

Hidrometeorologija

1. Istorija

Laikai, kai orus nustatydavo senoliai pagal tai, ar žuvis telkiasi vandens paviršiuje ar neria gilyn, praėjo. Atėjo interneto ir skaitmeninio orų prognozavimo modelių laikai. Nors, net ir šiais laikais galioja nuomonė, kad orų prognozavimas yra daugiau menas, nei mokslas. Meteorologijos studijų pradžia randama senovės indų Upanišade (Hindu religijos teorijos filosofinių tekstų, dar vadinamų Vedomis (Sanskrite –Veda – žinojimas, išmintis), rinkiniuose. Apie 500 metų prieš Kristų. Ten vedamos rimtos diskusijos apie debesų formavimąsi, kritulius ir metų laikų kaitą. Tačiau meteorologijos pradininku laikomas Aristotelis kuris 350-ais metais prieš Kristų parašė veikalą Meteorologija, kuriame randami ankstyvieji vandens garavimo, orų fenomenų ir žemės drebėjimų paaiškinimai.

Šiais laikais orų prognozavimas atliekamas naudojantis matematiniais modeliais, naudojančiais surinktus įvairių geografinių sričių atmosferos duomenų parametrus.

Tik 1960 metais chaotiška gamtos prigimtis buvo aprašyta matematiškai. Įdomu, kad tai atliko ne hidrometeorologas, o amerikietis matematikas (susidomėjęs meteorologija 28-ių metų amžiaus) Edvardas Nortonas Loransas (Edward Norton Lorenz), naudodamasis **Chaos teorija** (ir šiais laikais meteoprogozėse pirmauja amerikiečiai).

Kokia nauda iš meteorologinių prognozių? Vienintelė ir labai svarbi mūsų gyvybėms. Žinodami orų prognozes galime padaryti sprendimą neplaukti į audrą, nors už lango ir puikus oras.

Reikia žinoti, kad internetinėje erdvėje galime rasti dviejų rūšių meteo prognozes: globalias (pasauliniu mastu) ir vietines. Globalios prognozės skaičiuoja tik globalias tendencijas (ten, pavyzdžiui, nerasite vėjo gūsių prognozės), o vietinės – globalias tendencijas patikslina pagal vietines sąlygas. Taigi, kai planuojate keliones, reikia tikrinti kelis šaltinius: globalius ir vietinius. Navigatoriams tinka tik tie tinklapiai, kuriuose yra meteorologiniai žemėlapiai (apimantys vandens telkinių teritoriją), o ne miestus vardinantys tinklapiai. Visi mes puikiai žinome, kad mieste būna vienoks vėjas (bangų nebūna), o jūroje – kitoks. Antras ir bene svarbiausias kiekvieno tinklapio tinkamumo požymis – vėjo gūsių, bangų prognozė. Turime planuoti kelionės laiką ir kryptis gūsius laikydami pagrindiniais argumentais sprendimo priėmimo: plaukti ar neplaukti. Ne kiekvienas tinklapis į tai kreipia dėmesį.

<https://www.smhi.se/en/weather/sweden-weather/marine-coastal-weather/q/Klaipeda/598098#ws=wpt-a,proxy=wpt-a,parameter=wind> - švedų tinklapis, patikrintas OK.

<https://www.windy.com/?54.682,25.322,5> Naudojau Norvegijos, Danijos vandenys, patikrintas OK.

<https://www.theyr.com/index.asp> - labai tikslus universalus (globalus/lokalus) vėjo, bangų, kritulių, temperatūros ir atmosferos slėgio tinklapis, kurio kai kurios funkcijos yra mokamos.

<http://www.meteo.lt/> - Lietuvos Hidrometeorologijos tarnybos skaitmeninė orų prognozė. Turi gūsių prognozes.

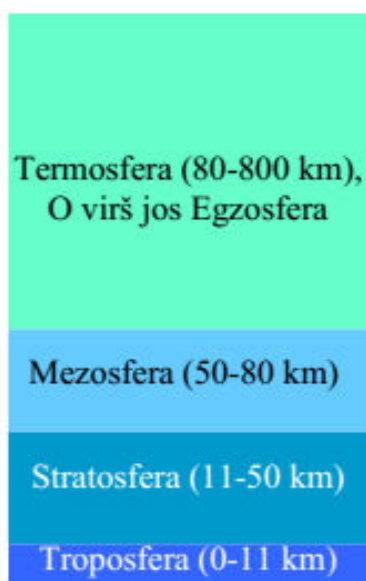
<https://www.Yr.no> – Norvegijos Hidrometeorologijos tarnybos puslapis.

<http://www.windfinder.com/> - trijų dienų nemokama orų prognozė, vėjo stiprumas ir bangų aukštis.

2. Hidrometeorologijos sąvoka

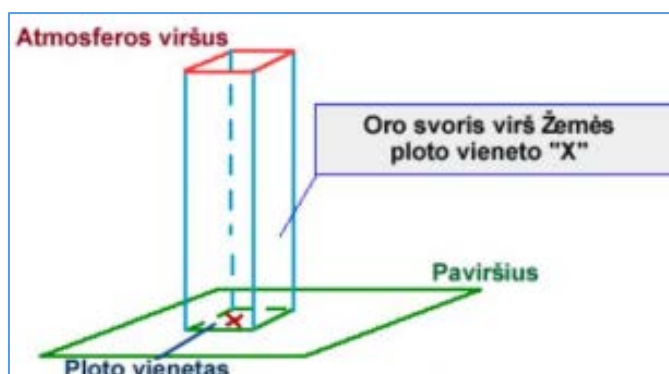
Meteorologija (gr. meteorologia) – mokslas apie Žemės atmosferą ir joje vykstančius procesus. Hidrometeorologija (gr. hidro + meteorologia) – mokslas apie vandens apytaką atmosferoje. Prognozuodami „orą“, kalbame apie hidrometeorologinius reiškinius (ciklonus, lietu, giedrą orą), o kalbėdami apie Žemės atmosferą, turime omenyje meteorologijos mokslą, apimančią tokias sąvokas kaip atmosferos sudėtis, jos sluoksniai, atmosferos slėgis ir t. t. Todėl būtų teisinga būtų naudoti žodį „hidrometeorologija“, „hidrometeorologinės prognozės“, nors šis žodis ir yra ilgesnis bei nepatogesnis vartoti. Hidrometeorologijos tyrimo objektas – dėsningi Žemės atmosferos reiškiniai, kurie mums yra iki nuobodulio pažįstami. Kad ir kaip būtų keista, kosminių ir genetinių technologijų laikais, oro prognozavimas vis dar priklauso meno sričiai, nes žmonija nėra iki galo supratusi visų oro permainų dėsningumą pasekmes. Tačiau intuityvus oro prognozavimas, nežinant tendencijų, pasitvirtina dar rečiau. Pavyzdžiui, gerai žinomi aukšti plunksniniai debesys ryškiai žydrame danguje intuityviai kelia gerą nuotaiką ir šviesaus rytojaus viltį. Deja, tai gali būti artėjančio ciklono šiltojo fronto pranašai. Tad pabandykime išmokti sudaryti savo prognozes, remdamiesi oro temperatūra, jos kitimu, atmosferos slėgio tendencija, debesų formomis ir vėjo kryptimis.

3. Atmosferos sudėtis



Oro apvalkalas, supantis žemę, vadinamas atmosfera. Atmosferos sudėtis: 77 procentai azoto, 21 procentas deguonies, 2 procentai kitų dujų (0,9 procento argono, anglies dvideginio, neonu, helio, metano, kriptonu). Žemutinis 11 kilometrų sluoksnis vadinamas troposfera (gr. tropos – pasisukimas, nes šildomas oras kyla, atvėšęs – leidžiasi, t. y. sukasi arba maišosi. Jame gali būti iki 1 procento vandens. Taip pat atmosferoje yra mechaninių dalelių arba dulkių. Nustatyta, kad iki 100 kilometrų aukščio cheminė atmosferos sudėtis daugmaž vienoda. Tai paaiškinama horizontaliu ir vertikaliu oro maišymusi. Ribos tarp atmosferos sluoksnių vadinamos „pauzėmis“, pavyzdžiui, tropopauzė, stratopauzė, mezopauzė. Atmosferos paskirtis – apsaugoti Žemės paviršių nuo saulės vėjo ir didelių temperatūros svyravimų dieną ir naktį. Temperatūros balansavimo vaidmenį atlieka vėjas, nešantis šaltą orą į šilto oro vietą, ir atvirkščiai.

4. Atmosferos slėgio matavimo vienetai, barografai

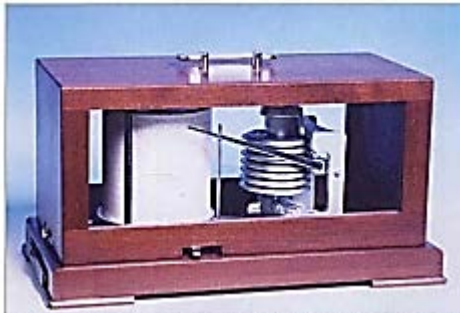


Atmosferos slėgis – oro stulpo svoris, esantis virš sutartinio Žemės paviršiaus ploto vieneto ir savo svoriu slegiantis jį. Kuo oras šiltesnis, tuo oro tūrio vienetė yra mažiau oro molekulių, o oras lengvesnis ir jo svoris (slėgis) mažesnis. Kuo oras šaltesnis, tuo slėgis didesnis.

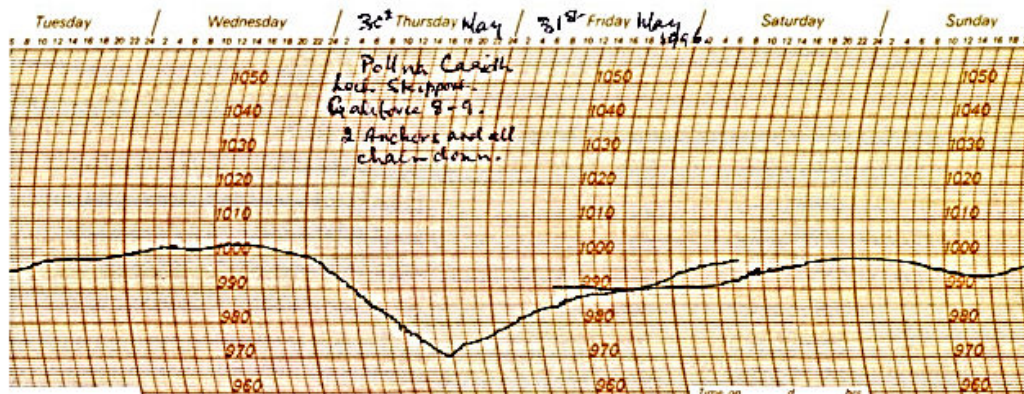


Prietaisas, matuojantis oro atmosferos slėgį, vadinamas barometru.

Oro atmosferos slėgio matavimo vienetai yra milibarai (mb), hektopaskaliai (hPa) ir gyvsidabrio stulpelio aukščio milimetrai (mm Hg). Milibarai ir hektopaskaliai yra tie patys matavimo vienetai. Normalus atmosferos slėgis jūros lygyje yra 1013 milibarų arba hektopaskalių ir 760 mm Hg. Mažesnis slėgis yra laikomas žemu slėgiu, o aukštesnis – aukštu slėgiu.



