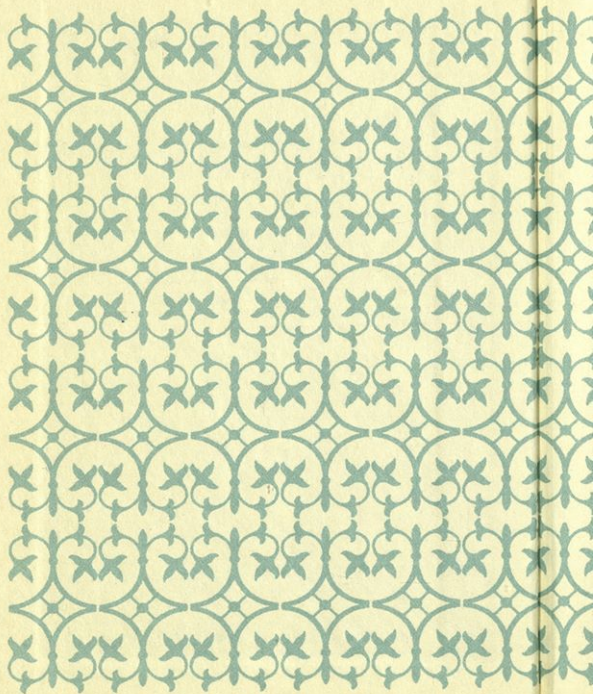
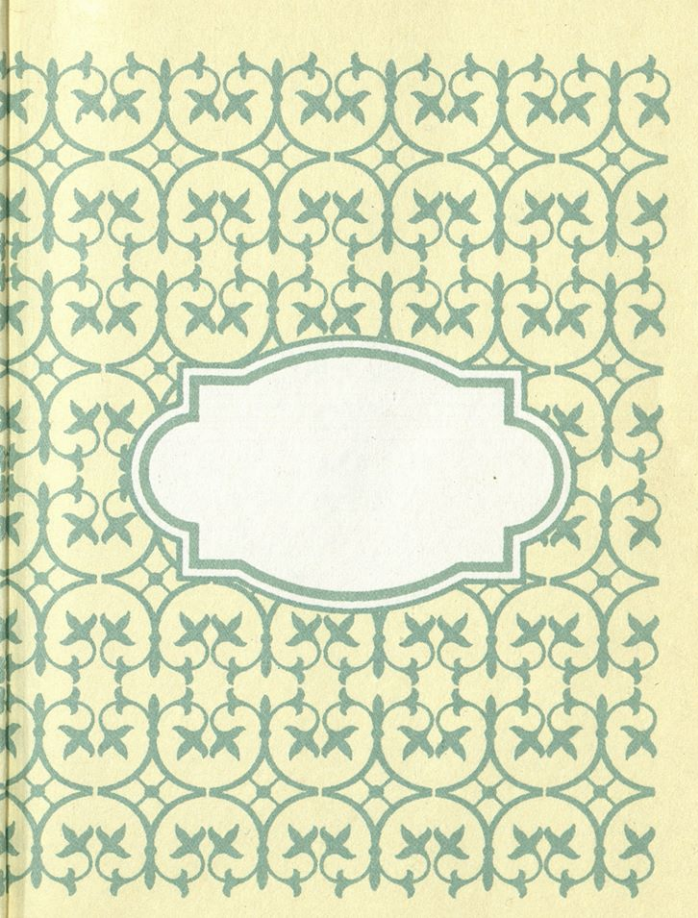


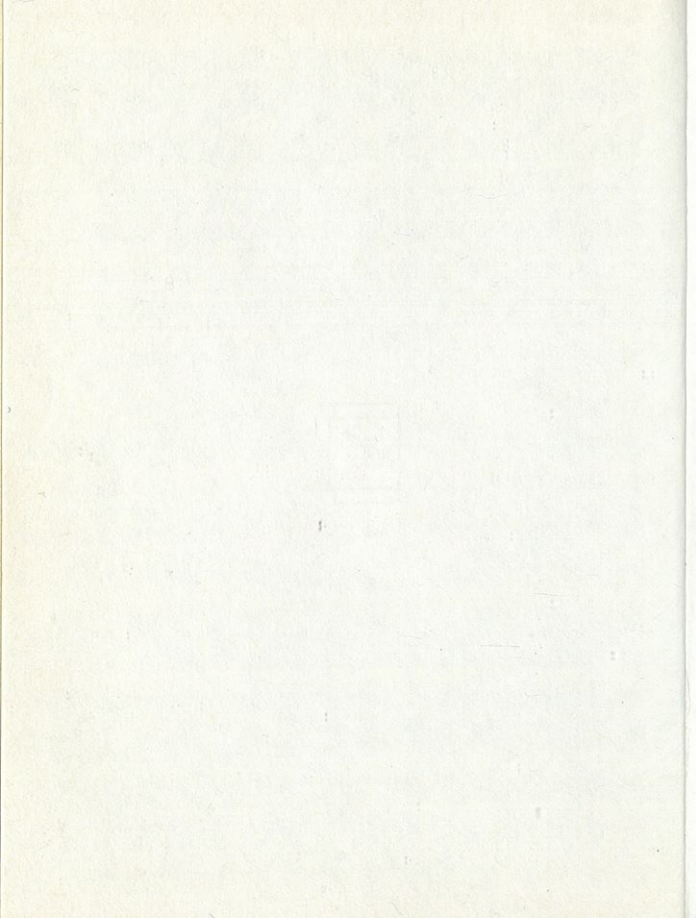
ŽEPNI VSEVED

VREMENSKI POJAVI









IZ OBLASTI VREMENA

VREMENSKI POJAVI



IZ OBLASTI VREMENA

IZ OBLASTI VREMENA

ŽEPNI VSEVED

VREMENSKI POJAVI



PREŠERNOVA DRUŽBA

Ljubljana 2000

511096

511096

Naslov izvirnika:

Let's Investigate

THE WEATHER

copyright © 1997 Peter Haddock Ltd

copyright © slovenske izdaje 1999

Prešernova družba d.d., Ljubljana

Prevod Tanja Cegnar

Glavni urednik Ivan Bizjak

Oprema Jurij Kocbek

Izdala in založila Prešernova družba d.d., Ljubljana

Direktor Matjaž Bizjak

Natisnila DELO Tiskarna d.d.

Ljubljana 2000



15-06-2000

200010330

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

551.5(02.053.2)

VREMENSKI pojavi / [prevod Tanja Cegnar]. - Ljubljana :
Prešernova družba, 2000. - (Žepni vseved)

Prevod dela: The weather

ISBN 961-6261-36-3

99441408

PRVI DEL

POSTAVIMO SVOJO LASTNO METEOROLOŠKO POSTAJO

Ko zjutraj vstanemo, si običajno zastavimo vprašanje »Kakšno bo vreme danes?« Predvsem zato, da se lahko primerno oblečemo, pa tudi, da bi vedeli, kako bo vplivalo na našo dejavnost.

Letni časi, pa naj bo to jesen, zima, pomlad ali poletje, ne vplivajo kaj dosti na odgovore, ki nam jih nudi vreme, saj je spremenljivo prek celega leta.

Vreme je povsod po svetu tema pogovorov. Koliko pogovorov se začne z »Vreme je danes grozno«, »Ni danes vroče?« ali »Ko bi ta dež vendar že ponehal!« Ker je tako spremenljivo, je vreme ne le hvaležna tema pogovorov, ampak tudi zanimiv predmet proučevanja.

PROUČEVATI VREME

Nekatere šole imajo vremenske merilne postaje, vendar lahko svojo doma postavite tudi sami.

Skrivnost napovedovanja vremena brez drage merilne opreme je naslednja:

- opazovati: ne le gledati, ampak opazovati z namenom in metodologijo
- zapomniti si: to je težko; kdo se pa lahko še spomni, kakšno je bilo vreme minuli teden?
- razmišljati: kje naj začnete? Kako naj razmišljate in kaj mislite o vremenu?



Opazovati vreme

Vreme lahko opazujete tako kot poklicni vremenoslovci, beležite vsako stvar posebej in v pravilnem zaporedju.

