

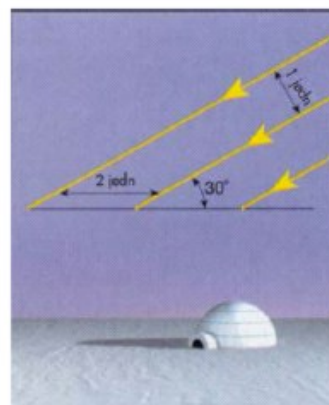
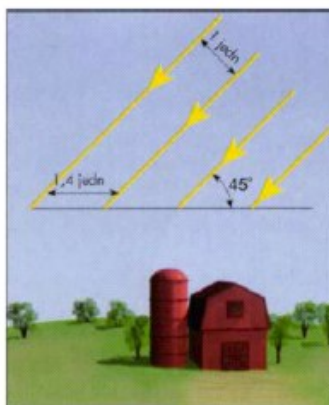
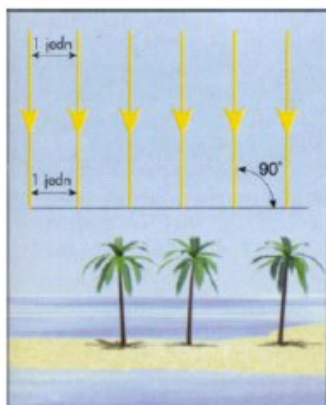
Meteorologia

Meteorologia to nauka o atmosferze ziemskiej, głównie o jej dolnej warstwie zwanej troposferą. Bada ona i opisuje zjawiska fizyczne procesów atmosferycznych, które określają pogodę i klimat danego obszaru.

Temperatura jest to wielkość fizyczna określająca, w jakim stopniu jest obiekt nagrzany i mierzy się ją za pomocą termometru. Jednostką jest °C, °F lub °K.

Wędrowka Ziemi dookoła Słońca ma dwójaki wpływ na różnice w ogrzewaniu planety. Po pierwsze w **ciągu roku zmienia się kąt padania promieni słonecznych**. Gdy padają one pod kątem 90° są skondensowane, pod większymi kątami zaś - rozpraszają się.

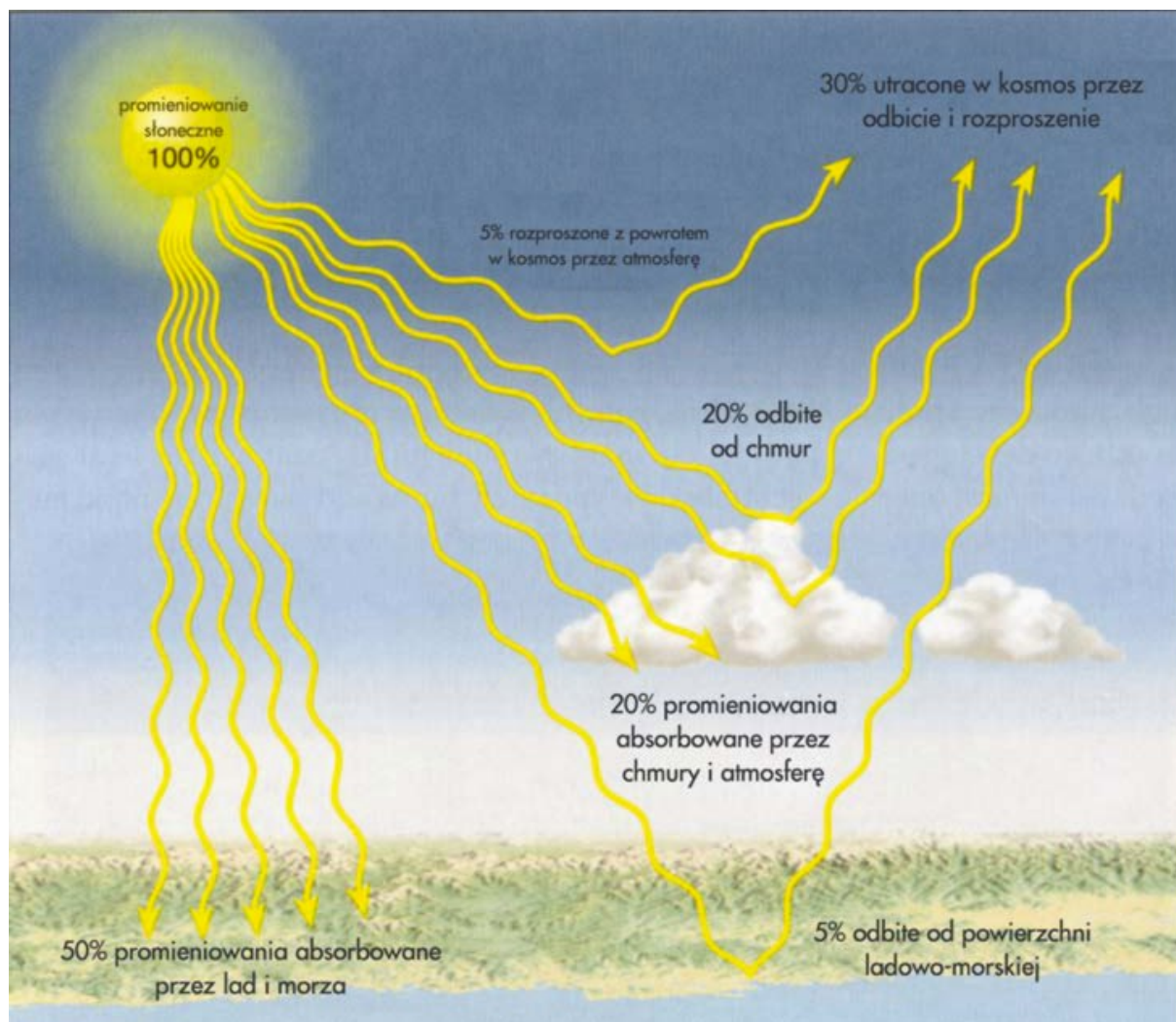
Po drugie, choć jest to mniej istotny czynnik niż pierwszy, **promienie przebywają różną drogą przez atmosferę**. Te padające pod kątem 90° przebywają drogę równą jednej jej grubości, pod kątem 30° - trzech grubości, zaś pod kątem 5° aż 11 grubości. Dłuższa droga energii przez atmosferę to większa szansa na to, że energia zostanie zaabsorbowana w warstwach atmosfery i nie dotrze do powierzchni Ziemi