Barografas – prietaisas, piešiantis atmosferos slėgio kitimo kreivę ant popieriaus juostos, uždėtos ant cilindro, kurį suka laikrodinis mechanizmas. Barografo mechanizmas veikia savaitę. Popierinė juosta, naudojama barografuose, yra padalyta vertikaliomis linijomis, žyminčiomis savaitės dienas ir valandas, bei horizontaliomis linijomis, žyminčiomis slėgį milibarais.



5. Temperatūros matavimo vienetai



Termometrą išrado ir, norėdamas sužymėti temperatūros reikšmes, laipsnių matavimo sistemą sukūrė Danielis Farenheitas (*Daniel Fahrenheit*) XVI amžiaus pradžioje. Farenheito laipsniu tradiciškai naudoja JAV meteorologai. Laipsniai žymimi „°F“ raide, nors sistema yra mums sunkiai suvokiama, nes pagrįsta šiek tiek nekasdieniniais atskaitos taškais.

Mes naudojame XVII amžiuje švedų astronomo Anderso Celsijaus (*Anders Celsius*) sukurtą temperatūros skaičiavimo sistemą. Jo idėja buvo paprasta: „0“ laipsnių yra tada, kai užšąla vanduo, o „100“ laipsnių – kai jis užverda. Tai tiesinė paprasta sistema.

Laipsniai vadinami Celsijaus laipsniais ir žymimi „°C“.

Norint perskaičiuoti temperatūrą iš Farenheito į Celsijaus sistemą, naudojama formulė:

$$^{\circ}C = (^{\circ}F - 32) * 0,56$$

Moksliniuose tyrimuose naudojami temperatūros matavimo vienetai yra Kelvinai (žodis „laipsniai“ nenaudojamas, kai kalbama apie Kelvinus). Tai mokslininkams patogi sistema, nes neturi neigiamos

temperatūros. Ši temperatūros skalė pavadinta pagal ją sukūrusio airių fiziko ir inžinieriaus Viljamo Tomsono (William Thomson) barono titulą - Baronas Kelvinas. Jos atskaitos vienetas vadinamas „absoliučiu nuliu“ ir yra lygus „-273 °C“ (prie šios temperatūros molekulės ir atomai turi mažiausią įmanomą šilumos energiją). Norint perskaičiuoti Celsijaus laipsnius į Kelvinus, naudojama formulė: $K = °C + 273$.

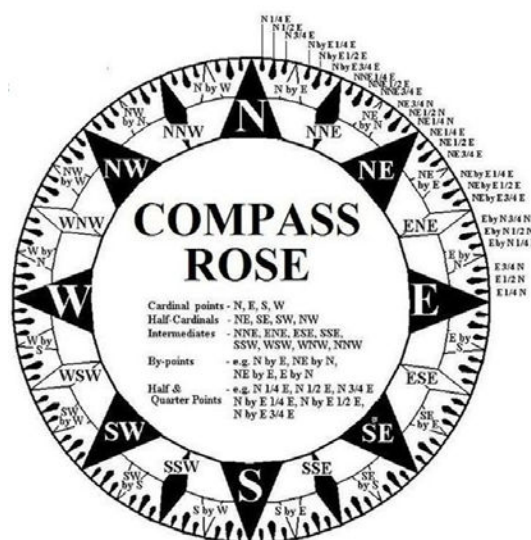
6. Vėjas



Vėju vadinamas horizontalus oro judėjimas Žemės paviršiaus atžvilgiu. **Kokia yra vėjo susidarymo priežastis - Nevienodas atmosferinio slėgio pasiskirstymas Žemės paviršiuje.** Jo funkcija – suvienodinti oro temperatūrą ir drėgmę Žemės paviršiuje. **Oro judėjimą sukelia atmosferos slėgių skirtumai, vadinami slėgio gradientais.** Oras juda iš rajonų, kur slėgis yra didesnis, link rajonų, kur slėgis mažesnis. Būtent vėjas yra ypač svarbus laivams, nes jis sukelia bangavimą (laivai patiria avarijas ne dėl vėjo, o dėl bangavimo). Vėjo greitis matuojamas metrais per sekundę (m/s) ir mazgais (knts).

Prietaisas, skirtas vėjo greičiui matuoti, vadinamas anemometru. Vėjo kryptis nusakoma rumbais arba laipsniais iš kur jis pučia, o ne į kur pučia. Sakydami, kad vėjas yra pietryčių krypties, teigiame, kad jis pučia iš pietryčių, o ne į pietryčius. Vėjai gali būti pastovūs visus metus, kintantys, dominuojantys ar besikeičiantys pagal paros laiką. **Vėjo stiprumas apibūdinamas Boforto skalės balais.** Tai sąlyginė intuityvinė skalė, skirta vėjo greičio nustatymui „iš akies“ pagal vėjo poveikį įvairiems objektams. Šią sistemą 1806 metais sudarė Jungtinės Karalystės admirolas Frensis Bofortas (*Francis Beaufort*), supratęs būtinybę susikalbėti tarp jūreivių, kai buvo kalbama apie prisiminimus arba apie oro prognozavimą. Jūreivystėje ir hidrometeorologijoje vartojama 12 balų sistema. Boforto skalę 1963 metais patvirtino pasaulinė meteorologijos organizacija. Balai žymimi „F“ raide (angl. *force* – jėga). Tokios tradicijos mus pasiekė iš Anglijos.

Jei išgirsite kažką pasakojant apie vėjus, stipresnius nei 12 balų, ir nepridedant „pagal Bofortą“, žinokite, kad tai nėra klaida. Yra ir kitų skalių, kurios klasifikuoja vėjus, pučiančius didesniu nei 32,7 m/s greičiu. **Kokia vėjo kryptis yra priešinga šiaurės rytų vėjo kryptiai? - Pietvakarių.**



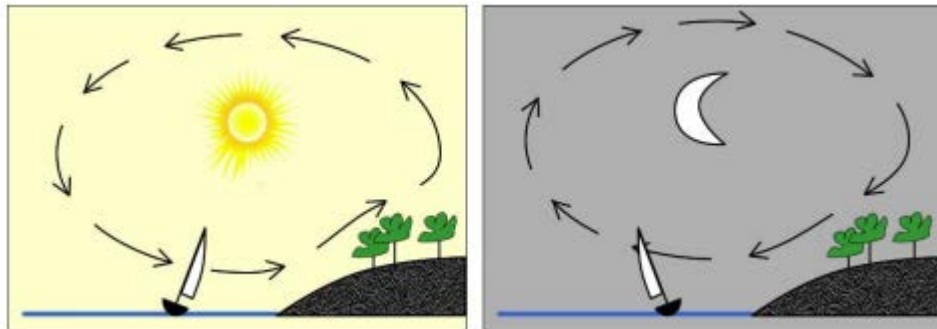
Balai	Pavadinimas	Greitis		Požymiai	
		m/s	knts	Jūroje	Krante
F0	štilis	0–0,2	0,5	veidrodinis vandens paviršius	dūmai kyla vertikaliai aukštyn
F1	dvelksmas	0,3–1,5	3	raibuliavimas be keterų	dūmai, bet ne vėjarodės, rodo vėjo kryptį
F2	švelnus vėjas	1,6–3,3	6	nedidelės, nelūžtančios bangelės	vėjas jaučiamas veidu, virpa medžių lapai, juda vėjarodės
F3	silpnas vėjas	3,4–5,4	10	didesnės bangelės, keteros pradeda lūžti	lapai ir smulkios šakelės nuolat juda, vėjas išskleidžia lengvas vėliavas
F4	vidutinis vėjas	5,5–7,9	15	mažos bangos, dažnai su baltom keterom	vėjas kelia dulkes ir nešioja šiukšles, juda mažos šakos
F5	stiprokas vėjas	8,0–10,7	21	vidutinės ir ilgesnės bangos, daug lūžtančių keterų	maži lapuočiai medžiai siūbuoja, vidiniuose vandenyse atsiranda bangelės su keteromis
F6	stiprus vėjas	10,8–13,8	27	didelės bangos su putotomis keteromis	juda storos šakos, girdisi švilpimas laiduose, sunku nulaikyti lietsargius
F7	labai stiprus vėjas	13,9–17,1	33	atsiranda baltų putų juostos	siūbuoja visi medžiai, nemalonu eiti prieš vėją
F8	štorminis vėjas	17,2–20,7	40	ilgesnės bangos, gerai matomos putų juostos	lūžta medžių šakelės, sunku eiti prieš vėją
F9	štormas	20,8–24,4	47	aukštos bangos lūžtančiomis keteromis, storos putų juostos pavėjui	vėjas pakelia nesunkius daiktus, griaua kaminus
F10	stiprus štormas	24,5–28,4	55	labai aukštos bangos su sunkiomis lūžtančiomis keteromis, ilgos ir plačios putų juostos, matomumas ribotas	retai būna sausumoje, medžiai raunami su šaknimis, gadinami statiniai
F11	labai stiprus štormas	28,5–32,6	63	ypač didelės bangos, visa jūra padengta baltomis putomis, vėjas nuplėšia putas nuo bangų viršūnių, matomumas ribotas	tas pats, kaip F10, bet didesniu mastu
F12	uraganas	32,7 ir daugiau	71	oras prisotintas putų ir purlų, vandens paviršius visiškai baltas nuo nešamų vėjo purlų	tas pats, kaip F10, bet dar didesniu mastu nei F11

7. Pastovūs vėjai

Pasatas – vėjas, pučiantis beveik visus metus abiejų pusrutulių 10–30 laipsnių platumose. Šiaurės pusrutulyje dominuojanti pasatų kryptis yra *NE*, o Pietų pusrutulyje – *SE*. Pasatų greitis 5–8 metrai per sekundę. Pasatai atsiranda todėl, kad pusiaujas gauna daugiausia Saulės spindulių, čia oras įšyla ir kyla, susidaro slėgio kritimas. Pakilęs oras atvėsta ir juda link polių. Pasiekęs 30 laipsnių lygiagrečę leidžiasi, taip sukuria slėgio padidėjimą. Oras grįžta į mažesnio slėgio sritį – pusiaują. Dėl žemės sukimosi vėjas nukrypsta nuo tiesiosios krypties.

Musonas – vėjas, keičiantis savo kryptį du kartus per metus ir vyraujantis tarp kontinentų ir vandenynų. Sausuma įšyla ir atvėsta greičiau. Vanduo – priešingai – įšyla ir vėsta lėčiau. Taigi vasaros metu sausuma būna įšilusi daugiau nei šalia esanti didelė vandens masė. Slėgis yra didesnis virš jūros – vėjas pučia iš jūros į sausumą. Žiemą vėjo kryptis keičiasi, nes sausuma atvėsta greičiau nei vanduo, slėgis didesnis virš sausumos ir vėjas pradeda pūsti iš sausumos į jūrą. Šie vėjai ne visur pasireiškia visa jėga. Ryškiausi yra pietryčių ir pietų Azijoje, rytinėje Afrikoje, Pietų Kinijos ir Rytų Kinijos jūrose. Vidutinis musonų greitis 5–10 metrų per sekundę, tačiau gali sustiprėti iki 7–8 balų.