VETER

Ali veter piha s severa (S), juga (J), vzhoda (V) ali zahoda (Z) ali pa s SV, JV, JZ ali SZ? Če ne poznate lege in orientacije vaše hiše ali šole, da bi na njeni osnovi lahko določili smer vetra, preberite strani 43 in 44 in naredite anemometer.

Ali je brezvetrje (jakost 0), zmeren vetrič (jakost 4), svež veter (jakost 6), močan veter (jakost 8) ali rušilni veter (jakost 10)?

Te številke je vpeljal admiral Beaufort za uporabo na morju. Lestvica je podana na straneh 56–58.

STANJE NEBA

Za opis stanja neba uporabljajte besede v nadaljevanju. Uporabljati jih morate z natančno določenim pomenom in morate se jih naučiti.

Jasno (modro nebo) pomeni, da sploh ni oblakov ali pa jih je tako malo, da so nepomembni. Poleti je to sončen in zelo vroč dan, vsaj dokler ni močnejšega vetra, ki bi nas ohladil. Prav tako pomeni hladno noč ali pozimi mrzlo noč s slano.

Delno oblačno (na nebu je nekaj oblakov) pomeni nekaj oblačnosti. Približno polovica neba je prekritega z oblaki ali ker se oblaki običajno gibljejo, sončno (oziroma z vidnimi zvezdami ali luno na nebu) približno polovico časa.

Pretežno oblačno pomeni, da je večina neba prekrita z oblaki in sonce ali luno ter zvezde vidimo le za krajša obdobja.

Oblučno pomeni, da oblaki prekrivajo nebo v celoti. Lahko je to debel sloj oblakov, lahko pa le tanek oblačen sloj, skozi katerega prosevata sonce ali luna.

Oblaki so iz megle visoko v ozračju; kot veste, je megla iz milijonov in milijonov kapljic vode, ki so tako drobne, da ne morejo pasti kot dež in tako lahke, da jih veter nosi navzgor. V nekaterih oblakih se kapljice lahko združujejo in postanejo dovolj velike, da padejo na zemljo. Vendar jih veliko izhlapi, še preden dosežejo tla.

PADAVINE

Opazujte, kaj se dogaja z oblaki. Padavine so vedno povezane z vodo, ki pada iz oblakov. Izraz, s katerim opišemo ta pojav, je odvisen od velikosti kapljic. Naučite se teh izrazov, začnite s kapljicami.

Pri **rosenju** so kapljice tako drobne in lahke, da padajo počasi skozi zrak in nas ne namočijo prav močno.

Pri **dežju** so kapljice večje in na tleh pustijo dovolj veliko sled, da jo lahko opazimo, na gladini luže pa naredijo kolo-barje. Kot veste, so nekatere dežne kaplje majhne (rahel dež), nekatere srednje velike (zmeren dež), nekatere pa velike (močan dež). Kadar dežuje, dežuje na širšem območju in dlje časa: tako dežuje na območju od doma do šole, v sosednjih mestih in celo na večjem delu pokrajine ali celo države; nebo je oblačno. Poznamo deževna območja. Če so

ozka in dolga, jih imenujemo dežni pasovi. Premikajo se in prinašajo dež nad vso državo.

[**Plohe** so dežni nalivi, ki se usujejo iz velikega oblaka ali iz skupine oblakov. Ko oblak odnese naprej, ploha poneha. Plohe trajajo navadno le nekaj minut, razen če se premikate v isto smer in potujete z enako hitrostjo kot oblak, iz katerega se je vsula ploha. Pozimi in spomladi se pri nas pojavljajo tudi snežne plohe. Takrat namesto dežnih kapelj padajo snežinke.]

Potrebujemo še posebna imena, da bi opisali vodne kapljice v primeru, da je tako hladno, da so zamrznile v led kot kepice ali kot čudoviti drobceni ledeni kristalčki, povezani v kosmičke. Vpeljali bomo kar nekaj dodatnih izrazov.

[**Sneg** pada, kadar je temperatura zraka pozimi nizka in nam težki temni oblaki prinesejo snežinke; te nastanejo tako, da drobne vodne kapljice v oblaku zmrznejo v ledene kristalčke, ki se nato združijo in padejo iz oblaka. Nekatere snežinke so drobne, včasih so lahko tudi mokre in težke. Vendar so lažje od dežnih kapljic, veter jih lahko nosi okoli vogalov in jih odlaga v velikih zametih. Tako kot dež tudi sneženje lahko opišemo kot rahlo, zmerno ali močno.

Toča so bolj ali manj okrogla ledena zrna, ki padajo v najrazličnejših velikostih nad 5 mm, dosežejo lahko tudi velikost žogice za golf ali celo več. Toča pada iz oblakov, ki se razvijajo v višino, v njih se zrak giblje v velikih vrtincih okrog in okrog, znova in znova, gor in dol. Vzgonska gibanja v vrtincih so dovolj močna, da nesejo celo velike vodne kapljice visoko in še više, vse dokler se toliko ne ohladijo, da

zmrznejo.] Prej ali slej zaidejo v spuščajoči se tok zraka in naglo padejo proti tlem. Nekatera med točnimi zrnji nosi zračni tok vedno znova gor in dol. Mogoče se nekoliko staliijo, vendar vedno znova zadenejo v nezmrznjeno kapljico. Ta tvori novo plast, ki zaledeni na naslednji poti navzgor. Posledica tega procesa je nastanek velikega števila velikih točnih zrn, ki so sestavljena iz več plasti, tako kot čebula.

⌋ **Sodra** so prosojne ledene padavine kroglaste oblike s premerom do 5 mm.

Babje pšeno so padavine v obliki belih neprozornih okroglih zrn s premerom od 1 do 5 mm.

Nevihta je takrat, ko je vrtnčenje v nekaterih velikih, v višino razvitih oblakih tako močno, da se na kapljicah, zrnih toče in prašnih delcih nabere električni naboj. Vsak posamezen naboj je dokaj majhen, vendar jih je toliko, da celotna napetost doseže milijone voltov. Prej ali slej preskoči ogromna električna iskra v oblaku ali iz enega oblaka v drugega ali iz oblaka v tla. Zvoku ob razelektritvi pravimo grom. Vidimo blisk in se bojimo njegove moči. Zato se pred njim zaščitimo z napeljevanjem strel vodov na stavbah. Med nevihto ne stojmo zunaj na odprtem, da ne bi postali človeški strel vod in ne iščimo zaklonišča pred dežjem pod drevesom. Modro ravnamo, če smo raje mokri in živi in poiščemo zaklon v votlini ali vdolbini.]

VIDNOST

Vidnost je razdalja, na kateri objekte še lahko razločimo od ozadja. Odvisna je od vremenskih pogojev, predvsem megle.

Megla je oblak pri tleh in lahko močno vpliva na vidnost, zmanjša jo pod 1000 m. V pionirskih časih letalstva so piloti sovražili oblake prav tako kot zdaj sovražijo meglo. Zapleteni instrumenti zdaj omogočajo varno in preprosto letenje skozi oblake, megla pa še vedno lahko onemogoči letalom vzletanje in pristajanje.

Meglica je zelo redka megla in vidljivost je večja od 1000 m. Na morju je to še varno za vleko, saj je vidnost večja od pol morske milje. Take razmere so v pomorskem prometu še varne za vleko in sirene za meglo niso potrebne. Ladje imajo dovolj prostora in časa, da lahko zavijejo in jim ni potrebno zmanjšati hitrosti.

Suha motnost označuje pojav, ko vidnost ni zmanjšana zaradi vodnih kapljic, ampak zaradi dima ali prahu. Na podeželju to daje škrlatno-siv odtенок oddaljenim hribom. Je zelo pogosta v mestih ali njihovi okolici; mešanico megle in delcev v zraku imenujemo smog.

Oblaki so gmote iz vodnih kapljic ali ledenih kristalčkov. Če se zrak dovolj ohladi, da postane nasičeno vlažen, vodna para kondenzira v vodne kapljice. Ohlajanje je posledica dviganja zraka na katerega koli od naslednjih načinov:

1. **konvekcija** – začetno dviganje povzroči ogrevanje tal;
2. **orografsko** – začetno dviganje je posledica dviganja z vetrom ob pobočju ali prek hriba;
3. **turbulenca** – lokalno gibanje navzgor in navzdol na razgibanem terenu;
4. **frontalno** – topel, vlažen zrak (lažji) se dviga nad hladnejšega, suhega in težjega.