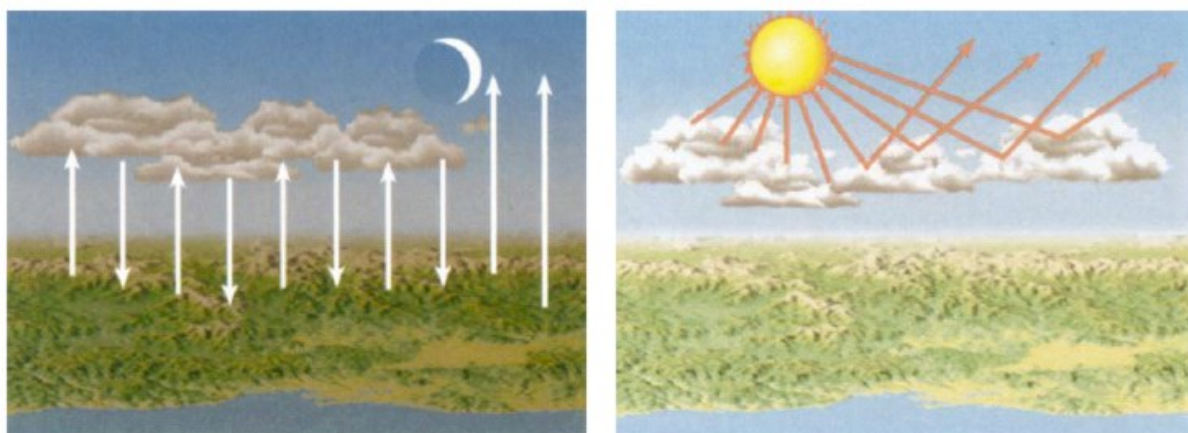
rys 1 a, b, c – różnice w skupieniu promieni słonecznych w różnych szerokościach geograficznych

Różnice temperatur w troposferze wynikają z następujących czynników:

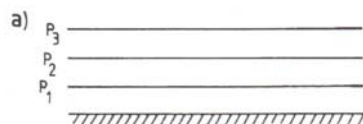
1. **Różnice w ogrzewaniu lądu i wody.** Trzykrotnie większe ciepło właściwe wody i straty energii na parowanie a także fizyczne właściwości cieczy, którym woda podlega – ruchomość płynu i konwekcja, powodują, że ogrzewa się ona znacznie wolniej od lądu, ale dużo dłużej wypromieniowuje ciepło. W ciągu doby różnice temperatur obserwuje się w warstwie do 6m, zaś w ciągu roku do 200-600m. Ląd jako ciało stałe głównie podlega przewodzeniu kondukcyjnemu, poza tym jest „nieprzeźroczysty”. Ogrzewa się w ciągu dnia do 10cm, zaś w ciągu roku zmiany odnotowuje się do głębokości 15m. W lecie ogrzewa się więc dużo większa masa wody w porównaniu do masy lądu.
2. **Obecność prądów morskich**
3. **Wysokość.** Wpływa nie tylko poprzez typowy dla troposfery gradient 6,5°C/1000m różnicy wzniesień, ale i przez różnice radiacji cieplnej na różnych wysokościach
4. **Odległość od mórz i oceanów** będzie wpływała na roczne i dobowe amplitudy temperatur.
5. **Obecność chmur**, które stanowią swoistą izolację termiczną. Dokładnie przedstawia to schemat.



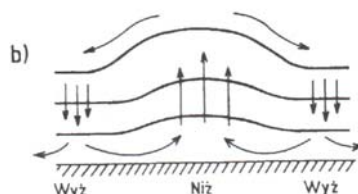
Należy również pamiętać o wpływie silnego wiatru na temperaturę. W niskich temperaturach sprawia on, że zamiast rzeczywistej temperatury odczuwamy dużo niższą temperaturę pozorną



rys 4 – wpływ obecności chmur na temperaturę



Ciśnienie atmosferyczne jest to ciężar słupa powietrza przypadający na jednostkę powierzchni. Ciśnienie mierzymy za pomocą barometrów rtęciowych. Jednostką ciśnienia jest $1\text{ Pa} = 1\text{ N/m}^2$. Normalne ciśnienie wynosi 1013 hPa , czyli 760 mm Hg .



Ponieważ powierzchnia Ziemi nie jest nagrzana równomiernie powstają obszary bardziej nagrzane, w których powietrze rozszerza się tworząc niż. Wypiętrzenie słupa powietrza spowoduje jego przepływ górą na sąsiednie obszary, nad którymi wzrośnie ciśnienie i utworzą się wyży.

Para woda stanowi niewielki procent składu atmosfery ($0,1\% - 4\%$). Mimo, że jak by się wydawało, to tak mało, jest ona najważniejszym z gazów potrzebnym do zrozumienia procesów atmosferycznych.

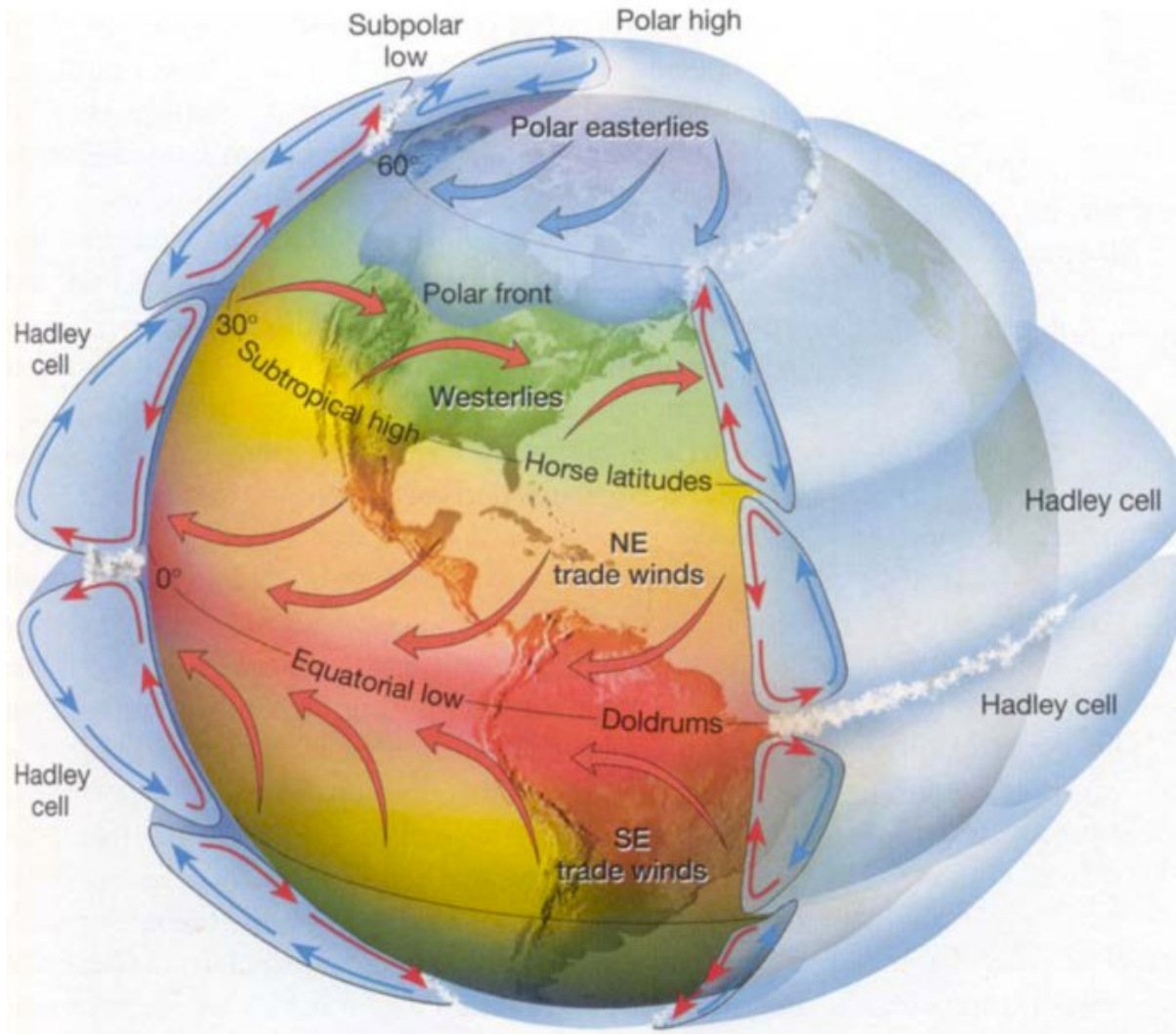
Wilgotność to termin określający ilość pary wodnej w powietrzu. Mierzy się ją **higrometrem** lub **higrografem**. By dokładnie podać jej zawartość, wprowadzono następujące pojęcia:

1. **Wilgotność bezwzględna**, czyli masa pary wodnej w jednostce objętości powietrza. Wartość ta zależy od temperatury i ciśnienia.
2. **Wilgotność względna**, czyli wartość wskazująca na stosunek obecnej ilości wody do ilości wody potrzebnej do nasycenia powietrza w danej temperaturze pod danym ciśnieniem. Wilgotność względna to inaczej procentowe nasycenie powietrza parą wodną. Jest zależna od dobowych zmian temperatury, wiatrów oraz pionowych ruchów powietrza.
3. **Punkt rosy**, czyli temperatura, do której powietrze z obecną ilością pary wodnej musi ochłodzić się by nasycić się.

Widzialność pozioma jest to odległość, z której dany obiekt w danych warunkach meteorologicznych jest jeszcze widzialny. Widzialność określana jest w metrach. Decyduje o niej w dużym stopniu mgła i opady atmosferyczne.

By określić widzialność na morzu stosuje się następującą skalę:

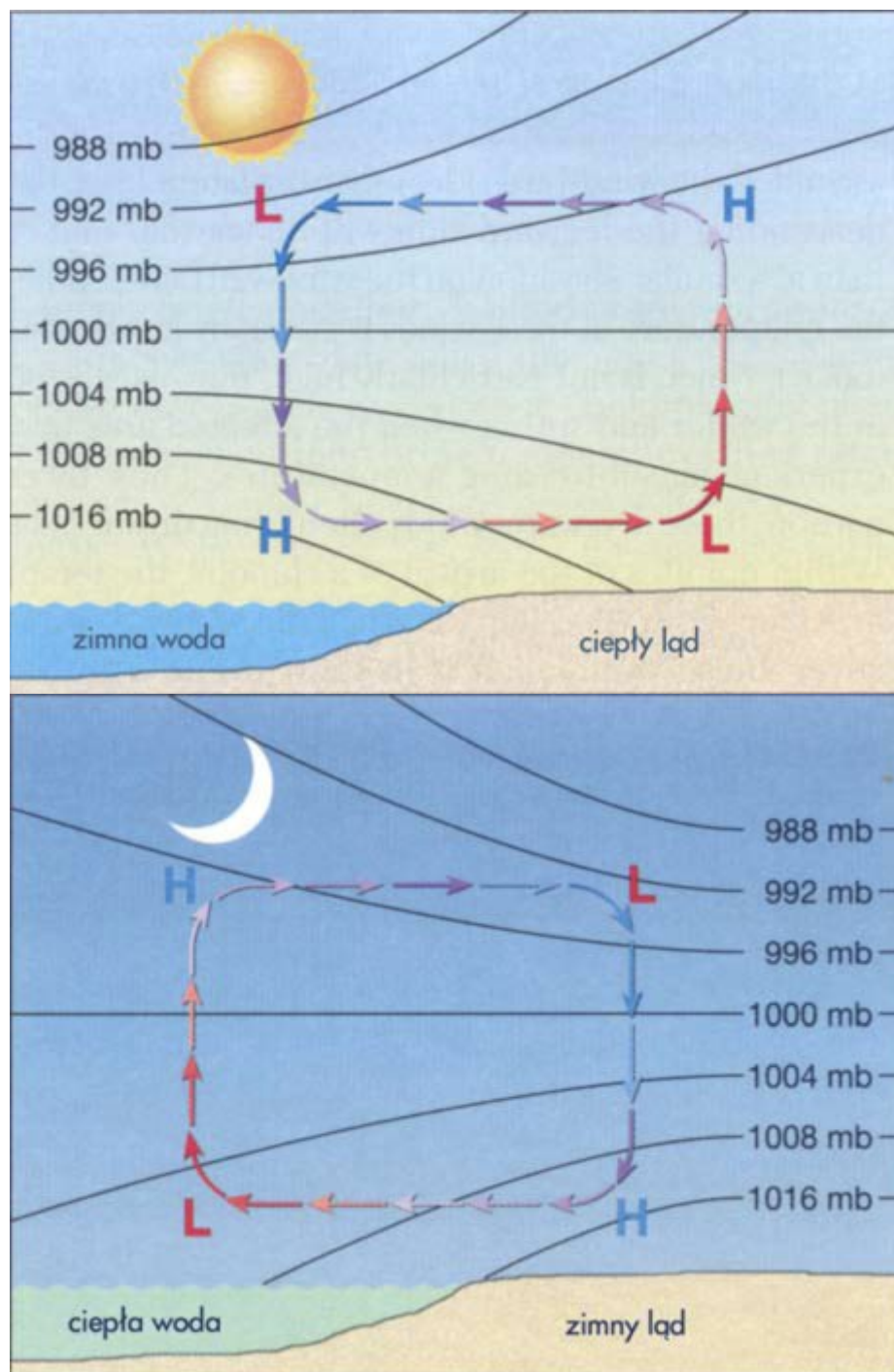
określenie słowne	stopień	przyczyna obniżenia widzialności	przedziały widzialności [kbl]/[Mm] i [m]/[km]
bardzo zła	0	wyjątkowo gęsta mgła	0-1/4 kbl, 0-50m
	1	gęsta mgła, bardzo gęsty śnieg	1/4 kbl, 50-200m
zła	2	umiarkowana mgła, gęsty śnieg lub niezmiernie intensywny opad deszczu	1-3 kbl, 200-500m
obniżona	3	słaba mgła, umiarkowany śnieg, bardzo intensywny opad deszczu	3-5 kbl, 500m-1km
słaba	4	umiarkowany śnieg, silny opad deszczu, zamglenie	5kbl-1Mm, 1-2km
	5	słaby śnieg, umiarkowany opad deszczu, gęsta mżawka, zamglenie	1-2Mm, 2-4km
umiarkowana	6	słaby opad deszczu, mżawka, bardzo słaby śnieg, słabe zamglenie, silne zmętnienie	2-5Mm, 4-10km
dobra	7	zazwyczaj bez opadów i zamgleń, zmętnienie	5-11Mm, 10-20km
bardzo dobra	8	bez opadów i zmętnień	11-27Mm, 20-50km
doskonała	9	powietrze wyjątkowo przezroczyste	pow. 27Mm, pow. 50km