Brizas – vėjas, kurio kilmė panaši į musonų, tik kryptį jis keičia ne du kartus per metus, o du kartus per parą. Slėgio skirtumai atsiranda dėl dienos ir nakties temperatūrų skirtumų. Dieną sausuma įšyla greičiau, vėjas pučia iš jūros į krantą, naktį jūra būna šiltesnė – vėjas pučia iš sausumos į jūrą. Priekrantės vėjas, paros bėgyje ryškiai keičiantis savo kryptį, dieną - iš jūros į sausumą, naktį - iš sausumos į jūrą.



Fenas – šiltas ir sausas vėjas, pučiantis nuo neaukštų pakrantės kalnų į jūrą. Toks vėjas atsiranda, kai drėgnas oras apteka kalnų viršūnes ir išstumia iš šlaito šiltą orą.

Bora – stiprus šaltas šiaurės rytų vėjas. Pučia Adrijos jūros šiaurinėje dalyje ir atsiranda praėjus šaltam ciklono frontui. Vėjas labai netikėtas, pučia nuo kalnų link jūros ir gali siekti 100 mazgų greitį.

Sno arba **elvegustas** – panašus į borą vėjas, pučiantis Norvegijos fiorduose ir Magelano sąsiauryje.

Sirokko – šiltas ir drėgnas vėjas Viduržemio jūroje, pučiantis nuo Afrikos.

Mistralis – šaltas šiaurės vakarų vėjas, pučiantis Prancūzijoje, Viduržemio jūros pakrantėje. Pastiprintas šalto oro srovių, nusileidžiančių nuo Alpių, žiemą gali sustiprėti iki 12 balų.

Viesulas – vėjo sukūrys, dar vadinamas tornadu. Viesulo skersmuo nuo 20 metrų iki 1,5 kilometro. Slėgių skirtumas viduje ir išorėje siekia 500 mb (milibarų). Vėjo greitis – iki 200 mazgų (100 metrų per sekundę), o pats viesulas juda iki 30 mazgų greičiu. Taigi tai didelės griaunančios galios darinys. Geriau į jį nepakliūti.

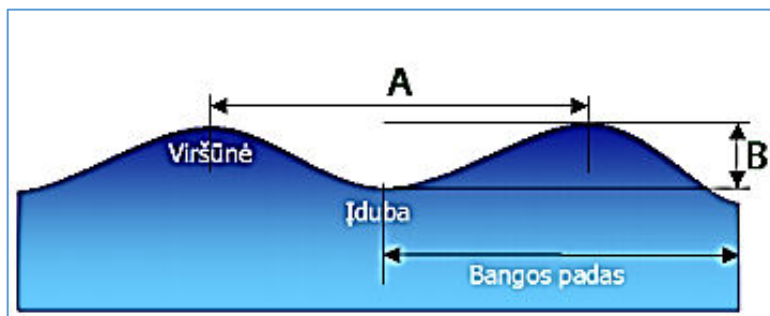
Škvalas – staigus vėjo sustiprėjimas. Škvalo artėjimo požymiai? Kada vandens paviršiuje matomas artėjantis tamsus raibuliavimas su baltomis keterėlėmis. Netikėtas, trumpalaikis vėjo sustiprėjimas iki didelių reikšmių, ryškiai viršijantis esamo vėjo greitį.

Zefyras – lengvas šiltas vėjelis.

8. Bangavimas

Vėjas sukelia bangavimą, kuris taip pat apibūdinamas balais. Bangavimo balai žymimi raide „B“. Bangavimas priklauso ne tik nuo vėjo stiprumo, bet ir nuo vandens ploto bei dugno reljefo. Atkreipkite dėmesį į lentelę žemiau, kurioje 0,5 metro bangos pavadintos „raibuliavimu“. Kalbama apie didelius vandens telkinius, kur pusės metro aukščio bangos turi labai didelį ilgį. Jei 0,5 metro aukščio bangos yra trumpos, jos pasirodys ne tokios malonios, o kartais net ir didelės, galinčios užlieti visą laivą nuo laivapriekio iki laivagalio.

Bangų balai	Aukštis (m)	Pavadinimas	Požymiai	Vėjo balai
0 B	0	labai rami jūra	veidrodinis vandens paviršius	F0
1 B	0–0,25	rami jūra	vandens paviršius raibuliuoja	F1–2
2 B	0,5–0,75	raibuliavimas	trumpa bangelė, keteros be putų	F3
3 B	0,75–1,25	silpnas bangavimas	bangos ilgėja, pasirodo baltos keteros	F4
4 B	1,25–2,0	smarkokas bangavimas	visur baltos keteros	F5
5 B	2,0–3,5	didelis bangavimas	pradeda formuotis stambios bangos, baltos keteros	F6
6 B	3,5–6,0	smarkus bangavimas	bangos lūžta, putų juostos driekiasi pavėjui	F7
7 B	6,0–8,5	stiprus bangavimas	panašios į kalnus bangos, nuo keturų lekia putos	F8
8 B	8,5–11,0	labai stiprus bangavimas	panašios į kalnus labai aukštos bangos, vanduo baltas, ūžia, dunda	F9–10
9 B	11,0 ir daugiau	ypač stiprus bangavimas	nieko nesimato per purslus	F11–12



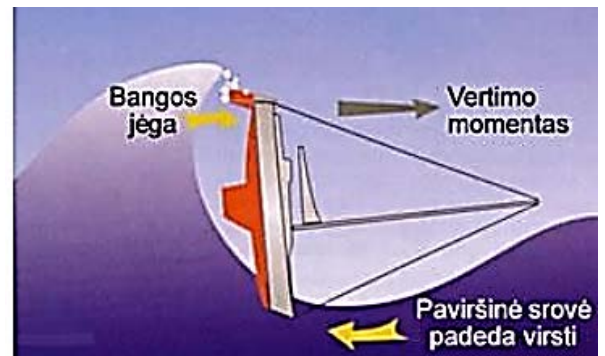
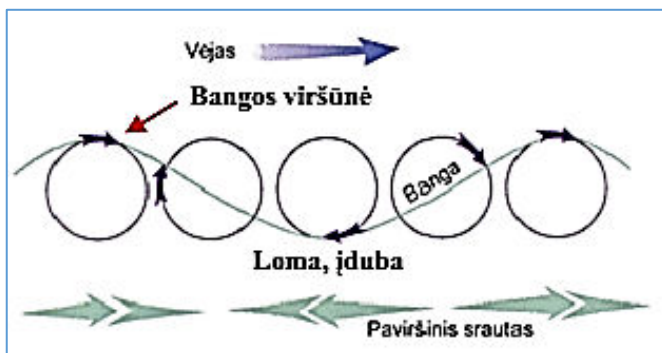
Bangų aukštis matuojamas nuo bangos pado iki jos viršūnės metrais. Vertikaliai, tarp bangos viršūnės ir bangos įdubos žemiausio taško. (pažymėtas raide B). Bangos ilgis (ilustracijoje pažymėtas A raide) matuojamas horizontaliai nuo vienos bangos viršūnės ligi kitos viršūnės arba bangų įdubų.

Vėjo bangomis vadinamos vėjo sukeltos bangos. Ir ne tik, jei nepamiršime, kad bangas gali sukelti žemės drebėjimui (cunamio bangos), audros, potvyniai ir atoslūgiai, bei kiti reiškiniai. Dažnai bangų aukštis yra įvertinamas kaip dvigubai didesnis. Matuokite jų aukštį taip, kaip pataria K.

Adlaras Kolsas (*K. Adlar Coles*). Jis sako: „Esant laivui tarp bangų, pasistenkite surasti tokią savo padėtį, kad ateinančios bangos ketera sutaptų su horizontu. Tada bangos aukštis bus lygus jūsų akių aukščiui virš vaterlinijos“. Bangos charakterizuojamos ne tik aukščiu ir ilgiu. Kai kurios bangos lūžta, kai jų viršūnė aplenkia padą.

Tai įvyksta dėl vandens paviršinių srovių, kurios bangos viršūnėje teka pagal bangos judėjimo kryptį, o lomoje – prieš bangų judėjimo kryptį. Reikia pastebėti, kad bangų judėjimas nėra vandens srovės požymis. Pastoviai pusę paros pučiantis vėjas sugeba sukelti vandens srovę, lygią 2 procentams vėjo greičio.

Tačiau vandens dalelės vandens paviršiuje cirkuliuoja ratu, o ši cirkuliacija yra nukreipta bangų judėjimo kryptimi. Dėl tos priežasties laivas, judantis bangų kryptimi ir lenkiantis bangas, gali apvirsti „per laivapriekį“, jei panardina laivo priekį į priešinį judėjimui srautą bangos lomoje. Gera jūrinė praktika rekomenduoja audringoje jūroje judėti lėčiau, nei juda bangos. 5–6 mazgai yra saugus greitis. Kiekvienas ekstremalus poelgis ekstremalioje situacijoje pasunkina ir taip rizikingą situaciją ir labiau vargina įgulą. Iš ilgamečių laivų avarijų stebėjimų aiškėja, kad laivai, kurie virto per šoną, turėjo pažeidimus pavėjinėje pusėje.

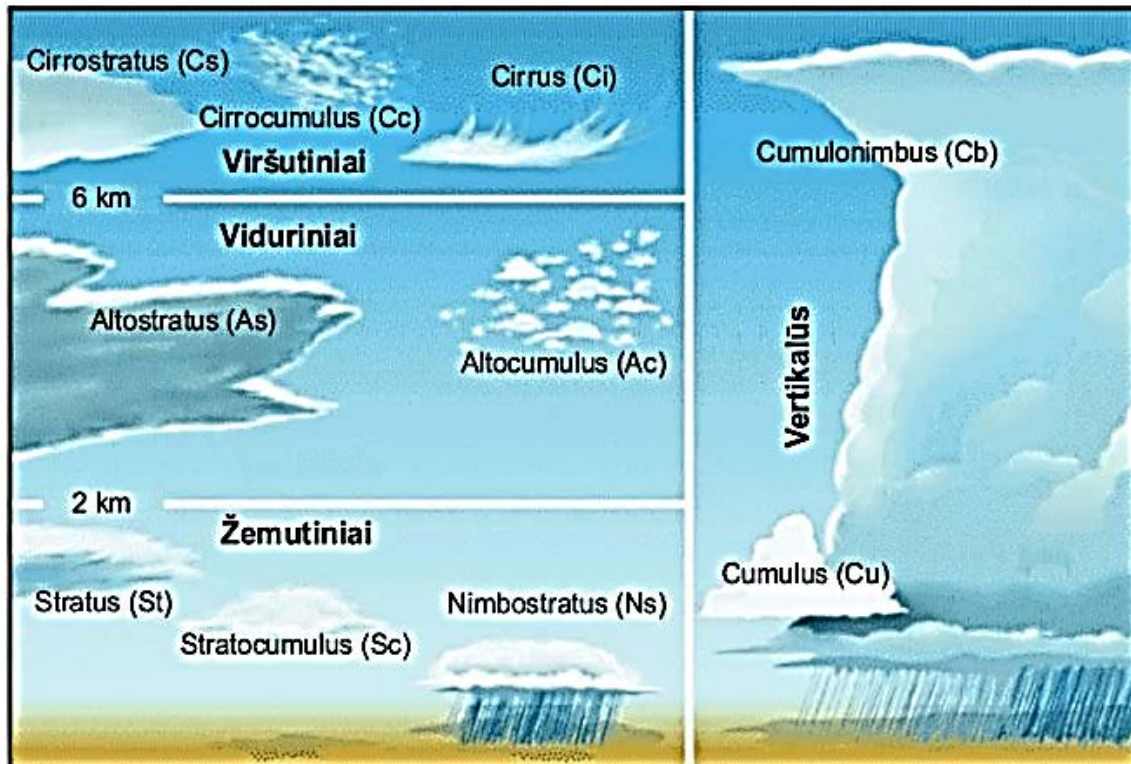


9. Debesys

Debesys – tai vandens garų kondensatas šaltesniuose atmosferos sluoksniuose.

