest to skala pozwalająca oszacować prędkość wiatru na podstawie spowodowanych przez niego szkód (najczęściej stosowana w przypadku trąb powietrznych). Skrócona wersja skali Fujity:

- F0 (słabe) – 64-116 km/h – niewielkie zniszczenia,
- F1 (słabe) – 117-180 km/h – umiarkowane zniszczenia,
- F2 (silne) – 181-253 km/h – znaczące zniszczenia (w tym zerwane w całości dachy),
- F3 (silne) – 254-332 km/h – poważne zniszczenia (ogólne spustoszenie, zniszczone ściany budynków),
- F4 (gwałtowne) – 333-418 km/h – katastrofalne zniszczenia (słabsze budynki zrównane z ziemią),
- F5 (gwałtowne) – 419-512 km/h – zniszczenia niewyobrażalne (większość budynków zrównanych z ziemią),
- F6 (gwałtowne) – 513 i więcej km/h – zniszczenia niewyobrażalne (praktycznie wszystko zrównane z ziemią).

### **skala Saffira-Simpsona**

jest to skala do określania siły huraganów, które klasyfikuje się według intensywności wiatrów ciągłych, zaś samą skalę wykorzystuje się do oszacowania możliwych szkód, dokonanych przez huragan, po jego wejściu na ląd; według skali Saffira-Simpsona huragan może zostać przyporządkowany do jednej z pięciu kategorii, z czego pierwsza oznacza najslabszy, a piąta najsilniejszy

# Film edukacyjny

---

## Polecenie 1

Wyjaśnij przyczyny częstszego występowania w Polsce ekstremalnych zjawisk atmosferycznych.

## Polecenie 2

Podaj przykłady ekstremalnych zjawisk atmosferycznych, które wystąpiły w Polsce i przedstaw ich skutki. Które z nich są skutkami wieloletnimi, dlaczego?




# Wystąpił błąd

Film nawiązujący do treści materiału - opisuje ekstremalne zjawiska pogodowe w naszym kraju wraz ze skutkami.

---

# Sprawdź się

---

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Ćwiczenie 2



Ćwiczenie 3



Wyjaśnij, co jest powodem przedstawionego faktu.

*„36 tys. stacji pogodowych potwierdza – ekstremalne zjawiska pogodowe zdarzają się częściej. Tak źle jeszcze nie było. Ekstremalne zjawiska pogodowe, fale upałów czy ulewne deszcze są teraz częstsze, bardziej intensywne i dłuższe...”*

Źródło: <https://businessinsider.com.pl/wiadomosci/zmiana-klimatu-napedza-emisje-co2/x9h2g4q>

## Ćwiczenie 4



Przedstaw skutki opisanego w podanym tekście zjawiska.

*„Ekstremalne zjawiska atmosferyczne najczęściej występują w okresie wakacyjnym. Trąby powietrzne w Polsce pojawiają się w okresie od kwietnia do października. Według monitoringu IMGW, miesiącem, w którym najczęściej występują te zjawiska jest sierpień – prawdopodobieństwo wystąpienia trąby powietrznej w tym czasie wynosi 7 proc. Na drugim miejscu jest lipiec, gdzie prawdopodobieństwo to wynosi 5 proc. Przyczyną powstawania ekstremalnych zjawisk pogodowych są nagłe wahania temperatury – wystarczy, by wartość na termometrze spadła o 2-3 kreski, a pogoda zmienia się diametralnie. Podczas takich wahań mogą wystąpić tornada lub trąby powietrzne, które są coraz częstszym zjawiskiem na mapie synoptycznej Polski. Są też niestety coraz bardziej groźne. (...) Ocenia się, że trąba powietrzna, która przeszła w okolicach Strzelec Opolskich mogła mieć siłę nawet F4. W skali intensywności tornad (skala Fujity) jest to prędkość wiatru przekraczająca 330 km/h. Trąba powietrzna dokonała spustoszeń na autostradzie A4, unosiła samochody i zrywała piętra domów...”*

Źródło: <https://www.ekologia.pl/srodowisko/ochrona-srodowiska/wichura-i-tornado-w-polsce-anomalie-pogodowe,12852.html>

## Ćwiczenie 5



## Ćwiczenie 6



Nazwij zjawisko pogodowe, które zapowiada przedstawiona na fotografii chmura.



Źródło: dostępny w internecie: [www.pixabay.com](http://www.pixabay.com), domena publiczna.

## Ćwiczenie 7



Uzasadnij prawdziwość zdania:

*„Ekstremalne zjawiska pogodowe (związane ze zmianą klimatu) mogą prowadzić do większych emisji CO<sub>2</sub> do atmosfery, a to będzie wspierało proces globalnego ocieplenia...”*

Źródło: <https://businessinsider.com.pl/wiadomosci/zmiana-klimatu-napedza-emisje-co2/x9h2g4g>

## Ćwiczenie 8



Konsekwencje ekstremalnych zjawisk pogodowych dotyczą polskiej gospodarki. Podaj, które działy polskiej gospodarki najbardziej mogą ucierpieć przy dalszym wzroście liczby ekstremalnych zjawisk pogodowych. Uzasadnij, dlaczego właśnie te.