Wiatr to poziomy ruch powietrza wywołany poziomymi różnicami ciśnienia. Powietrze z obszarów o wyższym ciśnieniu kieruje się ku obszarom o niższym ciśnieniu –dążąc do wyrównania wartości ciśnień. Jeżeli ziemia nie poruszałaby się i gdyby nie było tarcia, powietrze przemieszczałoby się bezpośrednio z wyżu do niżu. Na skutek jednak oddziaływania opisanych wyżej czynników wiatr jest pod wpływem szeregu sił, między innymi siły gradientu ciśnienia, siły Coriolisa oraz tarcia. Wiatr jak powiedziano wyżej wywołany jest różnicami ciśnienia i wieje z obszarów o wyższym ciśnieniu ku obszarom o ciśnieniu niższym. Im większe są te różnice tym większa jest prędkość wiatru. Różnice ciśnienia na powierzchni ziemi są ustalane na podstawie pomiarów barometrycznych w setkach stacji meteorologicznych. Te dane są przedstawiane na mapach pogody za pomocą **izobar** – czyli linii łączących punkty o jednakowej wartości ciśnienia. Odległości między izobarami świadczą o gradiencie (tempie) spadku ciśnienia.

Do mierzenia prędkości wiatru używa się wiatromierza zwanego również anemometrem. Dla oceny i klasyfikacji prędkości stosuje się **skale Beauforta**. W skali tej różnym prędkościom wiatru odpowiadają stopnie skali (1-12°B). Opisy danych stopni pozwalają na określenie prędkości dzięki obserwacji zachowania powierzchni morza lub lądu. Skala ta jednak nie określa samego stanu morza, a jedynie wiatr nań oddziałujący.

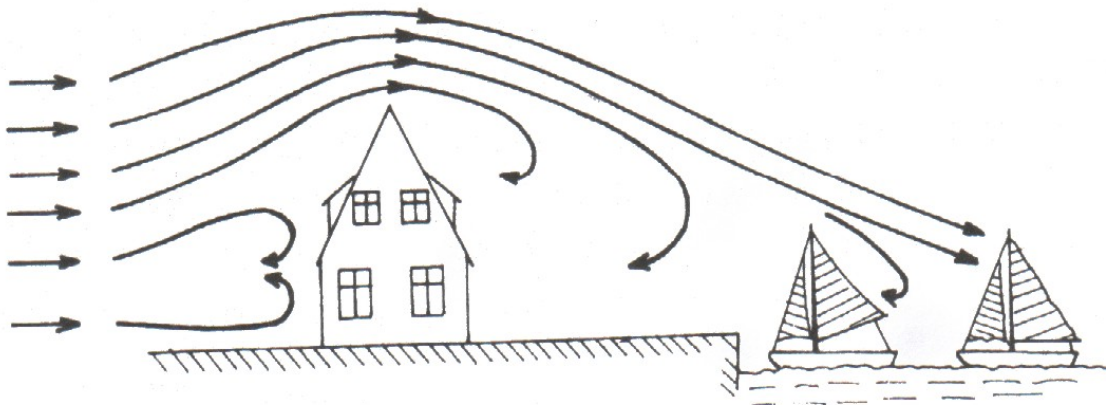
Bryzy są wiatrami lokalnymi wiejącymi w cyklu dobowym wskutek różnicy temperatur między morzem a lądem. W dzień ląd szybko się nagrzewa i osiąga wyższą temperaturę niż woda w skutek czego nad wodą powstaje wyż a nad lądem niż. Dlatego wiatr wiejący od lądu do wody w porze dziennej nazywa się **bryzą dzienną (morską)**. W nocy sytuacja się odwraca i nad bardziej nagrzaną wodą powstaje niż a nad chłodnym lądem wyż, przez co wiatr wieje od lądu do wody. Taki ruch powietrza nazywa się **bryzą nocną (lądową)**.



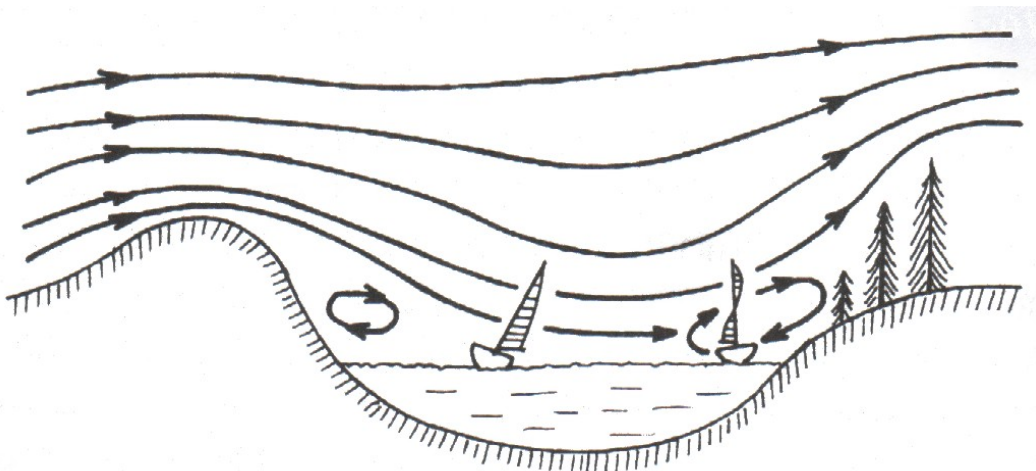
Wiatr nie jest zjawiskiem regularnym, tzn., że nie wieje z jednakową siłą i w tym samym kierunku przez cały czas. Drobne różnice temperatur, nierówności terenowe i inne przeszkody na drodze wiatru powodują powstawanie **turbulencji**.

Szkwał jest to uderzenie wiatru spowodowane silnym wirym powietrznym o poziomej osi, powstałym na granicy dwóch mas powietrza o dużej różnicy temperatur. Możliwość występowania szkwałów sygnalizuje chmura Cu poruszająca się w kierunku przeciwnym do wiejącego w danej chwili wiatru.

Zakłócenia w ruchu wiatru mogą spowodować budowle osadzone blisko brzegu oraz drzewa rosnące blisko brzegu. Wiejący wiatr może odbijać się od budowli lub też sływać po niej tworząc efekt zassania.



Także wysoki brzeg powoduje zakłócenia w ruchu mas powietrza podobny do tego jak nabrzeżne budynki.



Masy powietrza kształtujące pogodę na terenie Polski

Powietrze arktyczne (PA)

Źródłem mas powietrza arktycznego jest obszar arktycznych pól lodowych i śnieżnych. Przez większą część zimy Słońce znajduje się pod horyzontem, a cały obszar zalega wyżej arktyczny. Charakteryzuje się najniższą temperaturą, wiatry są na ogół słabe, wilgotność wysoka, przeważają mgły i niskie chmury warstwowe.