Številke 1, 2, in 3 lahko srečamo kjerkoli na svetu, proces pod številko 4, to je frontalno dviganje zraka, pa se pojavlja:

- (a) ob ekvatorju, kjer se tako imenovano tropsko območje stekanja zraka
- (b) na geografskih širinah med 40 in 60 stopinj severne geografske širine, na primer nad Evropo;
- (c) na geografskih širinah med 40 in 60 stopinj južno od ekvatorja, na primer nad južno Avstralijo in Novo Zelandijo. To so polarne vremenske fronte.

Oblaki izločajo padavine, če sta dviganje in kondenzacija dovolj močna in trajata dovolj dolgo. Oblake razvrščamo glede na višino, obliko in glede na pojavljanje padavin. Ločimo:

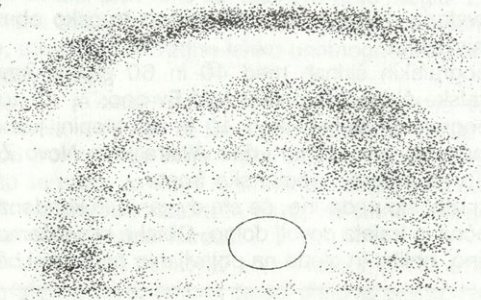
visoke nad 6 km	srednje med 2,5 in 6 km	nizke od 0 do 2,5 km	če dežuje
cirrus	—	—	—
cirrostratus	altostratus	stratus	nimbostratus
cirrokumulus	altokumulus	stratokumulus	kumulonimbus

Oglejte si slike oblakov na slikah od 1 a do 1 g na straneh 12, 13, 14 in 15.

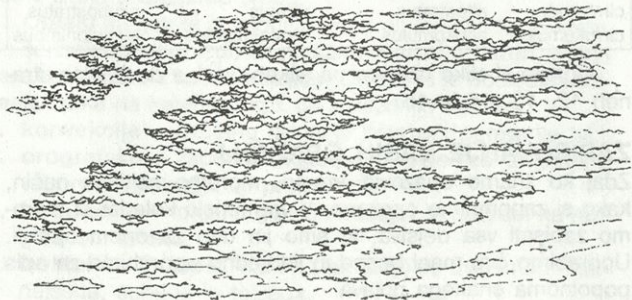
ZAPISOVANJE VAŠIH OPAŽANJ

Zdaj ko znamo opazovati vreme, moramo najti še način, kako si zapomnimo opaženo. V vremenski koledar si moramo zapisati vsa dejstva, ki smo jih dan za dnem opazili. Uporabimo čim manj besed in jih vedno uporabimo za opis popolnoma enakega pojava.

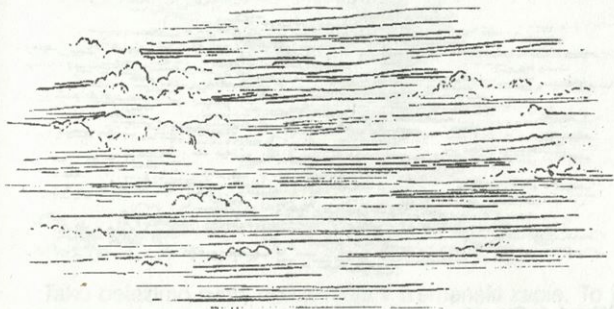
Slika 1a: Cirrostratus s sončnim halom - oblak iz ledu, skozi katerega vidimo kroge ali loke okoli sonca ali lune. Ta optični pojav je posledica loma in odboja svetlobnih žarkov na ledenih kristalih cirrusov



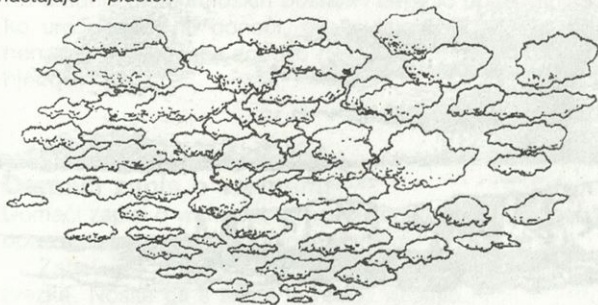
Slika 1 b: Cirrokumulus - tanek, prosojen oblak; majhni zaobljeni oblaki se lahko združujejo v vrste, za njimi vidimo modrino neba



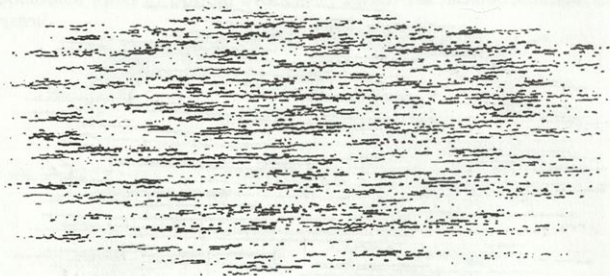
Slika 1 c: Altostratus - plast oblakov se lahko sprva pojavi kot tanka, megličasta plast, ki se nato debeli, postane temna in enakomerna



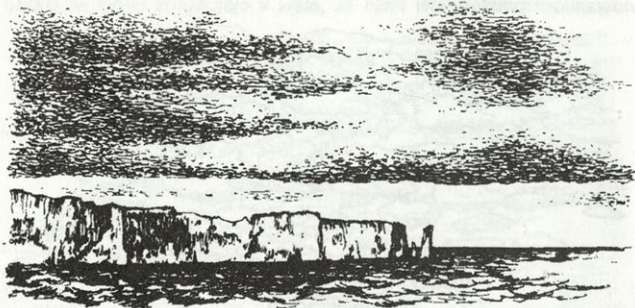
Slika 1 d: Altokumulus - večje zaobljene gmote oblakov, ki pogosto nastajajo v plasteh



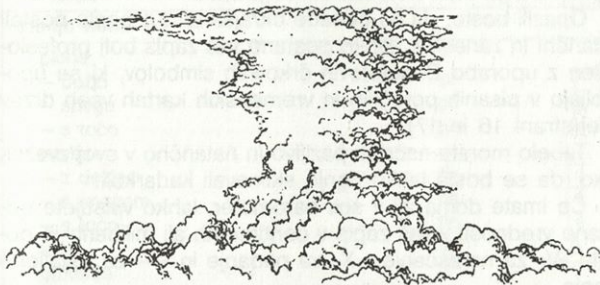
Slika 1 e: Stratus - enakomerna nizka plast oblakov brez posebnosti, v hribih ga včasih vidimo kot meglo



Slika 1 f: Stratokumulus - težka, nizka oblačna gmota grudaste ali kepaste strukture, pogosto je videti, kot bi jih veter valil po nebu



Slika 1 g: Kumulonimbus - zelo velik debel oblak, ki raste v višino, vrh je iz ledu in ima pogosto obliko nakovala



Tako beležimo svoja opazovanja v vremenski zapis. To je neke vrste dnevnik, vendar se vreme spreminja zelo hitro, zato moramo vpisovati veliko pogostejše kot enkrat dnevno. Na uradnih meteoroloških postajah beležijo opazovanja vsako uro podnevi in ponoči, pa še takrat je možno, da se nenadne spremembe zgodijo med enim in drugim opazovanjem.

Projekt



Domači zapis o vremenu

Domači zapisi o vremenu so namenjeni temu, da se naučite opazovati in beležiti ob določenih terminih.

Zabeležite dogajanje enega tedna na stran delovnega zvezka. Nosite ga s seboj in redno vpisujte.

Pri tem uporabljajte besede zgornjega poglavja, to bo zapis nekega niza vremenskih dogodkov.

Opazili boste, da so besede okrajšane. Ko boste postali natančni in zanesljivi, lahko postane vaš zapis bolj profesionalen z uporabo Beaufotovih črkovnih simbolov, ki se uporabljajo v pisanih poročilih in vremenskih kartah vseh držav (glej strani 16 in 17).