# Dla nauczyciela

---

**Imię i nazwisko autora:** Anna Ruszczyk

**Przedmiot:** geografia

**Temat zajęć:** Ekstremalne zjawiska pogodowe w Polsce i ich skutki.

**Grupa docelowa:** III etap edukacyjny, liceum/technikum, zakres rozszerzony, klasa IV

## PODSTAWA PROGRAMOWA

Zakres rozszerzony:

XVIII. Problemy środowiskowe współczesnego świata: tropikalne cyklony, trąby powietrzne, sztormy, powodzie, tsunami, erozja gleb, wulkanizm, wstrząsy sejsmiczne, powstawanie lejów krasowych, zmiany klimatu, pustynnienie, zmiany zasięgu lodowców, ograniczone zasoby wody na Ziemi, zagrożenia georóżnorodności i bioróżnorodności.

Uczeń:

1) wyjaśnia powstawanie geozagrożeń meteorologicznych i klimatycznych (tropikalne cyklony, trąby powietrzne, pustynnienie, zmiany klimatu);

## Kształtowane kompetencje kluczowe

- kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji,
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii,
- kompetencje cyfrowe,
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się.

## Cele operacyjne

Uczeń:

- zna ekstremalne zjawiska pogodowe występujące w Polsce,
- wyjaśnia powstawanie wybranych ekstremalnych zjawisk pogodowych,
- zna skutki ekstremalnych zjawisk pogodowych w Polsce.

**Strategie nauczania:** konektywizm, konstruktywizm

**Metody nauczania:** pogadanka, dyskusja, mapa mentalna, metody operatywne (analiza tekstu, tabel, fotografii, praca z filmem edukacyjnym)

**Formy zajęć:** praca indywidualna, praca w grupach, praca na forum klasy

**Środki dydaktyczne:** tablica interaktywna/monitor dotykowy/tablety, e-materiał, podręcznik, mapa fizyczna Polski, arkusze papieru, pisaki

### **Materiały pomocnicze**

Dobosik B., Hibszer A., Soja J. – Tablice geograficzne, VIDEOGRAF II, Katowice 2002, (głównie str. 55-57, 60-61, 78).

## **PRZEBIEG LEKCJI**

### **Faza wprowadzająca**

- Nauczyciel wprowadza uczniów w tematykę zajęć: analiza tabeli zawartej w tekście e-materiału pt. *Wybrane polskie rekordy meteorologiczne* - wskazanie na mapie fizycznej Polski wymienionych w tabeli miejsc.
- Nauczyciel podaje temat i cele lekcji.

### **Faza realizacyjna**

- Pogadanka na forum klasy – w jej trakcie zapisanie na tablicy ekstremalnych zjawisk meteorologicznych, które występują w Polsce.
- Nauczyciel zapoznaje uczniów z filmem edukacyjnym zawartym w e-materiale.
- Uczniowie indywidualnie wypisują z tego filmu przyczyny, które powodują coraz częstsze występowanie ekstremalnych zjawisk meteorologicznych oraz najważniejsze skutki tych zjawisk.
- Dyskusja na forum klasy o wypisanych na podstawie filmu przyczynach i skutkach ekstremalnych zjawisk meteorologicznych, podsumowanie tej dyskusji – dlaczego wymienione zjawiska nazywamy ekstremalnymi?, dlaczego coraz częściej występują na świecie?.
- Podział uczniów na grupy – przedstawiciel każdej grupy losuje przykład ekstremalnego zjawiska do opracowania w postaci mapy mentalnej.
- Przykłady zjawisk do opracowania w grupach: susze, ulewy i burze, powodzie, huraganowe wiatry, trąby powietrzne, szkwały, mrozy i zamiecie śnieżne.
- Uczniowie w grupach, wykorzystując tekst e-materiału (*Przeczytaj*) i inne dostępne źródła informacji (m.in. podręcznik), przygotowują mapy mentalne na temat występowania danego zjawiska w Polsce i jego skutków.
- Zaprezentowanie map mentalnych na forum klasy.
- Dyskusja na forum klasy (po omówieniu wszystkich prac), podkreślenie wieloletnich skutków omawianych zjawisk (np. skutków powodzi, trąb powietrznych itp).

### **Faza podsumowująca**

- Powtórzenie i utrwalenie materiału przy pomocy ćwiczeń znajdujących się w e-materiale – uczniowie indywidualnie wykonują wskazane ćwiczenia – omówienie ćwiczeń.
- Nauczyciel podsumowuje realizację założonych celów lekcji – ocenia pracę uczniów i ich zaangażowanie.
- Uczniowie dzielą się swoimi doświadczeniami – co było na lekcji łatwe, trudne, ciekawe, możliwości zastosowania zdobytej wiedzy.

### **Praca domowa**

- Które z omawianych podczas lekcji, ekstremalnych zjawisk pogodowych wystąpiły w ostatnich latach w regionie, w którym mieszkasz? Korzystając z różnych źródeł informacji, przedstaw ich przyczyny i opisz skutki.

### **Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania danego multimedium**

- Film edukacyjny można wykorzystać na lekcji z zakresu podstawowego dotyczącej dynamiki zmian zachodzących w atmosferze (dział III. 7).
- Film edukacyjny można wykorzystać również podczas lekcji z zakresu rozszerzonego dotyczącej m.in. sztormów i powodzi (dział XVIII. 2).