Powietrze polarno-kontynentalne (PPk)

Środkowa Azja, północna Europa i Kanada pokryte są śniegiem z zalegającym nad nim wyżem kontynentalnym. Ponieważ słońce tam nie świeci lub świeci bardzo słabo śnieg doskonale wypromieniowuje ciepło. Każde powietrze, które dostanie się nad ten obszar ulega szybkiemu ochłodzeniu. Przeważają chmury warstwowe.

Powietrze polarno-morskie (PPm)

Powietrze to powstaje z PPk, które spływając na południe nad cieplejsze rejony morskie wchłonęło wyparowaną przez morze wilgoć, ogrzewając się od spodu, co powoduje zachwianie równowagi wewnątrz prądu. Przeważają chmury burzowe.

Powietrze zwrotnikowo-morskie (PZm)

Formuje się nad oceanami w strefie wyżów podzwrotnikowych, które są bardzo trwałe i zalegają nad wyrównaną temperaturowo powierzchnią. W obszarach tych panuje cisza i ładna pogoda. Jest to powietrze ciepłe o dużej zawartości wilgotności. Powietrze to rozchodzi się z obszaru z pasatami i wiatrami zachodnimi. Powietrze rozchodzące się z pasatami w skutek ogrzewania od spodu staje się niestateczne, co powoduje rozwój chmur burzowych w strefie równikowej. Natomiast powietrze rozchodzące się z wiatrami zachodnimi ochładza się od spodu i osiąga stateczność. Rozwijają się chmury warstwowe.

Powietrze zwrotnikowo-kontynentalne (PZk)

Formuje się nad obszarami lądowymi wyżów podzwrotnikowych. W obszarze źródłowym powietrze jest bardzo suche i ciepłe a pogoda bezchmurna i bezwietrzna o słabych wiatrach.

Powietrze równikowe (PR)

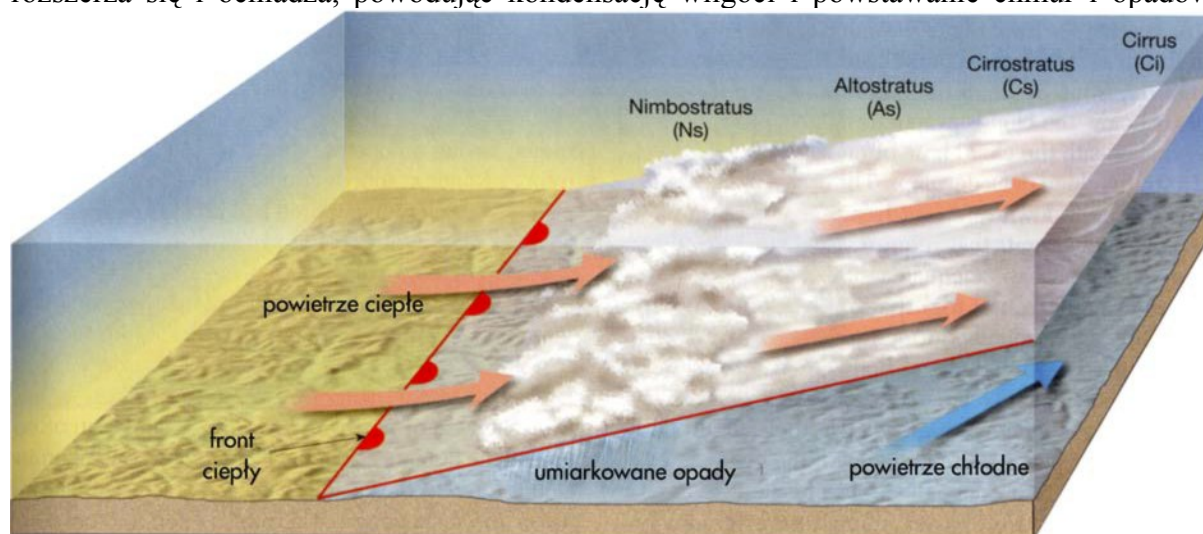
Powstaje z PZm na zawietrznych krańcach pasatów, które wpływają do równikowej rynny niskiego ciśnienia od północy i od południa. W strefie zbieżności występują prądy wstępujące. Tworzy się silna strefa chmur burzowych i silnych deszczy.

Fronty atmosferyczne

Fronty atmosferyczne są powierzchniami rozgraniczającymi różne masy powietrza. Jedna z mas powietrza jest zazwyczaj cieplejsza i zawiera więcej wilgoci niż druga. Fronty zazwyczaj mają od 15 do 200 km szerokości i w przeciwieństwie do mas powietrza są stosunkowo wąskie. W skali map pogody są więc wystarczająco cienkie by być zaznaczanymi w formie linii granicznej. Płaszczyzna frontu nachylona jest w stosunku do powierzchni ziemi pod stosunkowo małym kątem, takim, by ciepłe powietrze mogło pokryć to chłodniejsze. W wyidealizowanym przypadku obie masy powietrza powinny poruszać się z tą samą prędkością. W tym wypadku front byłby jedynie granicą podróżującą razem z masami powietrza. W praktyce jednak, ciśnienie atmosferyczne jest tak rozłożone, że jedna masa powietrza porusza się szybciej od drugiej. Masy nacierają na siebie i interferują. Stąd pochodzi nazwa front – jest to strefa konfliktu generowana przez nich średnich szerokości – produkująca opady i inne zjawiska pogodowe. Nie ma znaczenia która z mas powietrza naciera na którą. Zawsze ta cieplejsza będzie kierowana ku górze.

Front ciepły

Gdy położenie frontu na powierzchni ziemi przesuwa się tak, że ciepłe powietrze zajmuje miejsce dotychczas należące do powietrza zimnego mamy do czynienia z **frontem ciepłym**. Na mapie pogody jest on zaznaczony za pomocą czerwonej linii z małymi półkulami wskazującymi zimne powietrze. Front ciepły zazwyczaj jest rozległy, a jego stosunek wysokości do szerokości wynosi nawet 1:200. Ciepłe powietrze „wspinając” się na zimne rozszerza się i ochładza, powodując kondensację wilgoci i powstawanie chmur i opadów.