Tabelo morate načrtati pazljivo in natančno v svoj zvezek tako, da se boste lahko nanjo sklicevali kadarkoli.

Če imate doma ali v šoli barometer, lahko vpisujete odčitane vrednosti v vaš zapis v centimetrih ali milibarih in dodate »V« za naraščanje, »X« za padanje in »—« za ustaljeno stanje.

vreme	Beaufortove črke	simboli
stanje neba		
jasno - modro nebo	b	○
delno oblačno -	bc	⊕
del neba prekrivajo oblaki	c	⊗
pretežno oblačno -	o	⦿
nebo je večinoma oblačno	rs	⦿
povsem oblačno -	rs	⦿
oblaki popolnoma prekrivajo nebo	rs	⦿
padavine		
rosenje	d	,
dež	r	•
sneg	s	★
dež s snegom	rs	★

vreme	Beaufortove črke	simboli
stanje neba		
plohe		
– dežja	pr	
– snega	ps	
– s točo	ph	
nevihte		
– z dežjem	tlr	
– s snegom	tls	
– s točo	tlh	
toča	h	
grmenje	t	
bliskanje	l	
vidnost		
megla	f	
ledena megla	lf	
talna (nizka) megla	tf	
meglica	m	
suha motnost –		
vidnost zmanjšana zaradi prahu	z	
ostali vremenski pojavi		
snežna odeja	so	
rosa	w	
slana – rosa v obliki ledenih kristalov	x	
linije močnih ploh	kq	
snežni vihar	ks	
peščeni vihar	kz	
poledica	p	

Zgornja tabela podaja pomembne vremenske pojave v Beaufortovih črkah in simbolih.

Črke in simbole lahko kombiniramo. Jakost lahko zapišemo z uporabo velikih črk, trajanje pa s ponavljanjem črk, na primer:

Jakost:	Rahel — r _o	rahel dež v presledkih — ir _o
	Zmeren — r	zmeren dež v presledkih — ir
	Močan — R	močan dež v presledkih — iR
		trajajoč rahel dež — r _o r _o
		trajajoč zmeren dež — rr
		trajajoč močan dež — RR

S simboli jakost pojava označimo s ponavljanjem navpično, trajanje pa s ponavljanjem zapisa vodoravno.

rahel dež v presledkih	—	•
rahel neprekinjen dež	—	••
zmeren dež v presledkih	—	••
zmeren neprekinjen dež	—	•••
močan dež v presledkih	—	•••
močan neprekinjen dež	—	••••

Projekt



Natančen vremenski zapis

Da bo vaš dnevnik vremenskega dogajanja jasen, natančen in kratek, uporabite tabelo z naslednjimi naslovi stolpcev:

ČAS	VETER	STANJE NEBA	PADAVINE
VIDNOST	BAROMETER	OPOMBE	

RAZMIŠLJAJMO O VREMENU

*Rdeče večerno nebo – ovčarjevo zadovoljstvo;
jutranje rdeče nebo – ovčarju svarilo.*

Tisočletja so ovčarji pazili na ovce dan in noč in niso mogli mimo tega, da ne bi opazovali tudi neba: sonce, luno, zvezde, oblake, veter in dež – posebno veter in dež. Gledali so, si zapomnili, o tem razmišljali in prišli do zaključka, izraženega v rimi.

RDEČE VEČERNO NEBO

Zahajajoče sonce se spušča pod tanke pramenaste oblake na zahodu, ti tanki oblaki zažarijo v rdeči in zlati svetlobi. Vendar se bodo ponoči ti tanki oblaki širili proti vzhodu, postali bodo debelejši in nižji ter težji, veter se bo okrepil, mogoče do viharne jakosti in dež (ali sneg pozimi), ki bo sledil, bo povzročil ovčarjem veliko dela in skrbi. Vendar ne prej kot v 12 do 18 urah in ne pred naslednjim dnem. Zato so ovčarji zadovoljni, ker imajo lahko miren nočni počitek, saj njihova čreda ne bo v nevarnosti. Ko bo prišlo neurje, bo že dan, ovčar bo lahko videl svoje ovce in jih zbral s pomočjo svojih psov.

RDEČE JUTRANJE NEBO

Sonce se dviga za visokimi pramenastimi oblaki, ki so se šele razširili od zahoda dežele proti vzhodu, veter in dež bosta prišla kmalu, še to noč. Dober ovčar upošteva to sva-

rilo in zbere svojo čredo, popelje jo v zaklon, vendar tudi tako lahko pričakuje veliko dela s preverjanjem, da bodo prav vse ovce vso noč na varnem.

»DEŽ PRED SEDMO – VEDRO DO ENAJSTIH«

To je koristen rek in si ga lahko zapomnimo. Pomeni, da dež ponavadi ne traja več kot štiri ure. Uporaben je kot splošen napotek, čeprav bo včasih razočaral. V bližini velikih gorskih verig, kot so na primer Alpe, večkrat odpove, saj gorovje zmoti normalno gibanje vremenskih motenj, pogosto jih upočasnjuje, včasih okrepi, včasih oslabi, le redko neovirano nadaljujejo svojo pot.

Mogoče je sestaviti napotke o vremenu, kot so ti verzi; vendar morajo biti zaključki narejeni na osnovi zapiskov, jasnega, previdnega in sistematičnega razmišljanja.

Projekt



Naredimo mesečno vremensko analizo

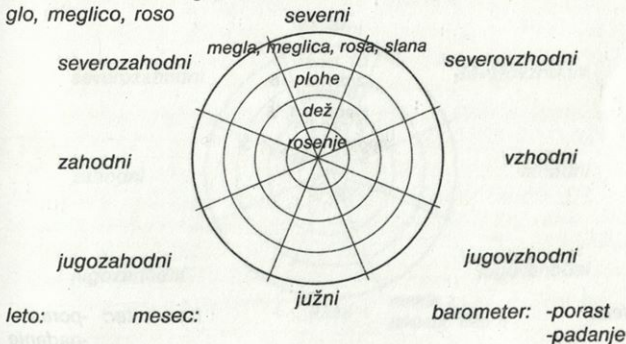
1. Rabili boste nekaj krožnih diagramov, ki zgledajo kot tarče. Prikazani so na slikah 2a do 2f na straneh 21, 22 in 23. Po en za vsak mesec, po en za vsak letni čas (pomlad, poletje, zimo, jesen), skupaj torej 16; lahko jih naredite sami.

Če imate barometer in ste v svojih zabeležkah zapisali V za naraščanje, X za padanje, potem morate za vsakega od obeh znakov imeti svoj diagram, tako bo vseh skupaj 32.

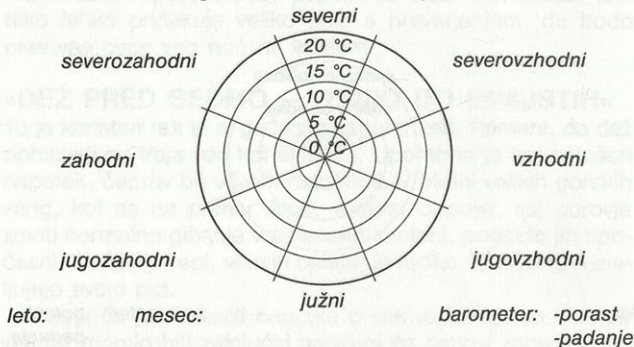
Slika 2 a: krožni diagram številka 1 - veter glede na stanje neba



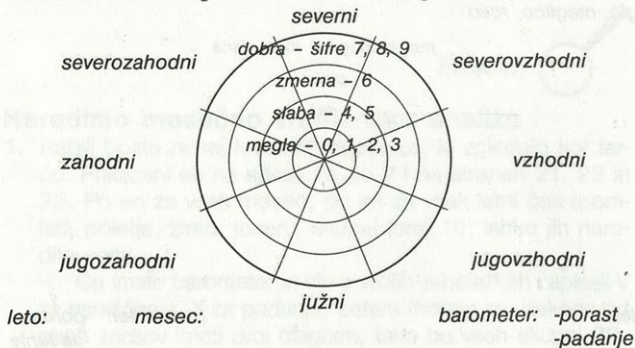
Slika 2 b: krožni diagram številka 2 - veter glede na padavine, me-
glo, meglico, roso severni