Debesuotumas nusakomas balais dešimties balų sistemoje. Jei debesys dengia trečdalį dangaus, sakoma „giedra 7“ arba „debesuota 3“ ir pan. Skiriama apie 10 pagrindinių debesų tipų.

Buvimo aukštis	Žymėjimas	Lotyniškas pavadinimas	Lietuviškas tipo pavadinimas	Storis	Aukštis
Viršutiniai	Ci	Cirrus	Plunksniniai	100–200 m	>6 km
	Cc	Cirrocumulus	Plunksniniai kamuoliniai	100–200 m	6–8 km
	Cs	Cirrostratus	Plunksniniai sluoksniniai	100–200 m	6–8 km
Vidutiniai	Ac	Alto cumulus	Aukštieji kamuoliniai	200–700 m	2–6 km
	As	Altostratus	Aukštieji sluoksniniai	1–2 km	3–5 km
Apatiniai	Sc	Stratocumulus	Sluoksniniai kamuoliniai	200–800 m	>2000 m
	St	Stratus	Sluoksniniai	200–800 m	100–700 m
Vertikalūs	Cu	Cumulus	Kamuoliniai	3–4 km	800–1500 m
	Ns	Nimbostratus	Lietaus sluoksniniai	1–4 km	100–1000 m
	Cb	Cumulonimbus	Lietaus kamuoliniai	12–13 km	400–1000 m



Viršutinio sluoksnio debesys



Plunksniniai (CIRRUS – Ci,) debesys – lengvi, primenantys plunksnas, kartais užsiritusiais galiukais, lengvai persišviečia saulė, mėnulis. Plunksniniai debesys sudaryti iš „galvos“ ir „uodegos“. „Uodega“ – tai vėjo nunešamas ledo kristalų lietus, krentantis iš „galvos“. Jei atmosferos slėgis krenta, plunksniniai debesys pranašauja šiltojo fronto artėjimą ir ateinančią liūtį.



Plunksniniai kamuoliniai (CIRRO CUMULUS – Cc, 3.9.1.2. pav.) debesys – tarsi smulkios garbanėlės, kartais panašūs į žuvis žvynus, dažnai matomi kartu su plunksniniais debesimis, pranašaujantys artėjantį cikloną arba orų subjurimą.



Plunksniniai sluoksniniai (CIRRO STRATUS – Cs, 3.9.1.3. pav.) debesys – plona balzgana persišviečianti migla, kurios fone aplink saulę ar mėnulį susidaro spalvotas ratas (ar žiedai – **Halio efektas**). Šis reiškinys – šviesos lūžis (kaip prizmėje) ir atspindys nuo ledo kristalų, iš kurių ir sudaryti šie debesys. Kai ledo kristalai orientuoti chaotiškai, aplink saulę matome žiedą. Šis reiškinys vadinamas **Halio efektu**. „Žalioji spindulys“ regimas, kai nusileidus saulei dangų kelioms

sekundėms perskrodžia vertikalus šviesos stulpas (raudonas ar net žalias). Jei viršutiniame troposferos sluoksnyje yra vėjas, jis orientuoja ledo kristalus vienodu kampu, ir saulei esant prie horizonto gali būti matomos kelios saulės (angl. *sun dog*) arba atsiranda dvigubos saulės.

Vidutinio sluoksnio debesys



Aukštieji kamuoliniai (ALTO CUMULUS – Ac) debesys susidaro 2–6 kilometrų aukštyje. Jų išvaizda primena baltus sluoksninius kamuolinius debesėlius, išsirikivusius gražiomis vagomis, eilėmis. Kritulių nebūna. Tačiau šie debesys gali būti horizontalių audrų pranašai. Jei debesys atsiranda ryte, dažnai po pietų kyla popietinė audra. Ji vadinama horizontaliaja, nes yra sukeliama stipraus vėjo horizontaliai nuo įkaitusio kontinento nešamu viršutiniu oru, kai apačioje oras yra vėsesnis ir vėjas silpnesnis. Saulei pašildžius vėsesnį apatinį orą, viršutinis stiprus vėjas nusileidžia prie žemės ar vandens paviršiaus.



Aukštieji sluoksniniai (ALTO STRATUS – As) debesys susidaro 3–5 kilometrų aukštyje vientisu persišviečiančiu šviesiai pilkos arba melsvos spalvos sluoksniu. Kartais gali būti ir tamsesnės spalvos, suteikdami dienai pilkumą (nebepersišviečiantys). Šio sluoksnio debesys susidaro iš vandens lašelių ir ledo kristalų mišinio. Vasaros metu krituliai iš jų žemės nepasiekia. Šie debesys būna ciklonų pakraščiuose. Tad belieka tik nustatyti ciklono centro vietą ir jo judėjimo kryptį. Taip galima prognozuoti, ar orai toliau bjurs ar ciklonas praeis pro šalį, o mes esame jo pakraštyje.

Apatinio sluoksnio debesys



Sluoksniniai (STRATUS – St) debesys – ištisiniai, pilki, žemi, dengiantys visą padangę debesys, kurių aukštis 0,1 –0,7 kilometro. Jų storis 200–800 metrų. Dažniausiai iš jų krenta dulksna.



Sluoksniniai kamuoliniai (STRATO CUMULUS – Sc) debesys – ištisiniai, pilki, banguoti, su prošvaistėmis debesys, kurių apatinės ribos aukštis >2 kilometrų. Gali dulksnoti. Kaip ir visi žemutiniai debesys liudija neabejotinai blogą orą.



Sluoksniniai lietaus (NIMBO STRATUS – Ns) debesys (*Nimbo* – lietus). Aukštis – 0,1– 1,0 kilometras, storis 1 – 4 kilometrai. Panašūs į sluoksninius, tačiau gerokai tamsesni, ir iš jų lyja ištisinis lietus.



Plėšyti sluoksniniai (FRAKTO STRATUS – Fs) – smarkiai išdraskyti sluoksniniai debesys su dangaus prošvaistėmis (0,1–0,7 kilometro aukštyje). Taip debesis išdrasko labai stiprus vėjas ir jie stebimi horizontaliųjų audrų metu.

Vertikalūs debesys



Kamuoliniai debesys (CUMULUS – Cu). Aukštis – 0,8–1,5 kilometro, balti kamuoliai su plačiu pilku padu. Jiems priklauso kamuoliniai gero oro debesys



(CUMULUS HUMILIS – Cu hum.), plėšyti kamuoliniai (CUMULUS FRAKTUS – Cu fra) ir



didieji kamuoliniai (CUMULUS CONGESTUS – Cu cong). Iš minėtų debesų kritulių nebūna.

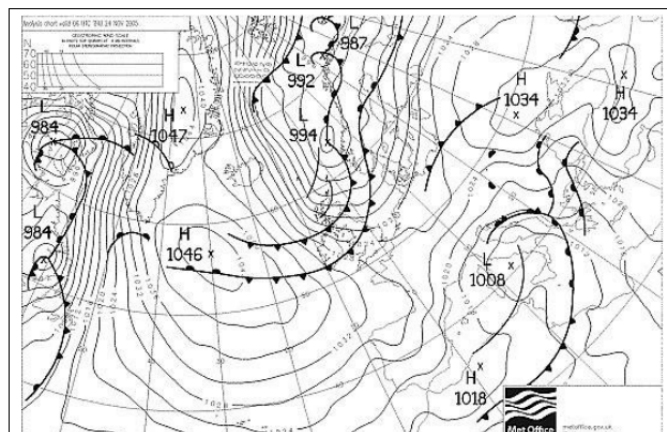


Lietaus kamuoliniai (CUMULO NIMBUS – Cb,) debesys – galingi kamuoliniai bokštai, viršūnėje – priekalo formos, pasiekiantys 6–10 kilometrų aukštį, o tropikuose – 18 kilometrų. Tamsus padas būna 0,4–1 kilometro aukštyje. Iš šių debesų būna liūtys, kruša, žaibai, škvailai.

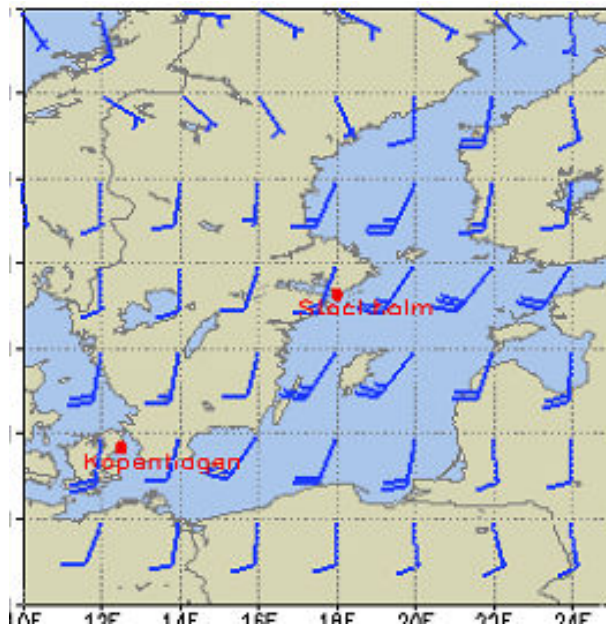
10. Hidrometeorologiniai žemėlapiai, grafiniai žymėjimai



Tiksliausias orų prognozes galima daryti naudojantis **orlapiais**, arba hidrometeorologiniais žemėlapiais, kuriuos pateikia hidrometeorologijos stotys. Orlapiai spausdinami periodiškai, kas 6, 12, 24 valandos. Juose tam tikram regionui pavaizduojami duomenys apie vėjo stiprumą, kryptį, atmosferos slėgį, atmosferos frontus bei debesuotumą. Slėgis orlapyje vaizduojamas **izobaromis** – vienodo slėgio linijomis bei raidėmis. Aukšto slėgio sritis žymima „A“ (lietuviškuosiuose variantuose), „H“ (angliškuosiuose) arba „B“ (rusiškuosiuose), žemo slėgio sritis žymima „Ž“ (lietuviškuosiuose variantuose), „L“ (angliškuosiuose) arba „H“ (rusiškuosiuose). Iš izobarų išsidėstymo galima spręsti apie vėjo stiprumą. Kuo izobaras yra arčiau viena kitos, tuo vėjas tame rajone stipresnis, ir atvirkščiai – kuo izobaras yra toliau viena nuo kitos, tuo vėjas silpnesnis. Orlapyje parodomi susidarę ciklonų frontai, ir galima susidaryti vaizdą apie debesuotumą. Palyginę kelis to paties rajono orlapius, matome frontų judėjimą bei galime numatyti, kokios oro sąlygos bus po tam tikro laiko. Tai ypač svarbu planuojant reisą. Jei tik yra galimybė pasinaudoti orlapiu, būtina tai padaryti.