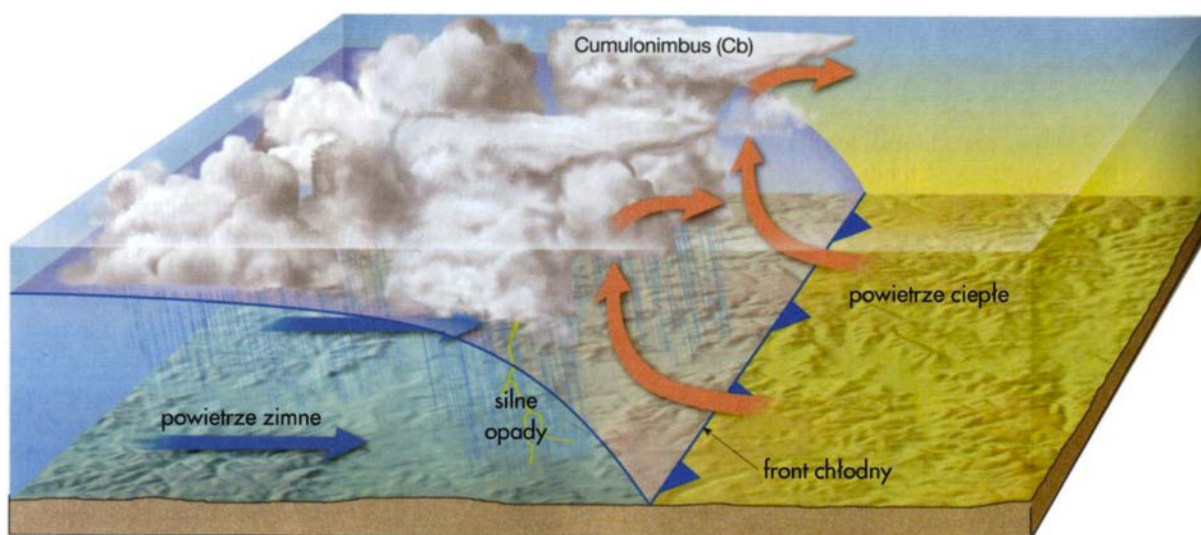
Powyższy schemat prezentuje typowy ich rozkład. Oznaką nadchodzącego frontu ciepłego jest pojawienie się chmur cirrus. Na zbliżanie się frontu wskazują również długo utrzymujące się na niebie białe ślady zostawiane przez samoloty. Wraz ze zbliżaniem się frontu **chmury** cirrus przeistaczają się w cirrostratusy, te z kolei w gęstsze warstwy altostratusów. Około 300 km przed frontem pojawiają się cieńsze stratusy i nimbostratusy powodujące opady. Ze względu na powolne następowanie i rozwój, fronty ciepłe zazwyczaj tworzą lekkie lub umiarkowane opady nad dużymi powierzchniami, na długie okresy czasu.

Rzadko jednak towarzyszą im cumulonimbusy i burze. Zdarza to się jedynie w wypadku, gdy wspinające się powietrze jest niestabilne i gdy różnica temperatur obu mas powietrza jest drastyczna. W takim wypadku po chmurach cirrus będą występowały cirrocumulusy i typowy dlań efekt **halo**. Bywa jednak również tak, że front ciepły tworzony przez masę suchego powietrza przechodzi niezauważony ponad powierzchnią ziemi. **Opady** związane z frontem

ciepłym pojawiają się tuż przed linią frontu. Zdarza się, że opad wyparowuje i tworzy gęste mgły frontalne lub warstwowe chmury stratus. Po przejściu frontu odnotowuje się znaczny, acz stopniowy, wzrost temperatury. Wysokość skoku zależy od różnicy temperatur mas powietrza. **Wiatr** zmienia kierunek z wschodniego na południowo-zachodni (przyczyna zostanie wyjaśniona później). Nastanie czystego nieba zależy od stabilizacji temperatury i wilgotności napływającego powietrza. Czasami w lecie pojawiają się chmury cumulus i okazjonalnie cumulonimbus w strefie niestabilnego powietrza podążającego za frontem. Chmury te mogą produkować intensywne i krótkotrwałe opady.

Front chłodny

Gdy zimne powietrze wkracza na obszar zajmowany przez cieplejsze powietrze, powstałą strefę nieciągłości nazywamy **frontem chłodnym**. Podobnie jak w przypadku frontu ciepłego tarcie spowalnia pozycję frontu na powierzchni ziemi w porównaniu z jego pozycją w powietrzu. Z tego powodu fronty chłodne gwałtownie unoszą się w trakcie ruchu. W rezultacie, są one dwa razy bardziej strome niż fronty ciepłe, a stosunek ich wysokości do rozciągłości wynosi ok. 1:100. Przemierzają się one z prędkością od 35 do 50 kilometrów na godzinę, gdy fronty ciepłe poruszają się z prędkością 25 do 35 km/godz. Te dwie różnice – w stromości i prędkości – w dużej mierze wpływają na bardziej gwałtowną pogodę towarzyszącą frontowi chłodnemu w porównaniu z frontem ciepłym.



Przybycie frontu chłodnego jest czasami poprzedzone pojawieniem się **chmur** altocumulus. Front zazwyczaj przychodzi z zachodu lub północnego zachodu, więc zazwyczaj można obserwować zbliżanie się chmur. W pobliżu frontu pojawia się ciemna linia złowieszczych chmur zapowiadających zmianę pogody. Silne windowanie ciepłego i wilgotnego powietrza nad powietrze zimne częstokroć skutkuje w uwolnieniu magazynowanej energii i wzmożeniu wyporności powietrza. **Silne ulewy i gwałtowne podmuchy wiatru** pojawiają się w związku z obecnością ciężkiej chmury cumulonimbus. Ze względu na to, że powietrze unosi się na podobną wysokość co przy froncie ciepłym, ale na krótszym dystansie – opady są dużo bardziej intensywne, ale krótkotrwałe. Co więcej, przejściu frontu towarzyszy spadek temperatury i zmiana kierunku **wiatru** z południowo-zachodniego na północno-zachodni. Ta gwałtowna zmiana temperatury i pogody wzdłuż frontu chłodnego jest symbolizowana na mapie pogody za pomocą niebieskiej linii z niebieskimi trójkącikami skierowanymi w stronę cieplejszego powietrza. Pogoda po przejściu frontu zazwyczaj stabilizuje się i uspokaja. Podobnie niebo rozporządza się. Jeżeli front chłodny przechodzi nad rozgrzanym terenem,

parowanie może doprowadzić do powstania cumulusów lub stratocumulusów z tyłu frontu. Rzadko jednak towarzyszą im opady.

Front stacjonarny

Czasami zdarza się, że ruch powietrza odbywa się po obu stronach frontu, jednak ani w kierunku cieplej ani zimnej masy powietrza, lecz równolegle do linii frontu. W konsekwencji położenie frontu nad powierzchnią ziemi nie zmienia się, lub zmienia się bardzo powoli. Taka sytuacja towarzyszy **frontowi stacjonarnemu**. Na mapach pogody zaznaczany jest on za pomocą linii z niebieskimi trójkątami po jednej stronie i czerwonymi półkolami po drugiej. Ze względu na mieszanie się powietrza na linii frontu występują opady. W przypadku pozostawania frontu w miejscu przez dłuższy czas mogą pojawić się powodzie.