Slika 2 c: krožni diagram številka 3 - veter glede na temperaturo



Slika 2 d: krožni diagram številka 4 - veter glede na vidnost



Slika 2 e: krožni diagram številka 5 - brezvetrje glede na padavine in ostale pojave

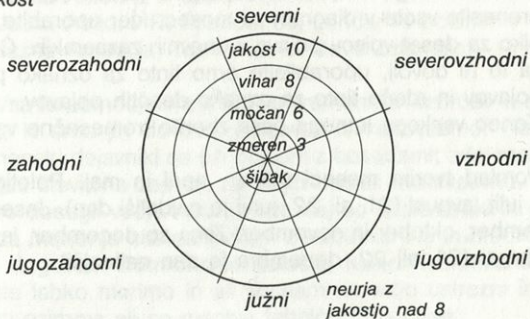


leto:

mesec:

barometer: -porast
-padanje

Slika 2 f: krožni diagram številka 6 - pogostost vetra glede na smer in jakost



2. Za vsak zapis v vašem dnevniku morate napisati znak, najbolje piko, na toliko diagramov, kot je to smiselno.
3. Na diagramih za veter, številka 2, 3 in 4.
 - za rahel veter, to je jakost 1, 2, 3
 - za zmeren veter, to je jakost 4, 5, 6
 - za močan veter, to je jakost 7, 8, 9.
4. Vnesite eno od teh pik v sektor za veter in v ustrezen kolobar za vreme.
5. Gotovo boste opazili, da vaši znaki tvorijo skupine v nekaterih sektorjih, ostali sektorji pa so prazni ali manj zasedeni.
6. Diagram brezvetrja, številka 5 (slika 2e). Ta mora biti prav tako zapolnjen, ker je včasih brezvetrje prav tako pomemben podatek kot kateri izmed vetrov, mi pa želimo ugotoviti, kdaj in zakaj se pojavlja.
7. Konec vsakega meseca dodajte pike v vsak del tarče in prenesite vsote v diagram za mesec, kjer uporabite eno piko za deset vpisov pojava v dnevni zaznamkih. Če jih za to ni dovolj, uporabljajte črno tinto za oznako petih pojavov in rdečo tinto za oznako desetih pojavov.
8. Konec vsakega letnega časa zberite tromesečne vsote.

Pomlad tvorijo meseci marec, april in maj. Poletje so junij, julij, avgust (21. ali 22. junij je najdaljši dan). Jesen so september, oktober in november. Zima so december, januar in februar (21. ali 22. decembra je dan najkrajši).

DRUGI DEL

MERITVE IN BELEŽENJE VREMENA

Angleški tip vremena

Prvi del te knjige je napisan za začetnike vseh starosti. Drugi del je za učence, ki poznajo osnovne vremena v severo-zahodni in srednji Evropi ter v deželah s podobno lego po svetu. Te dežele ležijo v zmernem podnebnem pasu na širinah med 40° in 60° severno ali južno od ekvatorja in na zahodni strani kontinentov oziroma na vzhodni obali oceanov.

Zmerni pas - severna polobla

Obsega večino Evrope, severne Azije in severne Amerike, včasih pozimi tudi sredozemske otoke vzdolž obale severne Afrike.

Zmerni pas - južna polobla

1. Južna Amerika - Čile
2. Južna Afrika - Rt Providence, vendar le pozimi
3. Južna Avstralija, Tasmanija in Nova Zelandija.

Vsa ta območja imajo isti tip vremenskih vzorcev in zaporedij, ki smo jih do zdaj opisovali le kakovostno. Različni vremenski dejavniki so bili opisani z besedami; zdaj moramo vpeljati številčne zapise, da bi jih opisali kvantitativno. Tako bomo dosegli večjo natančnost, saj so pripomočki in oprema za merjenje standardizirani z nacionalnimi in mednarodnimi dogovori. Potrebno je določiti, katere vremenske elemente lahko merimo in ali so nam na voljo ustrezni instrumenti oziroma ali so meritve tehnično izvedljive.

METEOROLOŠKI INSTRUMENTI- KVANTITATIVNE MERITVE

Obstaja pet osnovnih instrumentov in ti so:

1. Barometer za merjenje zračnega pritiska.
2. Termometri za merjenje temperature.
3. Higrometri za merjenje vlažnosti.
4. Anemometri za merjenje smeri in hitrosti vetra.
5. Ombrometri, to so merilniki padavin.

Če pomislite na vse elemente vremena, ki ste ga opazovali, beležili in zapisovali v prvem delu, ste ugotovili, da so vsi po vrsti povezani z vsebnostjo vode v zraku.

Instrumenti so opisani bolj podrobno v tretjem delu. Za domačo meteorološko postajo potrebujete:

1. Barometer
2. Termometre, na razpolago so minimalni in maksimalni ali kombinirani.
3. Psihrometer - dva podobna termometra, en z bombažno krpico in bombažnim stenjem, ki vodi v malo stekleničko destilirane vode, tako da je krpica vedno vlažna.
4. Anemometer - vetrokaz, ki kaže smer vetra, pritrjen skupaj z loputo, ki je oblikovana tako, da kaže hitrost vetra.
5. Merilnik padavin, posoda, ki lovi dež in merilna menzura.

Lahko pišete na Hidrometeorološki zavod R Slovenije, Vojkova 1 b, 1000 Ljubljana in poprosite za navodila, kako postaviti lastno meteorološko postajo.

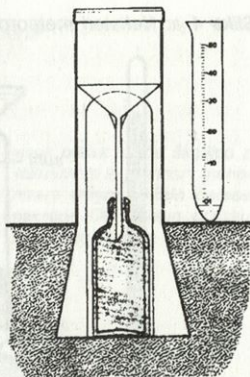
Pomembno je, da veste, kako ti instrumenti delujejo, preden začnete opremljati lastno meteorološko postajo. Barometer in termometri so preveč zahtevni, da bi jih naredili

sami, lahko pa sestavite zelo uporaben vetrokaz. Naredite lahko lasten zaklon za instrumente, da bodo odčitane vrednosti točne in ne bodo pod neposrednim vplivom sončnih žarkov.

BAROMETRI

Barometri merijo zračni pritisk, ki je teža zraka nad neko površino, kot je na primer kvadratni centimeter. Živosrebrni barometer ali težemeter (grška beseda baros pomeni teža) je verjetno naključno prvi naredil Italijan Torricelli.

Napolnil je cev, verjetno dolgo okoli 90 cm, z živim srebrom, jo zaprl z zamaškom, obrnil in zamašeni del potopil v posodo, napolnjeno z živim srebrom. Odstranil je zamašek in nekaj živega srebra je izteklo iz cevi v posodo. V cevi je živo srebro segalo okoli 75 cm nad gladino živega srebra v posodi. Zakaj?



Slika 3: Merilnik padavin

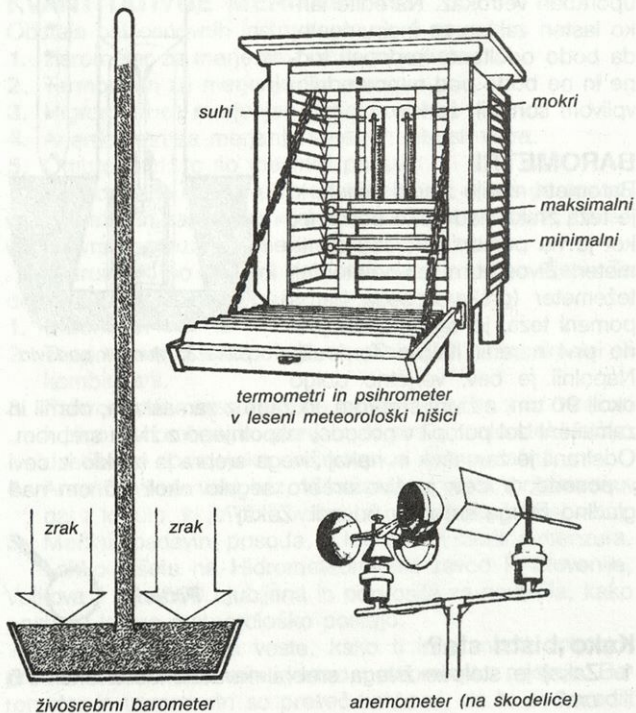
Projekt



Kako bistri ste?