Atmosferos slėgio izobaros – plonos linijos, žyminčios vienodo slėgio ribas jūros lygyje, įskaitant temperatūros pataisą. Slėgis rašomas ant linijos. Mato vienetai – **hektopaskaliai** (1013 hPa normalus atmosferos slėgis). Dažnai slėgis nurodomas trimis skaitmenimis. Tada paskutinis skaitmuo reiškia dešimtąsias slėgio dalis. Užrašas 895 reiškia 989,5 hPa slėgį, o užrašas 015, reiškia 1001,5 hPa slėgį.



Vėjo greitis hidrometeorologiniuose žemėlapiuose (nurodomas *mazgais*. Kryptį parodo strėlytės galas, kurio kitame gale yra plunksnelės, žyminčios vėjo greitį. Trumpos plunksnelės – 5 mazgai, ilgos plunksnelės – 10 mazgų, trikampis – 50 mazgų.



 vėjo greitis 15 mazgų, kryptis – rytų (E);
 vėjo greitis 50 mazgų, kryptis – vakarų (W).

Debesuotumas nurodomas apskritimu ir reiškia procentinį dangaus padengimą debesimis:

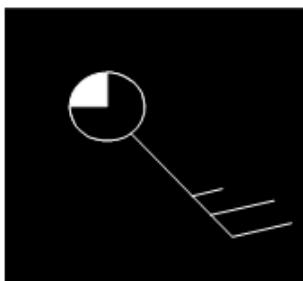


Permatomas apskritimas – nėra debesų;

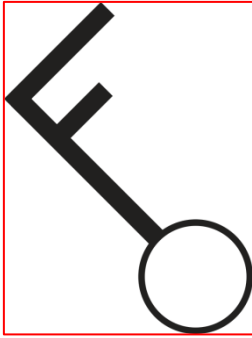
25 procentų debesuotumas;

75 procentų debesuotumas;

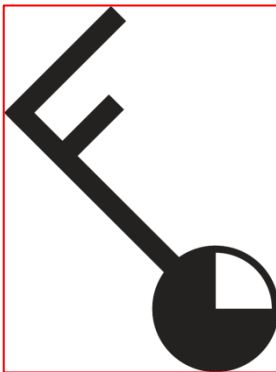
100 procentų debesuotumas.



Pietryčių vėjas kurio greitis 25 mazgai, 75 proc. debesuotumas.



Ką nurodo meteorologiniame žemėlapyje(ortalapyje), paveiksle pavaizduotas simbolis? Vėjo greitis 15 mazgų, kryptis - NW, nėra debesų.



Kas nurodoma meteorologiniame žemėlapyje (ortalapyje), paveiksle pavaizduotu simboliu? Vėjo greitis mazgais jo kryptis ir debesuotumas %.

1. Barinė tendencija:



slėgis iš pradžių kils, paskui kris, bet mažiau nei kilo;



slėgis iš pradžių kils, paskui – be pakeitimų;



slėgis iš pradžių kris, paskui kils, bet daugiau nei krito;



nereguliarus slėgio kritimas;



nereguliarus slėgio kilimas.

2. Debesuotumo rūšys:



Cirrus (plunksniniai);



Cirrostratus (plunksniniai sluoksniniai);



Cirrocumulus (plunksniniai kamuoliniai);



Altocumulus (aukštieji kamuoliniai);



Altostratus (aukštieji sluoksniniai);



Stratocumulus (sluoksniniai kamuoliniai);



Nimbostratus (lietaus sluoksniniai);



Stratus (sluoksniniai);



Cumulus (kamuoliniai);



Cumulonimbus (lietaus kamuoliniai).

3. Krituliai (kiekis charakterizuojamas ženklų kiekiu):

● *lietus;*

’ *dulksna;*

* *sniegas;*

▲ *kruša;*

▽ *vietomis krituliai. Su taškiuku viršuje – lietus, su žvaigždute – sniegas;*

≡ *rūkas;*

⚡ *audra su žaibais;*

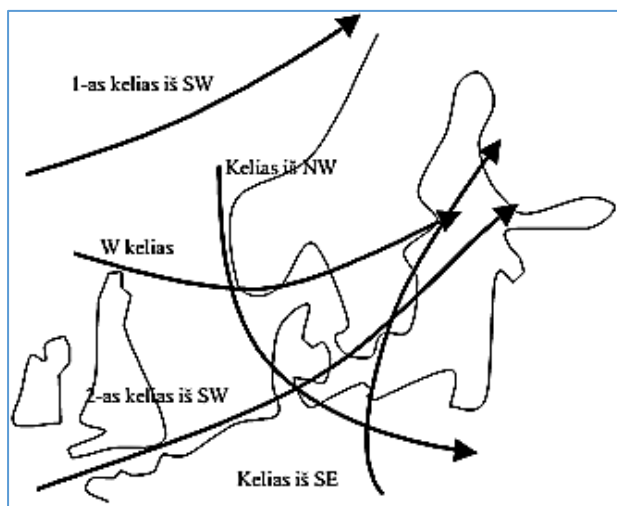
↕ *pūga;*

//// *lietaus zona;*

////* *sniego zona.*

11. Baltijos jūros klimatas

Orus Baltijos jūros regione dažnai lemia vidurinių platumų (30°–60°N) žemo slėgio zona, musonai, Azoro salų anticiklonas, Viduržemio jūros ciklonai, atmosferiniai dariniai, susiję su šiltąja Atlanto vandenyno šiaurinės dalies Golfo srove, bei kiti aukšto ir žemo slėgio sūkuriai. Žemiau mūsų gyvenamos šiaurinės žemo slėgio zonos (60°N platumoje) yra nuolatinė aukšto slėgio ir štilio zona pietuose (30°N platumoje), dar vadinama „arklių platumas“. Šis pavadinimas kilo senais laikais, kai vandenynuose viešpatavo burlaiviai. Užtrukusios plaukiojimuose be gėlo vandens laivų komandos pradėdavo skersti galvijus ir arklius, jei jų būdavo laivuose. Vasarą ši juosta pasislenka į šiaurę net per 7 laipsnius. Kartu pasislenka į šiaurę ir nuolatinio žemo slėgio zona, ir vasaromis pas mus būna daugiau giedrų, gero oro periodų nei žiemą. Lietuva yra 55-ių laipsnių šiaurės platumoje, t. y. nuolat vyraujančios žemo slėgio zonoje, pritraukiančioje ciklonus.



Dažniausi **ciklonų keliai** Baltijos jūros regione:

1. Pirmas kelias iš pietvakarių (SW) eina virš Golfo srovės vakarine Norvegijos pakrante į šiaurės rytus.
2. Antras kelias iš pietvakarių (SW) eina šiaurine Vakarų Europos pakrante per Kopenhagą, Malmę, Gotlandą, Helsinkį.
3. Kelias iš vakarų (W) praeina šiauriau Anglijos ir toliau keliauja 60 laipsnių platumu virš Stokholmo ir Suomijos.
4. Kelias iš šiaurės vakarų (NW) eina pietvakarine Norvegijos pakrante į pietryčius (Bergeną, Stavangerį), toliau – per šiaurinę

Vokietijos dalį ir Lenkiją į rytus.

5. Kelias iš pietryčių (SE) eina šiaurės vakarų kryptimi per Vokietiją, Riugeno salą, ir sukasi į šiaurę per rytinę Švedijos pakrantę ir Alandų salas į šiaurės rytus.

6. Dar būna vadinamieji **neriantieji ciklonai** (ilustracijoje neparodyta), kurie atsiranda vyraujant aukšto slėgio sričiai virš Islandijos ir „neria“ link mūsų iš šiaurės rytų.

Musonai. Baltijos regione žiemą musonai pučia iš pietryčių, nešdami sausą ir šaltą Azijos žemyno orą. Vasarą – iš šiaurės vakarų, nešdami šaltą ir drėgną Atlanto vandenyno orą (nereikia musonų painioti su 30°–60°N platumose vyraujančiais vėjais, kurie pučia iš pietvakarių). Musonų krypties pasikeitimas vyksta gegužės pirmą dekadą. Tuo laikotarpiu atšyla, o gegužės 12, 13 arba 14 vėl atšąla, nes prasideda vasarinis musonas iš šiaurės vakarų. Tačiau netrukus orai atšyla, saulės teikiama šiluma daro savo. Kuo anksčiau prasideda vasarinis musonas, tuo šaltesnė ir lietingesnė vasara. Rugsėjo viduryje – kitos pertraukos tarp musonų metu, kai nustoja pūsti šalti ir drėgni Atlanto vėjai, bet dar neprasidėję šalti ir sausi azijietiškieji orai, ateina naujas gero oro periodas, žmonių vadinamas „bobų vasara“.

12. Ciklonai

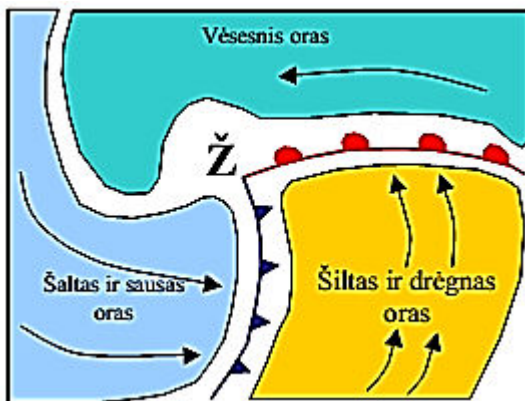
Dažniausiai ciklonai, žemo slėgio sukūriai, juda 40–60 kilometrų per valandą greičiu. Tačiau kartais gali judėti daug lėčiau arba greičiau. Slėgimas ciklonuose būna žemesnis nei 760 gyvsidabrio stulpelio milimetrų arba 1013 milibarų. Žemutinis vėjas ciklonuose sukasi prieš laikrodžio rodyklę 15–20 laipsnių kampu į slėgio izobarą (pietiniame pusrutulyje – atvirkščiai, bet toliau visur kalbėsime apie šiaurinį pusrutulį). Geostrofinis, arba viršutinis, vėjas pučia palikdamas žemesnę temperatūrą kairėje. Dėl tos priežasties ciklonų keliai yra pakoreguojami tuo metu esančių anticiklonų geografinė vieta. Ne visada, bet dažnai prieš ateinant ciklonui aukštai danguje pasirodo greitai judantys plunksniniai debesys. Pagal jų išsukuotų uodegų karčių kryptis galima nuspėti, kokios krypties žemutinis vėjas greitai laiku pūs. Po keleto valandų atsiranda sluoksniniai debesys. Dar po pusdienio kamuoliniai žemi debesys uždengia visą dangų ir pagaliau pradeda dulkti lietus, o paskui – ir lyti. Vėjui sukantis į pietvakarius lietus tampa periodinis, bet vėjas nenurimsta. Tik pradėjus kilti slėgiui vėjas pasisuka į šiaurės vakarus, ir dangus tampa giedresnis. Žinotina, kad tas pats slėgių skirtumas pietinėse platumose sukelia daug stipresnius vėjus nei šiaurinėse platumose. Pradinis tolstančio ciklono užnugario slėgio kilimas (liekiant slėgiui vis dar žemiau vidutinio lygio)

sukelia stiprų šiaurės vakarų, šiaurės arba šiaurės rytų vėją, lydimą škvalų. Tuo metu pastebimos stipriausios šiaurinių kryptčių audros. Tolesnio slėgio kilimo metu ateina geri orai.