Front zokludowany

Czwartym typem frontu jest **front zokludowany**. Tu gwałtownie poruszający się front chłodny dogania front ciepły. Jako, że chłodne powietrze wypycha ciepłe ku górze, nowy front powstaje między następującym chłodnym powietrzem a powietrzem, ponad którym unosi się ciepłe powietrze. Największe opady występują właśnie w momencie wypychania ciepłego powietrza ku górze. Jeżeli warunki są sprzyjające, nowy front jest także w stanie wytworzyć swoje własne opady. Jak łatwo się domyślić występują fronty zokludowane **ciepłego i zimnego typu**. Jeżeli powietrze za frontem chłodnym jest zimniejsze niż powietrze przed frontem ciepłym – zimniejsze wypycha cieplejsze do góry i mamy do czynienia z okluzją zimną. Zdarza się również, że następujące powietrze zza frontu chłodnego jest cieplejsze niż zimne powietrze, które dogania. Taki przypadek to okluzja ciepła. We frontach zokludowanych ciepłego typu ciepłe powietrze na pewnej wysokości wyprzedza linię frontu, we frontach zokludowanych zimnego typu linia frontu jest zawsze dalej niż ciepłe powietrze. Należy zwrócić uwagę na fakt, że okluzja zimnego typu przynosi pogodę podobną do tej typowej dla frontu chłodnego. Ze względu na złożoną naturę frontów zokludowanych przedstawiane są one na mapie jako fronty ciepłe lub zimne. Tam gdzie proces okluzji ma się ku końcowi używa się fioletowej linii z trójkącikami i półkolami skierowanymi w kierunku przesuwania się frontu.

Opady i osady atmosferyczne

Opady atmosferyczne to docierające do powierzchni Ziemi produkty kondensacji pary wodnej pochodzące z niektórych rodzajów chmur. Do opadów zaliczamy deszcz, śnieg i grad.

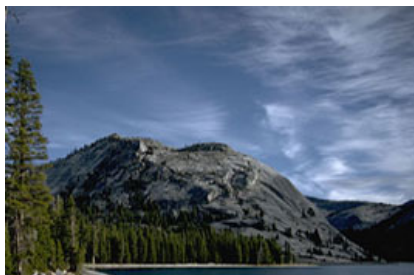
Osady atmosferyczne są produktami kondensacji pary wodnej, powstają na powierzchni Ziemi. Do osadów zalicza się rosę i szron.

Meteory to wszystkie inne zjawiska atmosferyczne niebędące opadami i osadami atmosferycznymi. Zaliczamy do nich m.in. błyskawice (pioruny), burze, halo i tęczę.

Chmury

Chmura jest zbiorem drobnych kropelek wody lub kryształków lodu, unoszących się na pewnej wysokości nad powierzchnią ziemi. Są one produktem kondensacji pary wodnej w powietrzu na skutek spadku temperatury wraz z wysokością.

Nazwa międzynarodowa	Nazwa polska	Symbol
Chmury wysokie (6-12 km)		
Cirrus	Pierzaste	Ci
Cirrostratus	Pierzasto – warstwowe	Cs
Cirrocumulus	Pierzasto – kłębiaste	Cc
Chmury średnie (2-6 km)		
Altostratus	Średnie – warstwowe	As
Alto cumulus	Średnie – kłębiaste	Ac
Chmury niskie (do 2 km)		
Stratus	Warstwowa	St
Stratocumulus	Warstwowo – kłębiasta	Sc
Nimbostratus	Warstwowo – deszczowa	Ns
Chmury o budowie pionowej (0.5-6 km)		
Cumulus	Kłębiasta	C
Cumulonimbus	Kłębiasto – burzowa	Cu



Cirrus (Ci) składa się z drobnutkich kryształków lodu. Uformowany jest w postaci włókien, pasemek lub kłaczków. Jeśli pasemka zakończone są haczykami podobnymi do nart i łączą się w stronie skąd napływają z warstwą Cs wówczas są zwiastunem środy



Cirrostratus (Cs) z wyglądu przypomina cienką białawą zasłonę czasem przykrywającą całe niebo, często nadając mu mleczny wygląd.. Wokół prześwitującego przez niego słońca tworzy się krąg, tzw. „halo”. Chmura zbudowana jest z kryształków lodu.



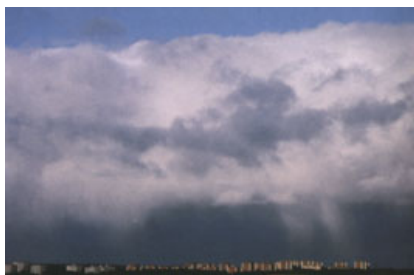
Cirrocumulus (Cc) składa się z małych białych kłębków (baranków). Zbudowany jest z kryształków lodu czasami przechodzących również w kropelki wody. Jest na tyle cienki, że prześwituje przez niego słońce i księżyc.



Altostratus (As) tworzy gęstą warstwę barwy szarej lub szaroniebieskiej, o wyglądzie włóknistym lub jednolitym. Chociaż powłoka chmur jest gęsta, słońce zazwyczaj jest dostrzegalne. Grubiejący As poprzedza opady ciągłe.



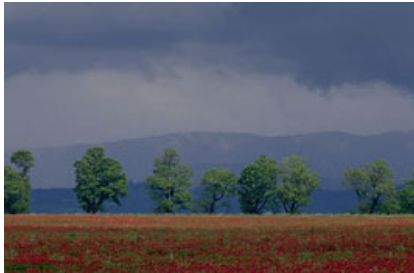
Altostratus (As) różni się od Cc tym, że występuje niżej, a płyty jego są większe i często wykazują cienie. Jest zbudowany z kropelek wody. Powstaje z rozpadających się chmur As



Stratus (St) jest to jednolita, szara warstwa, mająca tak niską podstawę, że zasłania wierzchołki wzgórz. Podobna jest do mgły nie sięgającej gruntu.



Stratocumulus (Sc) tworzy niską warstwę chmur złożoną z wielkich brył lub wałów burej barwy z większymi przerwami. Bryły chmur są często uporządkowane przypominając Ac, od którego są jednak niższe i ciemniejsze.