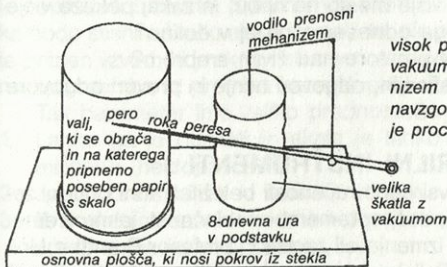
1. Zakaj je stolpec živega srebra navadno visok okoli 75 cm?

Slika 4 a: Nekateri meteorološki instrumenti



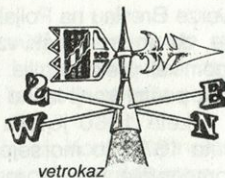
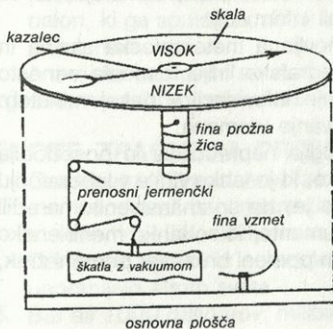
Slika 4 b: Nekateri meteorološki instrumenti

barometer (aneroidnega tipa)



visok pritisk stisne škatlico z vakuumom in prenosni mehanizem dvigne držalo peresa navzgor. Ob nizkem pritisku je proces obraten

barometer (aneroidnega tipa)



visok pritisk stisne škatlico z vakuumom k vzmeti, povleče navzdol prožno žico, ki ob tem zavrti os in kazalec proti visokim vrednostim na številčnici. Nižajoči se pritisk deluje obratno.

2. Zakaj je ob lepem vremenu zračni pritisk navadno višji?
3. Zakaj je ob slabem vremenu zračni pritisk običajno nižji?
4. Zakaj postane zračni pritisk opazno nižji, če instrument odnesemo na višje mesto na hribu, in zakaj pokaže višje vrednosti, če ga odnesemo nazaj v dolino?
5. Kaj je v cevi v prostoru nad živim srebrom?

Premisli o vprašanjih, odgovori nanje in preveri odgovore na straneh 47 in 48.

ZGODNJI MERILNI INSTRUMENTI

Od leta 1783 so vsi centri učenosti beležili zračni pritisk, zapisovali so nevihte, dež, spremembe, oblačnost, jasno vreme. Znanstveniki so si izmenjevali zapise in profesor Brandt iz Univerze Breslau na Poljskem je vnesel podatke na karte. Opazil je, da so vremenski vzorci in zračni pritisk povezani in so se pomikali prek ozemlja. Na žalost so se premikali hitreje, kot so mu poštni konji lahko prinesli informacije.

Leta 1860 je bila ustanovljena meteorološka služba in leta 1870 so morsejeve telegrafske linije iz mesta v mesto omogočile prenos in zbiranje informacij v nekaj minutah. Tako se je rodilo napovedovanje vremena.

V 19. stoletju je tehnologija napredovala in posodobila živosrebrni barometer v obliko, ki jo lahko vidite v laboratoriju mnogih šol. Bolj pomembno je, da so znanstveniki naredili manjše, kompaktnjše instrumente, ki so lahko merili enako natančno. To je aneroidni (an pomeni brez, aer pomeni zrak, oid podoben) barometer.

ANEROIDNI BAROMETER

Ta barometer sestavlja tanka cilindrična kovinska škatlica, iz katere je delno izčrpan zrak (ni nujno, da je v njej vakuum) in je neprodušno zaprta. Spremembe v teži oziroma pritisku zraka bodo stisnile škatlo ali pa jo razširile. Na prosto stran škatle je pritrjen vzvod, ki prek vzmeti in vzvodov poveča vsako majhno spremembo in premika kazalec okoli številčnice.

Tak barometer ima veliko prednosti:

1. Lahko ga je odčitati in skala je lahko v centimetrih ali milibarih (hektopascalih).
2. Je odporen, lahek in lahko prenosljiv.
3. Z dodatnim kazalcem lahko označimo vsak odčitek in sprememba je takoj očitna.
4. Je neodvisen od temperature.
5. Zelo tanke, lahke modele lahko povežemo namesto s kazalcem z radijskim oddajnikom, ki ga privežemo na balon, ki ga spustimo, da bi izmerili lastnosti ozračja navpično nad nami.

Aneroidni barometri so močno razširjeni. Konkurenčnost trgovcev navadno omehča tudi najbolj trmoglave izdelovalce.

ENOTE ZRAČNEGA PRITISKA

1. *Centimetri (živega srebra)*: prvotni vremenski instrumenti so kazali centimetre živega srebra in so jih odčitali s skale, ki je bila pritrjena vzdolž živosrebrnega stolpca. Centimetri, grami in sekunde (CGS) enote se dandanes uporabljajo širom sveta.
2. *Bar ali 1000 milibarov*: milibar je najbolj razširjena enota

za zračni pritisk. Ta enota izraža zračni pritisk kot silo en din v CGS sistemu.

1 din deluje na enoto mase (gram) in povzroči pospešek (spremembo hitrosti) 1 cm na sekundo. (Newtonov zakon: sila je masa krat pospešek).

1 milibar je enota pritiska 1000 din na kvadratni centimeter (okrajšava za milibar je mb).

3. *Hectopascal*: hectopascal je natančno enak milibaru, vendar postaja v zadnjem času najbolj priljubljena enota med meteorologi.

TERMOMETRI

Ti zelo koristni instrumenti so bili odkriti razmeroma pred kratkim, vendar se nam zdijo tako zelo samoumevni, saj jih lahko množično proizvajamo. Živo srebro se širi ali krči po drobni stekleni cevki iz rezervoarja. Količina se odčita na skali, vgrajeni v steklo, ki je izbočeno in poveča drobno živosrebrno nitko na dobro vidno velikost. Če razbijete termometer, boste presenečeni, ko boste videli, kako tanka je odprtina cevke z živim srebrom.

Uporabljamo tri različne skale:

1. *Celzius ali celzijeve stopinje*: voda zamrzne pri 0 °C in zavre pri 100 °C (razpon 100°).
2. *Fahrenheit*: voda zamrzne pri 32° F in zavre pri 212° F (razpon 180°).
3. *Absolutna skala*: voda zamrzne pri 273K in zavre pri 373K.

Razlog za absolutno ničlo, ki jo je izumil britanski fizik William Thomson, ki je kasneje postal lord Kelvin, po kate-

rem se imenuje enota, je ta, da se plini med ohlajanjem krčijo. Izračunal je, da bi se pri -273°C idealni plin teoretično skrčil na nič, seveda, če se ne bi prej utekočinil ali prešel v trdno agregatno stanje. Pline lahko danes v laboratorijih ohladijo na 1° nad absolutno ničlo. To je seveda le v znanstvene namene in ne za potrebe opazovanja vremena.

Termometri so razmeroma poceni, lahki in priročni in nam omogočajo merjenje temperature kjerkoli in kadarkoli to želimo: v zraku, zemlji, vodi.

Za splošne zapise in analize (tudi za napovedovanje vremena) so določili, da temperaturo merimo v senci in v dobro prezračenih lesenih zaklonih, ki jim pravimo meteorološke hišice.