Ciklonas. Baltos rodyklės – žemutinio vėjo krypttis, raudonos rodyklės – viršutinio vėjo krypttis.

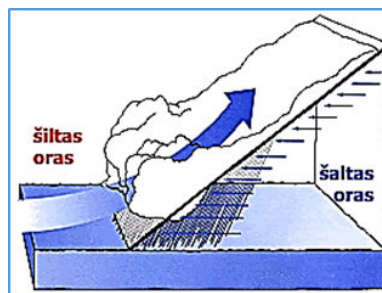
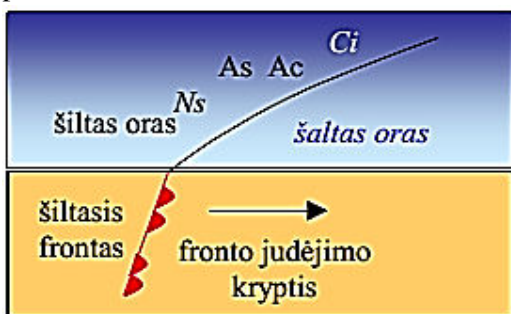
13. Atmosferos frontai



Ciklono dalyje, nukreiptoje į pusiaujo pusę, dažniausiai keliauja šalto ir šilto oro frontai. Ties jais vėjas dažnai keičia kryptį ir greitį. Ateinantį šaltą frontą išduoda aukšti kamuoliniai debesys. Šiltas oras kyla į viršų, o jį šaldo ateinantis šaltas oro frontas, kuris suformuoja aukštus kamuolinius debesys. Šalto fronto atėjimas vasarą yra lydymas trumpų liūčių su žaibais. Ciklonas suka oro mases prieš laikrodžio rodyklę ir stumia pietinį šiltą orą savo rytiniame krašte ant šalto oro masės šiaurėje, o šiaurinį šaltą orą vakariniame krašte – ant šilto pietinio oro. Ribas tarp skirtingos temperatūros oro masių vadiname **atmosferos**

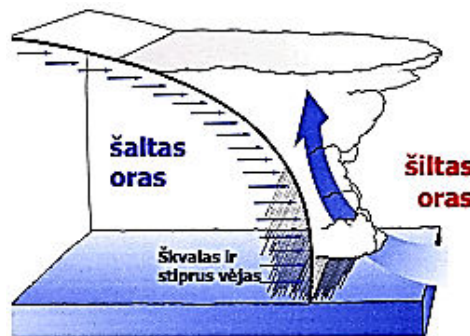
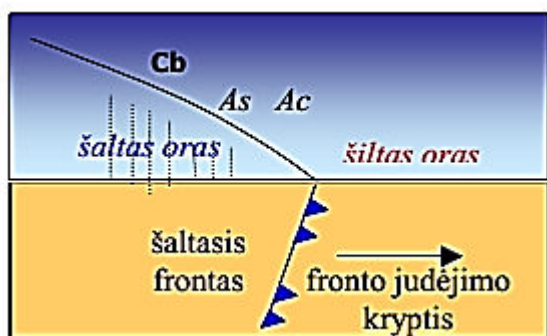
frontais. Kalbėdami apie frontus, turime omenyje jų ribas žemės paviršiaus lygyje. Frontai būna šilti, šalti, stacionarūs ir okliuziniai.

Žemiau iliustracijoje pavaizduoti šiltas ir šaltas frontai bei debesuotumo tipai (raidėmis), susidarantys prieš ir po fronto.

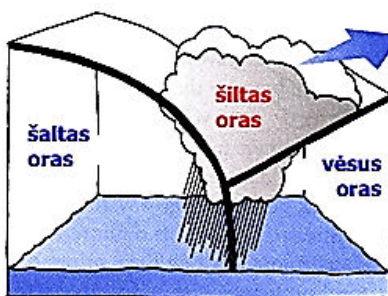
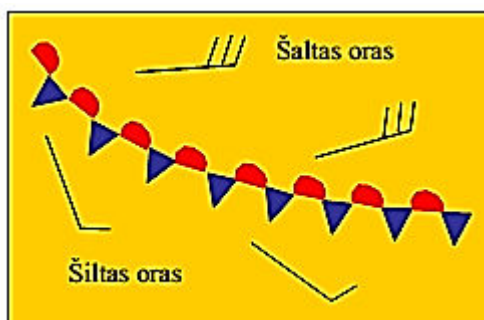


Ties **šiltuoju frontu** šiltas oras užslenka ant šalto oro ir drėgmė kondensuojasi į debesis.

Frontą pranašauja aukštų plunksninių debesų pasirodymas. Prieš frontą lyja arba sniega. Lietaus zona plati ir lėčiau judanti nei šalto fronto atveju. Už fronto ateina šiltesnis ir drėgnesnis oras. Dažniausiai šiltas frontas juda iš pietvakarių į šiaurės rytus. Žymimas raudona linija su raudonais pusapskritimiais, nukreiptais link fronto judėjimo.

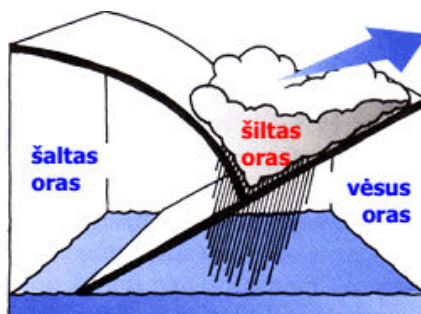
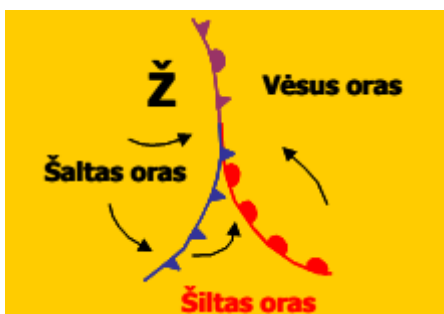


Šaltajame fronte šaltas oras susiduria su šiltu oru. Dažnai susidaro žemai kabantys aukšti kamuoliniai debesys. Prieš šaltą frontą atsiranda vietiniai lietūs (angl. *showers*) bei vėjo gūšiai su lietumi ir žaibais (angl. *thunderstorm*). Iš šalto fronto debesų kai kada krinta kruša. Šaltasis frontas atneša audras. Už šalto fronto eina aukštesni kamuoliniai debesys. Oras, praėjus frontui, tampa vėsesnis ir sausesnis. Jo temperatūra kraštutiniu atveju per valandą gali nukristi net 15 laipsnių. Šaltas frontas paprastai juda iš šiaurės vakarų arba vakarų. Žymimas mėlyna linija su mėlynais trikampaiais, nukreiptais link fronto judėjimo.



Stacionarusis frontas – mažai judrus frontas, kurio vienoje pusėje yra šaltas ir sausas oras, o kitoje pusėje – šiltas ir drėgnas oras.

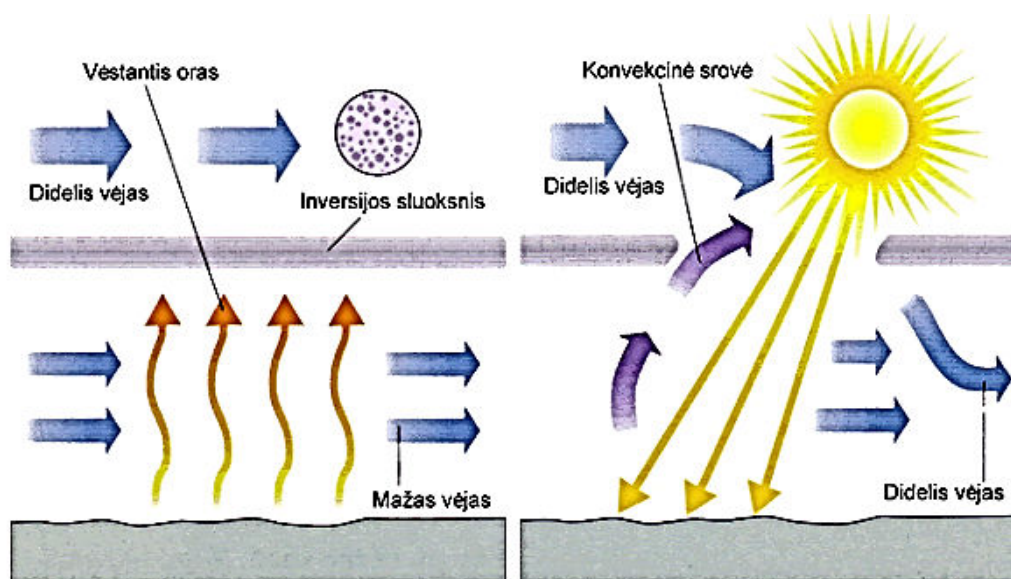
Kai tik šis frontas pajuda, jis tampa arba šiltuoju, arba šaltuoju frontu. Kertant fronto liniją pastebimas ženklus oro temperatūros ir vėjo krypties pasikeitimas. Iliustracijoje pavaizduota, kaip į pietus nuo stacionariojo fronto pučia pietryčių vėjas, o į šiaurę nuo stacionaraus fronto pučia šiaurės rytų vėjas. Ciklonas, judėdamas išilgai stacionariojo fronto, pasižymi dideliu kiekiu kritulių, sukeliančių išilgai fronto potvynius. Žymimas mėlynų trikampių ir raudonų pusapskritimių grandine.



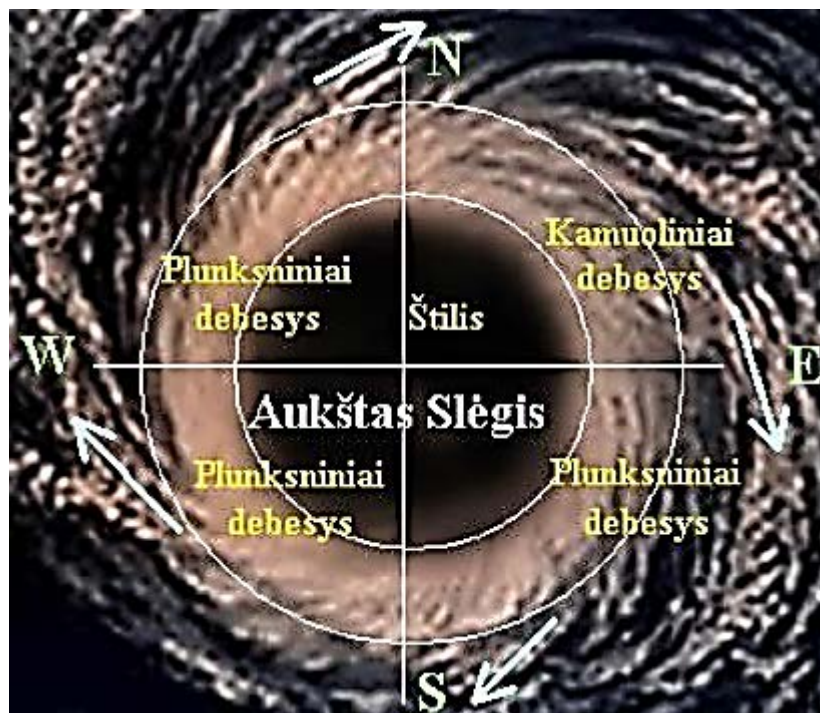
Okliuzinis frontas Ciklonui formuojantis ir štormui didėjant, šaltas ir greičiau judantis frontas paveja šiltą frontą. Toks susiliejęs frontas vadinamas **okliuzija**.