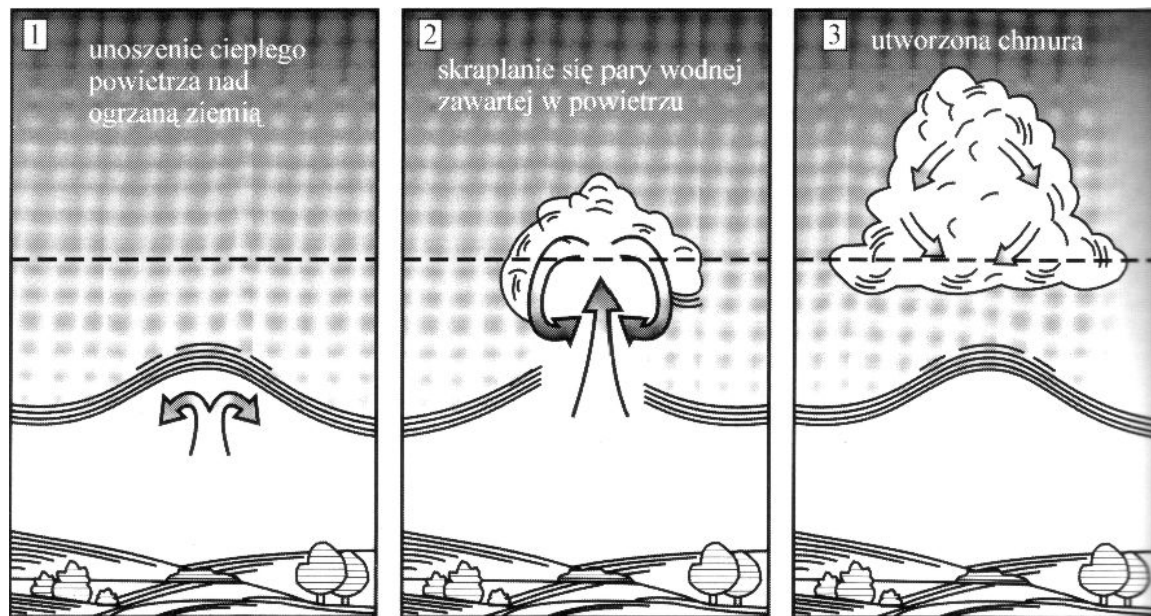
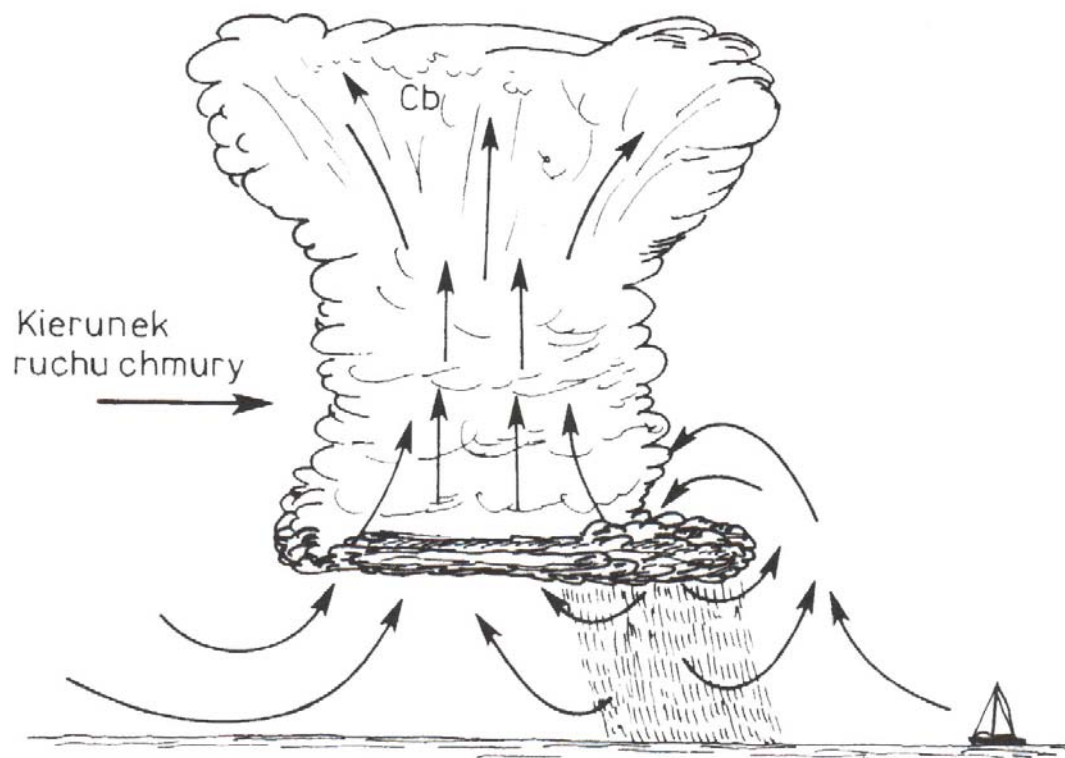
Nimbostratus (Ns) jest to szara, gęsta, bezkształtna i poszarpana warstwa niskich chmur, z których pada deszcz lub śnieg. Często łączy się on z chmurami As zalegającymi powyżej chmur opadowych.



Cumulus (Cu) jest chmurą o budowie pionowej, której górna powierzchnia ma kształt kopuły przypominającej kalafior. Podstawa jej jest mniej lub bardziej pozioma. Cu świadczy o istnieniu prądów wstępujących i może dawać przelotny deszcz.



Cumulonimbus (Cb) to potężna chmura o pionowej budowie, przypominającej kształtem kowadło, której towarzyszą opady, silny wiatr i burze, czasem nawet grad.



Przewidywanie pogody

Głównym sposobem przewidywania jest obserwacja. Niebezpieczne zjawiska nadchodzące w niedługim okresie czasu można zauważyć obserwując otoczenie.

Silne podmuchy wiatru są zwiastowane przez przemieszczające się zmarszczki po wodzie, pojawienie się chmur Cu i Cb.

Pogodę pochmurną i wietrzną zapowiadają:

- Nadciągające z zachodu chmury warstwowe na różnych poziomach
- Krwistoczerwony wschód słońca
- Brudnożółty wschód słońca bez chmur lub za ciemną warstwą chmur nad horyzontem
- Systematyczny spadek ciśnienia
- Wzrost siły wiatru pod wieczór i w nocy
- Halo (pierścień) wokół księżyca
- Nagła zmiana kierunku wiatru
- Wiatr z kierunków południowych, skręcający na zachodni
- Nisko latające ptaki
- Silnie świecenie gwiazd
- Przy pogodzie bezwietrznej dym ścielący się po wodzie
- Tęcza rano lub przed południem

Pogodę bezdeszczową, ładną z umiarkowanymi wiatrami zapowiadają:

- Czysty i jasny widnokrąg podczas wschodu słońca
- Mgła opadająca nad ranem
- Obfita rosa rano i wieczorem
- Wiatr tężeje w południe, a cichnie nad ranem i wieczorem
- Zanikanie pod wieczór chmur kłębiastych
- Po zachodzie słońca barwa nieba o odcieniu złotym
- Niezbyt intensywnie świecenie gwiazd
- Utrzymywanie się lub nawet podnoszenie ciśnienia
- Występowanie tęczy w godzinach popołudniowych
- Unoszenie dymu pionowo ku górze
- Czerwony zachód słońca
- Systematyczny wzrost ciśnienia po pogodzie chmurnej, deszczowej i wietrznej

Silne wiatry zapowiada:

- Ciemnoniebieskie niebo
- Silne świecenie gwiazd
- Czerwona tarcza księżyca
- Krwistoczerwony wschód słońca
- Wzrost siły wiatru po ustaniu opadu
- Bardzo szybki spadek ciśnienia

Bibliografia:

1. Kolaszewski A., Świdwiński P., *Żeglarz i Sternik Jachtowy*, Almapress
2. Czajewski J., *Meteorologia dla żeglarzy*, Almapress
3. Dąbrowski W., *Vademecum żeglarza śródlądowego*, Wydawnictwo MiW
4. Dąbrowski Z., Dziewulski J., *Vademecum Żeglarstwa Morskiego*, Almapress
5. Radzikowski J., *Meteorologia – krótki kurs obserwowania zjawisk pogodowych dla ratowników, wodniaków i nie tylko...*, praca zaliczeniowa, PM X 2003
6. Karczmarczyk A., Zielińska K., *Teoria żeglowania – konspekt PM*