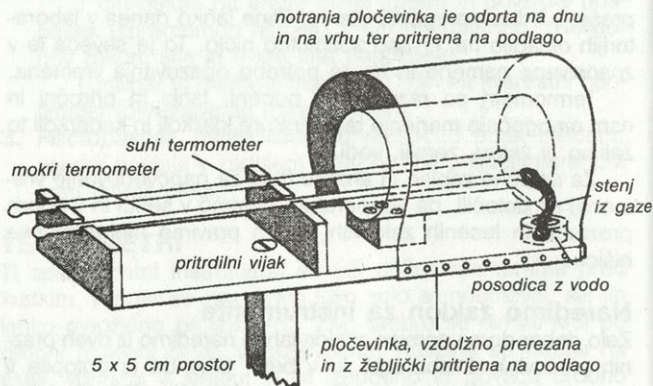
Naredimo zaklon za instrumente

Zelo dober doma narejen zaklon lahko naredimo iz dveh praznih pločevink. Prebarvajte ju v belo, tako da ju potopite v posodo z belo barvo in pustite, da se posušita. Pritrdite ju na leseno podlago ali penasto gumo, ki bo nosila tudi termometre. Maksimalni in minimalni termometer je narejen tako, da ostane markica na najvišji oziroma najnižji doseženi temperaturi, vse dokler ju ne stresemo ali premaknemo z magnetom.

HIGROMETRI (MERILCI VLAGE)

Beseda izvira iz grškega izraza hygros, ki pomeni «moker». Tudi na najbolj suh dan v suhih območjih sveta je v zraku vedno nekaj vode v obliki vodne pare. Količini vodne pare v zraku pravimo vlaga.

Slika 5: Zaklon za termometre



1. Če vijak ne bo trdno privit, se bo zaklon obračal po vetru in omogočil prost pretok zraka mimo termometrov.
2. Velikost je odvisna od velikosti termometrov.
3. Lahko nosi le suhi termometer, oba ali le mokri termometer.
4. Zunanja pločevinka je bila prerezana, odprta in nameščena je prek manjše pločevinke, ki je pritrjena na manjšem nosilcu.
5. Celotna konstrukcija mora biti pobarvana s snežno belo barvo.
6. Če jih naredite več, jih lahko postavite na različna mesta v vrtu. Razlike so lahko presenetljive.

NASIČENOST

Topel zrak lahko vsebuje več vlage kot hladen zrak. Ko zrak ne more sprejeti več vlage, je nasičen. Če ga ohladimo, se bo nekaj vodne pare izločilo, kondenziralo v vidne kapljice vode. Nastal bo oblak ali megla. Kadar se ta proces dogaja na hladni površini nastane rosa.

RELATIVNA VLAGA

Zrak vedno vsebuje nekaj vlage. Poznavanje vlažnosti zraka nam omogoči, da lahko ocenimo možnost nastanka oblaka ali megle.

Relativna vlaga je razmerje med dejansko količino vodne pare v zraku in največjo možno količino vodne pare, ki bi jo zrak pri dani temperaturi lahko vseboval. Bolj je zrak topel, več vlage lahko vsebuje. Relativna vlaga se pri ogrevanju niža, saj zrak z ogrevanjem lahko sprejme večjo količino vlage. Razmerje izrazimo v odstotkih:

$$\frac{\text{dejansko prisotna vodna para}}{\text{vodna para, ki bi jo zrak pri dani temperaturi lahko vseboval}} \times 100$$

Pri 100 % relativni vlažnosti se sproži kondenzacija, torej ima nasičen zrak relativno vlago 100 %.

Megla ima 100 % vlažnost.

Visoka vlaga pomeni, da se perilo ne bo sušilo.

Nizka vlaga pomeni, da se bo perilo dobro sušilo, zemljo v vrtu in lončkih bo potrebno zaliti.

Primerjava med dejansko vodno paro in največjo možno kapaciteto je zelo preprosta, če odčitamo dva termometra. Eden izmed obeh ima rezervoar, oblečen v mokro bombažno krpico, ki je z bombažnim stenjem povezana s posodico destilirane vode. Mokri termometer bo kazal nižjo temperaturo od suhega. Ta instrument z dvema termometroma je psihrometer, v grščini psychros pomeni »hladen«. Vlažen termometer je hladnejši od suhega, prav tako kot se nam zdi hladneje, če smo oblečeni v mokre kopalke.

Iz razlike med obema lahko določimo:

1. *relativno vlago* v odstotkih,
2. *rosišče*, to je temperatura, pri kateri se sproži kondenzacija.

ROSIŠČE

Vsak zrak vsebuje nekaj vlage. Če ga dovolj ohladimo, se bo le-ta kondenzirala v vodne kapljice. Temperaturi, pri kateri se sproži kondenzacija, zelo primerno pravimo rosišče. Rosišče meteorologom pove, koliko se lahko zrak ohladi, preden bo nasičeno vlažen, to je, preden bo nastal oblak oziroma megla. Rosišče ne more biti nikoli višje od temperature zraka. Temperatura zraka in rosišče sta enaka, kadar je zrak nasičeno vlažen.

1. *Ocenjevanje višine baze oblaka* ali konvekcijskega kondenzacijskega nivoja. Dvigajoči se zrak se ohlaja za 10 °C na vsakih 1000 m nadmorske višine. Če je rosišče 10 °C nižje od temperature suhega termometra, se mora zrak dvigniti za 1000 m, preden se bo vodna para

začela kondenzirati in izločati v drobne vodne kapljice, ki jih vidimo kot oblak.

2. *Napovedovanje megle.* Megla nastane, ko se zrak pri tleh ohladi na rosišče in nastanejo vodne kapljice. Šibak veter okoli 2,5 m/s (to je okoli 9 km/h) je potreben, da se zrak premeša in ohlajanje zajame dovolj debelo plast zraka. Če je plast zraka tanka, nastane talna megla.
3. *Rosa.* Če je ohlajanje omejeno na tla in površine kot so hiše, avtomobili, potem kondenzacija nastane na njihovi površini.
4. *Slana.* Če je temperatura nižja od ledišča, izločena voda zmrzne v ledene kristalčke. Če najprej nastane rosa in šele nato zamrzne, nastane poledica ali žled.

Projekt



Opazovanje rosišča

Opazujte, kaj se zgodi, ko dahnete na okensko steklo. Izdihani zrak je topel in vlažen, steklo pa je hladnejše. Zakaj lahko ob mrzlih jutrih vidimo izdihani zrak? Ali poznate še kakšno drugo priložnost, ko se zrak ohladi pod rosišče in se pojavi kondenzacija? Zabeležite jih v zvezek in označite, ali mislite, da je bila razlika v temperaturi velika oz. se je zrak močno ohladil.

ANEMOMETER (MERILEC VETRA)

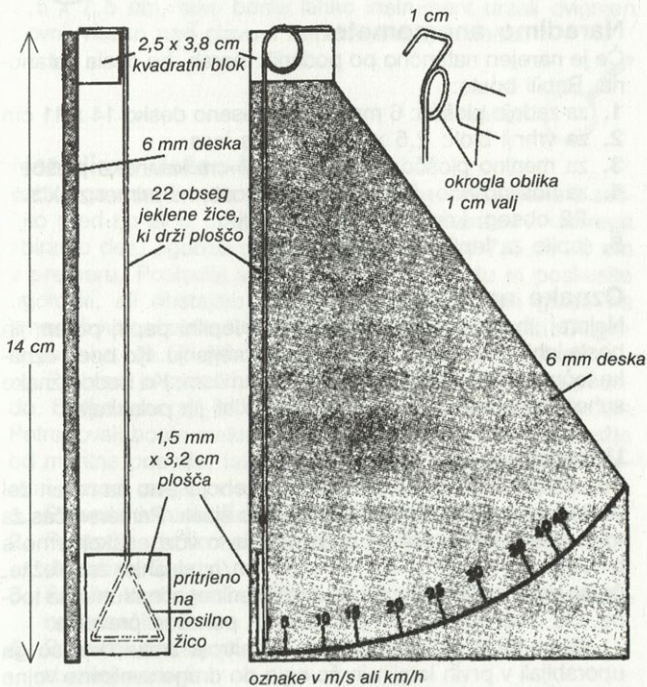
Beseda izvira iz grščine anemos, ki pomeni veter. Veter ni nikoli enakomerno premikanje zraka, ne glede na to, nad

katero površino se premika ali kako visoko v ozračje se dvignemo. Veter je sunkovit tako po hitrosti kot tudi po smeri. Ta pojav je najbolj izrazit tik pri tleh. Pod 600 m višine je vzrok predvsem trenje, ki najbolj vpliva na smer vetra. Smer vetra pri tleh je za kakšnih 15° odklonjena od smeri vetra na višini 600 m. Smer vetra je odklonjena v levo, če gledate v veter; poznamo tudi odklon v nasprotno smer, to je takrat, ko se veter, ki vam piha v obraz, odklanja v desno.