Jis skiria šalto oro mases vakarinėje dalyje nuo buvusios temperatūros vėsaus oro šiaurėje, atsidūrusio rytuose. Prieš frontą slėgis krenta, lyja ir yra blogas matomumas. Vėjas – pietų, pietryčių. Praėjus frontui slėgis kyla, lyja nedidelis arba vidutinis lietus, matomumas gerėja. Vėjas staigiai pasisuka iš vakarų, šiaurės vakarų ir sustiprėja. Okliuzinis frontas žymimas violetine (kai kada ruda) linija su violetiniais (kai kada rudais) trikampaiais ir pusapskritimiais, nukreiptais fronto judėjimo kryptimi.

Inversija – šilto oro sluoksnio susidarymas virš šalto oro. Mes esame įpratę, kad kylant nuo žemės paviršiaus oro temperatūra krinta. Tačiau stiprus vėjas, pučiantis nuo įkaitusio kontinento, gali nunešti karštą orą toli į jūrą. Kai naktį vėsesnė jūra pradeda aušinti virš jos esantį orą (o šaltame ore vėjo greitis visada lėtesnis), susidaro inversija (šalta apačioje, karšta viršuje, kai visam apatiniam atmosferos sluoksniui būdinga: karšta apačioje, šalta viršuje). Inversijos metu naktį jūroje beveik nėra vėjo, o paryčiais pasirodo altocumulus castelanus ir altocumulus floccus viduriniai debesys. Saulei pašildžius, žemai esantis oras sušyla, ir šilto oro konvecinės srovės pramuša inversijos sluoksnį, leisdamos stipriam viršutiniam vėjui nusileisti žemyn (**konvekcija** – vertikalus oro judėjimas, atsirandantis dėl temperatūrų skirtumo). Kyla vietinė horizontalioji audra. Tokie orai yra dažni Biskajos įlankoje. Apeninų pusiasalis (Ispanija) dieną stipriai įkaista saulėje, o Biskajos įlankos vanduo yra pakankamai vėsus net ir vasaros įkarštyje. Šis temperatūrų kontrastas veikia įnoringą Biskajos įlankos klimatą.



Anticiklonai– aukšto slėgio sritys. Juda 20–30 kilometrų per valandą greičiu. Jiems būdingi silpni vėjai ar štilis. Vėjas anticiklonuose sukasi pagal laikrodžio rodyklę 15–20 laipsnių kampu į slėgio izobarą (pietiniame pusrutulyje atvirkščiai). Dažnai anticiklonų metu pastebima **pastovi paros barinė sistema** – t. y. cikliniai dienos ir nakties atmosferos slėgio svyravimai. Esant nuolat geriems orams, vėjas sukasi pagal laikrodžio rodyklę. Pavyzdžiui, jei ryte pučia pietvakaris vėjas, dienos metu jis pasisuka į pietus ir vakare vėl pučia iš pietvakarių. Dar vienas pavyzdys: jei vėjas ryte pučia iš šiaurės, dieną jis pasisuks į vakarus ir vakare vėl į šiaurę. Anticiklono rytinėje dalyje pučia lengvas šiaurės vakarų, šiaurės rytų vėjas ir nedideliame aukštyje atsiranda plunksninių debesų. Slėgis kyla. Besiplečiant anticiklonui, debesys nusileidžia arčiau žemės, tampa purūs ir pagaliau pavirsta baltais puriais „avinėliais“, vadinamais kamuoliniais debesimis. Ankstų rytą gali atsirasti rūkas, bet saulė jį greitai išgarina, nors gali likti migla. Pakrantės zonose gali kilti brizai, kurie užgožia vėjo sukimąsi pagal laikrodžio rodyklę. Anticiklono vėjai būna tik silpni, tačiau pakraštyje gali būti ir gana smarkūs. Kartais po pietų gali su griauštiniu nulyti. Išilgai jūros pakrantės susiformuoja aukšti kamuoliniai lietaus debesys. Jie atsiranda dėl žemės ir jūros temperatūrų skirtumo. Vasarą nuolatinė aukšto slėgio zona virš Azorų salų pasislenka šiauriau. Nuolatinis žemas slėgis Islandijos rajone irgi nutolsta į šiaurę, todėl vasarą pas mus orai būna geresni, vėjai – silpnesni. Slėgis būna aukštesnis nei 760 gyvsidabrio stulpelio milimetrų arba 1013 milibarų.



14. Rūko formavimasis ir prognozavimas

Esant skirtingoms temperatūroms, oras gali būti skirtingo drėgnumo. Kuo žemesnė oro temperatūra, tuo mažiau jame gali būti drėgmės. Drėgmės perteklius susikaupia mažuose vandens lašeliuose. Tai galite pastebėti žiemą, kai skaidrus šiltas oras išsiveržia pro langą į lauką, pavirsdamas garais. Taigi *rūkas* – tai vandens garai ore. Žemė ir vanduo įšyla ir atvėsta skirtingu greičiu. Žemė šyla dieną ir vėsta naktį. Jūra neturi tokio dienos ir nakties įšilimo periodo. Ji šyla vasarą ir vėsta žiemą. Todėl šiltas, drėgnas oras, patekęs virš šalto vandens, pavirsta rūku.

Rūkas (angl. *fog*) yra tada, kai matomumas mažesnis nei 1 kilometras. *Migla* (angl. *mist*) yra tada, kai matomumas nuo 1 iki 5 kilometrų (kai kada vartojamas žodis *rūkana*, irgi reiškiantis matomumą, didesnę nei 1 kilometras). 1945 metais Anglijoje, kai virš Londono susiformavo mažai judrus anticiklonas be vėjo, tirštas rūkas, kylantis nuo Temzės, pradėjo maišytis su pramoniniais dūmais. Matomumas sumažėjo iki metro. Per penkias dienas nuo šio oro mišinio mirė apie 4 000 žmonių. Tada atsirado naujas terminas – *smogas* (angl. *smog*: *smoke* (dūmai) + *fog* (rūkas)).

Rūkų rūšys:

Radiacinis rūkas Esant aukštam slėgiui pavasarį susiformuoja pakrančių brizai, nešantys karštą drėgną kranto orą į jūrą, kur jis atvėsta ir pavirsta pakrančių radiaciniu rūku. Tokie rūkai būna pakrantėse pavasarį, ankstyvą vasarą arba rudenį ir vadinami radiaciniais arba žemės rūkais (radiacija – šilumos išspinduliavimas). Jie atsiranda esant silpnam vėjui ir išsisklaido greitai, kai tik oras įšyla. Dar viena radiacinio rūko rūšis – rudeniniai radiaciniai rūkai. Išilę vandens plotai naktį pradeda garuoti, nes oro temperatūra staigiai nukrenta ir vanduo tampa šiltesnis už orą. Toks rūkas išsisklaido įdienesius ir sušilus orui. Tipiška orų prognozė rudenį ar pavasarį, kai gali susidaryti radiacinis rūkas: lėtai judantis anticiklonas, 6 valandą ryte buvo silpnas, besikeičiančios krypties vėjas, matomumas – 200 metrų.

Jūrinis, arba advekcinis, rūkas. Atsiranda karštam orui horizontaliai judant virš šalto jūros paviršiaus. Vėjas, stipresnis nei 4 balai pagal Boforto skalę, pučiantis nuo įkaitusio kontinento, gali jūroje sudaryti rūką. Taip pat stiprus pietvakarių vėjas gali atnešti drėgną tropinį orą, kurį atšaldo šalta jūra, ir susidaro rūkas. Šis rūkas gali trukti ilgiau ir tvyroti dideliuose jūros plotuose. Jis išsisklaidys tada, kai nustos pūsti stiprus vėjas ir pasirodys saulė. Tipiška orų prognozė ankstyvą vasarą, kurios metu gali susidaryti jūrinis rūkas: debesuota, vėjas pietvakarių 10–15 metrų per sekundę, matomumas – nuo vidutinio iki blogo.

Orografinis rūkas Atsiranda vėjui pučiant nuo jūros ir pakylant į viršų, kur jis susiduria su aukšto kranto

siena. Žinomas netolimo kranto požymis – debesų frontas virš kranto linijos, pučiant vėjui į krantą. Tai ne kas kita, kaip žemi kamuoliniai debesys. Todėl jūrų švyturiai statomi ne aukštai ant pakrančių uolų, kur jie gali būti uždengti tokio rūko arba debesų, o pakrantės uolų papėdėje. Ispanijoje ir Portugalijoje švyturiai sustatyti ant 100 metrų aukštų siekiančių kranto uolų ir dažnai yra uždengiami miglos.

Frontinis rūkas. Atsiranda šaltojo sezono metu ciklono šiltame arba okliuzijos fronte. Susitikdamas su šaltomis oro masėmis, šiltas oras gali pakankamai atvėsti, kad atsirastų rūkas, kuris išsisklaidys tada, kai ateis šaltasis frontas.

15. Žaibai

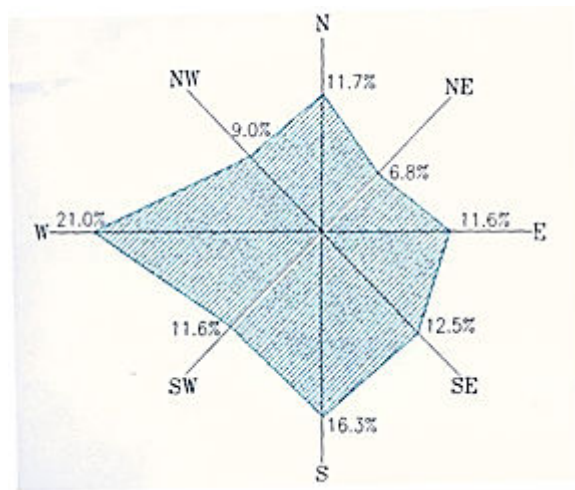
Žaibas – elektros iškrova tarp keleto debesų arba tarp debesies ir žemės. Matomas todėl, kad oras žaibo kanale įkaista iki 25–30 tūkstančių Kelvinų temperatūros. Pavojingi tik tie žaibai, kurie atsiranda tarp debesies ir žemės. Žaibas susidaro pagal žemiau aprašytą schemą. Debesies elektrinis krūvis – neigiamas, žemės – teigiamas. Žaibo iškrova keliauja jonizuoto oro kanalu, kuris yra laidus elektros srovei. Šį kanalą sukuria vadinamasis strimeris, iššokęs nuo aukštų žemės daiktų debesies link. Debesyje irgi susiformuoja strimeriai, kurie susijungia apačioje į šakotą kanalą – lyderį. Kai strimeris iš žemės pasiekia lyderį debesyje – galutinai susiformuoja jonizuoto oro kanalas, palankus elektrinei iškrovai įvykti. Štai dabar ir įvyksta žaibas. Žaibo elektros srovės stiprumas siekia 10–20 kilo-amperų. Temperatūra irgi labai aukšta. Todėl žaibai yra pavojingi gyvybei bei kitam turtui, kuris gali sudegti. Gera žinia yra ta, kad žaibas labai retai trenkia į pramoginį nedidelį laivą, plaukiantį jūra. Jo siūbuojantis stiebelis neleidžia šokti strimeriui. Tačiau stovinti jachta jachtklube – kitas reikalas. Tai jau aukštas žemės daiktas. Todėl uoste patartina naudoti žaibolaidžius. Tai gali būti paprastas automobilio laidas su gnybtais gale, skirtas kito automobilio akumuliatoriui pajungti prie neužsivedančio automobilio akumuliatoriaus. Vienas laido gnybtas turi būti įleistas į vandenį, o kitas – prijungtas prie elektros izoliatoriaus neturinio stiebo forštago, achterštago arba topo vanto. Žaibo iškrova gresia tik iš žemų audros debesų. Iš aukštų audros debesų žaibo iškrovos nepasiekia žemės. Jos vyksta tarp debesų, nes žaibo iškrova visada pasirenka lengviausią, t. y. artimiausią kelią. Žaibo blyksnį palydi **griaustinis** – žaibo elektros iškrovos sukeltas garsas. Griaustinis vėluoja todėl, kad šviesos ir garso sklaidimo laikai yra skirtingi. **Perkūnija** – tai atmosferos būseną, kai žaibuoja ir griaudžia. Kartais griaustinio garso gali visai nebūti. Bet ne todėl, kad elektros iškrovos tarp debesų ar debesų ir žemės vyktų tyliai. Taip atsitinka dėl didelio atstumo tarp žaibo vietos ir stebėtojo (klausytojo). Toks reiškinys, kai griaustinio nesigirdi, o matomas tik perkūnijos sukeltas horizonto ir debesų apšvietimas, vadinamas **amalu**.

14. Naudokitės tik pamatuojamais požymiais

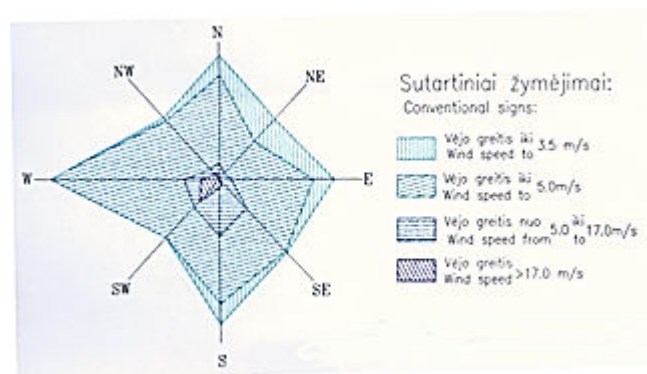
Hidrometeorologinius pakitimus charakterizuoja barografo ir termometro rodmenų kitimas, debesų aukštis ir forma, vėjo kryptis, jūros stovis, hidrometeorologinių prognozių šaltiniai. Spėjimai pagal dangaus šviesulių spalvą, paukščių čiulbėjimą ar žuvų elgesį yra įdomūs, tačiau nepatikimi. Reikia analizuoti mokslinius oro pasikeitimo indikatorius, o spėjimus palikti tautosakai. Prognozuojant orus negalima kliautis vienu pastebėjimu, net ir moksliniu. Reikia rasti daugiau požymių, patvirtinančių prognozę. Be to, jei požymiai neryškūs ar keičiasi lėtai, oro sąlygos taip pat keisis lėtai, ir atvirkščiai. Būkite kritiški ir teisingai. Neverta naudotis požymiu, kurio prasmės negalite paaiškinti. Pasekmės gali būti panašios, kaip valgant grybus, kurių pavadinimo nežinote.

1. Kuriame vandens telkinyje laivo grimzlė didesnė? Gėlo vandens telkinyje.
2. Laivų kapitonai apie hidrometeorologinę prognozę informuoja Klaipėdos valstybinio jūrų uosto direkcijos: Laivų eismo tarnyba UTB 9 kanalu.
3. Ką rodo ryškūs vandens spalvos pasikeitimai? Tėkmių ribas, artėjimą prie kranto, artėjimą prie seklumų, prie upių žiočių.
4. Kuo nusakoma vėjo kryptis: laipsniais arba rumbais.
5. Kuo išreiškiamas vandens bangų aukštis: metrais arba balais.

6. Ką nustato hidrologinė prognozė: Išankstinį kasdieninį, vidutinį, minimalų, maksimalų vandens lygį ir debitą, potvynių lygį vandens telkiniuose, ledo lūžio datas.
7. Apibūdinkite meteorologinę sąvoką „prieblanda“: Pereinamasis laikotarpis tarp dienos ir nakties.
8. Nuo ko priklauso bangų elementų pokyčiai: Nuo vėjo greičio, pastovaus jo poveikio laiko, krypties ir greičio keitimosi, bangos išibėgėjimo ilgio
9. Kas pavaizduota paveiksle: Vėjarožė su metiniu vėjo krypčių pasikartojimu pagal rumbus %.

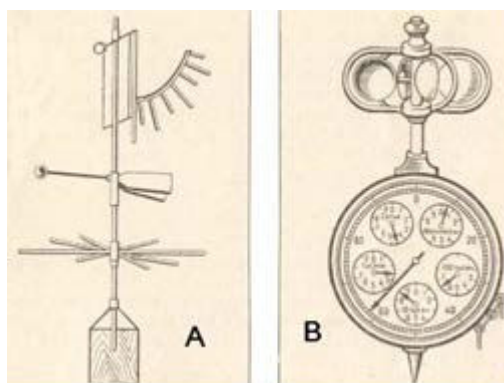


10. Kurios skalės balais apibūdinamas vėjo stiprumas: Beauforto skalės balais.
11. Kada susidaro rūkai: Kai vandens garai kondensuojasi prie žemės paviršiaus.
12. Kas pavaizduota paveiksle: Vėjarožė su metiniu vėjo greičio pasikartojimu pagal rumbus.



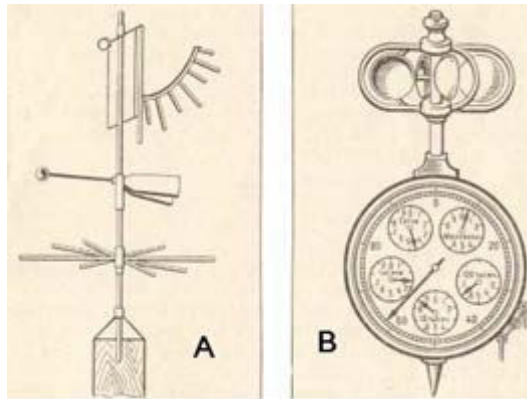
13. Gero oro požymiai:
 1. Naktis ir rytas be vėjo, dieną sukyla vėjas ir vakare nurimsta.
 2. Dieną vėjas pučia iš ežero, vakare - iš sausumos į ežerą.
14. Kuriems tikslams naudojamas barometras ir aneroidas: Prietaisas, atmosferos slėgiui matuoti.
15. Kas yra „vėjarožė“: Konkrečiame regione vyraujančių vėjų režimo pavaizdavimo diagrama.
16. Kaip priklauso garso sklaidimo greitis ore nuo temperatūros:
 1. Garso sklaidimo greitis didesnis karštame ore
 2. Garso sklaidimo greitis mažesnis šaltame ore.
17. Šviesos srauto stiprumo matavimo vienetas yra: Liumenas (lm).

18. Kokia vėjo kryptis yra priešinga šiaurės vakarų vėjo kryptčiai: Pietryčių.
19. Kokia vėjo kryptis yra priešinga šiaurės rytų vėjo kryptčiai: Pietvakarių.
20. Ką nusako žalesnė arba žalesnė su geltonu atspalviu vandens spalva: Seklumą.
21. Apibūdinkite sąvoką „bangos sklidimo greitis“: Bet kurio nors bangos taško nueitas kelias per laiko vienetą.
22. Oro pablogėjimo požymiai: Pastoviai krenta atmosferinis slėgis.
23. Gero oro požymiai: Aukštas atmosferinis slėgis ir beveik nesikeičia.
24. Kaip vadinasi prietaisas, pavaizduotas paveiksle A: Vėjarodis (flūgeris)



25. Apibūdinkite sąvoką „bangos periodas“: Laikotarpis, per kurį banga nueina atstumą, lygų jos ilgiui.
26. Oro pablogėjimo požymiai: Staigus atmosferinio slėgio kritimas, vakare vėjas daugiau sustiprėja keisdamas kryptį.
27. Jūrų ir didelių ežerų pakraščių vėjai, keičiantys kryptį du kartus per parą, vadinami: Brizais.
28. Gero oro požymiai: Dienos metu pasirodo nedideli kamuoliniai debesys, dienos metu nežymiai sustiprėja vėjas, o naktį nurimsta.
29. Kaip keičiasi bangos, kurios eina iš didelio gylio į mažesnę: Bangos tampa aukštesnės, statesnės.
30. Kokios prieblandos rūšys skiriamos pagal saulės nusileidimo po horizontu laipsnį ir atitinkamą žemės apšvietimą: Pilietinė, jūrinė (navigacinė), astronominė.
31. Kada prasideda ir iki kada tęsiasi „pilietinė“ prieblanda: Prasideda nuo saulės nusileidimo momento ir tęsiasi iki jos pasislėpimo po horizontu 6 - 8°.
32. Kaip suka laivus, stiprus vėjas: Esant stipriam vėjui laivus suka bortu į vėją.
33. Kada prasideda ir iki kada tęsiasi „jūrinė (navigacinė)“ prieblanda: Prasideda nuo „pilietinės“ prieblandos pabaigos ir tęsiasi iki saulės nusileidimo po horizontu apie 12°.
34. Teritorija, iš kurios į pagrindinę upę suteka paviršutiniai ir požeminiai vandenys, vadinama: Upės baseinu.
35. Kada prasideda ir kada baigiasi „astronominė“ prieblanda: Prasideda po „jūrinės (navigacinės)“ prieblandos pabaigos ir baigiasi kai saulė būna apie 18° žemiau horizonto.
36. Jūros įlanka, kurią nuo jūros skiria nerija, o su jūra jungiasi neplačiu sąsiauriu, vadinama: Lagūna.

37. Kas vadinama upių deltomis: Didesnių upių žiotyse, iš intensyviai nugulančių sąnašų susidariusios lygumos.
38. Vietos, kur upės įteka į jūrą, ežerą ar kitą upę, vadinama: Žiotimis.
39. Kas vadinama upių žiotimis: Vietos, kur upės įteka į jūrą, ežerą ar kitą upę .
40. Kuršių marios yra: Lagūna.
41. Kaip vadinasi prietaisas, pavaizduotas paveiksle B: Rankinis anemometras.



42. Didesnių upių žiotyse, iš intensyviai nugulančių sąnašų susidaro lygumos, vadinamos: Upių deltomis.
43. Ką vadiname ežeru: Ežeru vadinama gana didelė stovinčio vandens masė, susitelkusi žemės paviršiaus uždarame įdubime ir neturinti tiesioginio susisiekimo su jūra.
44. Laikotarpis, per kurį banga nueina atstumą, lygų jos ilgiui, vadinama: Bangos periodu.
45. Bet kurio nors bangos taško nueitas kelias per laiko vienetą vadinamas: Bangos sklidimo greičiu.
46. Pagrindiniai vandens bangų elementai yra: Jų aukštis, ilgis ir sklidimo greitis.