Anemometri morajo biti postavljeni stran od ovir, ne smejo biti preveč občutljivi, sestavljati jih morata dva dela.

1. **Vetrovno krilo** oziroma rep vetrnice kaže v smer vetra in je pritrjen nad pokazatelji smeri sever, jug, vzhod, zahod; kaže smer vetra.
2. **Propeler anemometra**: meri hitrost vetra. Obstajajo trije različni tipi izvedbe:
 - a. *Tip na osnovi pritiska*, kjer veter pritiska na odprti konec cevi in poveča pritisk, na drugem koncu cevi pa je pritisk znižan. Ti pritiski se lahko prenesejo vzdolž cevi na merilec pritiska in številčnico, na kateri so označene hitrosti vetra. Ta princip uporabljajo za merilce hitrosti na letalih.
 - b. *Tip skodelic*; tri male skodelice vetrovne vetrnice se vrtiljo v vetru in premikajo kazalec na enak način, kot deluje merilnik hitrosti v avtomobilu. Nekateri modeli proizvajajo električni tok, ki premika kazalec.
 - c. *Tip plošče*, ki jo premika pritisk vetra. Tak anemometer lahko naredite sami. Načrt in način izvedbe je podan na sliki 5 na straneh 39 in 40.

Slika 5: Anemometer tipa plošče





Naredimo anemometer

Če je narejen natančno po podanih merah, bo skala natančna. Rabili boste:

1. za zadnjo ploščo: 6 mm debelo leseno desko 14 x 11 cm
2. za vrhnji blok: 2,5 x 3,8 cm kos lesa
3. za merilno ploščo: 3,2 cm x 2,7 cm kovinske plošče
4. za nosilno žico: žico dobre kakovosti, na primer za klavir, 22 obseg, krivina okoli 1 cm valj
5. lepilo za lepljenje lesa in kovine

Oznake na skali

Najprej jih narišite s svinčnikom na lepilni papir, potem jih boste lahko ustrezno spremenili po umerjanju. Ko bodo oznake točne, jih dobro vidno označite s črnilom. Ko bodo oznake suhe, jih prevlecite z zaščitno plastjo ali jih polakirajte.

Umerjanje

Prepričajte nekoga, da vas vzame s seboj v avto na miren del ceste takrat, ko ni vetra ali je le-ta zelo šibak. Primeren čas za to je zjutraj ali na poletni večer. Če avto vozi enakomerno s hitrostjo 10, nato 20, 30, 40 in 50 km/h, si lahko zabeležite, če so vaše oznake hitrosti na skali merilnega instrumenta točne. Če niso pravilne, jih popravite in ponovno preverite.

To je bil prvi tip indikatorja za hitrost zraka, kot so ga uporabljali v prvih letalih in še celo do druge svetovne vojne na nekaterih lažjih letalih.

Pritrdite ga na 2 m visok drog, na primer na palico profila 2,5 x 2,5 cm, tako boste lahko instrument držali dvignjen dovolj visoko nad glavo v neoviranem toku vetra.

Projekt



Naredimo dežemer

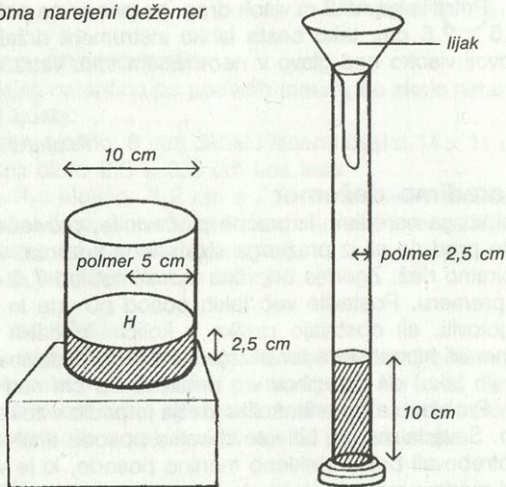
Lahko ga naredimo iz prazne pločevinke, prevlečene z zaščito pred rjo ali iz praznega steklenega kozarca, v katerega zbiramo dež. Zgornja odprtina mora imeti od 7,5 do 10 cm v premeru. Postavite več takih posod po vrtu in poskusite ugotoviti, ali obstajajo razlike v količini padavin glede na smer ali hitrost vetra ter bližnje stavbe ob padavinah. Dvignite jih tako, da bo njihov vrh približno 30 cm nad tlemi.

Problem je izmeriti, koliko dežja je padlo v zbiralno posodo. Seveda morajo biti vse zbiralne posode enake velikosti. Potrebovali boste stekleno merilno posodo, ki je veliko ožja od merilne posode, tako da bo majhna količina vode v zbiralni posodi segala v merilni posodi dokaj visoko.

1. Prilepite samolepilni trak vzdolž merilne posode.
2. Postavite ravnilo v zbiralno posodo in pazljivo nalijte vodo do višine 5 mm.
3. Prelijte to vodo v merilno posodo. Na višini vodne gladine označite 5 mm na traku.
4. Ponovite postopek za 10 mm, 20 mm, 30 mm vode v zbiralni posodi.

Ta merilni instrument je dovolj natančen, da pokaže,

Slika 6: Doma narejeni dežemer



kako lahko padavine variirajo že na samem vrtu, še bolj pa od ulice do ulice.

Pišite meteorološki službi za nasvet, kam postaviti dežemer. (Glej stran 26 za naslov.)

ŠTETJE DEŽNIH KAPLJIC

Merjenje in beleženje padavin sega daleč nazaj v leto 1677. Britanska padavinska organizacija je bila osnovana 1959 in njene pristojnosti so na meteorološko službo prenesli leta

1919. Zdaj je tisoče padavinskih postaj po državi. V Sloveniji so bile prve meteorološke merilne postaje postavljene že v času avstroogrske monarhije. V Sloveniji deluje okoli 50 merilnih postaj, kjer spremljamo temperaturo, padavine in beležimo vremenske pojave, poleg tega pa je še okoli 200 merilnih postaj, kjer merimo padavine.

Natančnost meritev je zelo pomembna za poljedelstvo, vodno oskrbo, izsuševanje, pogozdovanje, načrtovanje pokrajinske ureditve in mest. To je zahtevno opravilo, saj je meritve potrebno opravljati vsak dan vse leto, tudi ob nedeljah in praznikih. Merilni instrumenti morajo biti natančni in pravilno postavljen, izmerki pa skrbno zabeleženi.

LOKACIJA METEOROLOŠKE POSTAJE

Barometri in barografi

Lahko jih imamo v zaprtem prostoru:

1. stran od neposrednega sončnega obsevanja, vendar dovolj osvetljeni, da lahko pravilno odčitamo pritisk
2. odmaknjeni od grelnih teles in sušilnikov
3. aneroidni barometri naj bodo obešeni na steni z znamko 1000 mb na višini vaših oči
4. barograf imamo lahko v hišici skupaj s termometri

Vetrokazi

1. Anemometer naj bo nameščen 10 m nad tlemi, sprejemljiva je že tudi višina 4,5 m
2. Postavljen mora biti stran od dreves, stavb..., ki bi lahko ovirale prosti zračni tok

3. Idelani pogoji so navadno nedosegljivi, izberite najboljšo lokacijo in v vaš dnevnik zabeležite pomanjkljivosti lokacije.

Termometri

Postavljeni morajo biti v primernem zaklonu:

1. Na odprtem prostoru brez dreves in stavb.
2. Na standardni višini okoli 1 m nad tlemi (v Sloveniji je standardna višina merjenja temperature zraka 2 m nad tlemi).
3. Vrata hišice morajo biti obrnjena na sever, stran od sonca.

Zemeljski termometri in temperatura trave ter dežmeri

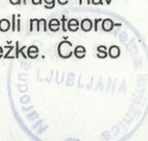
Lahko so postavljeni blizu hišice. Idealna lokacija je prikazana na sliki 7. Veliko šolam je uspelo postaviti zelo dobre meteorološke postaje.

Projekt

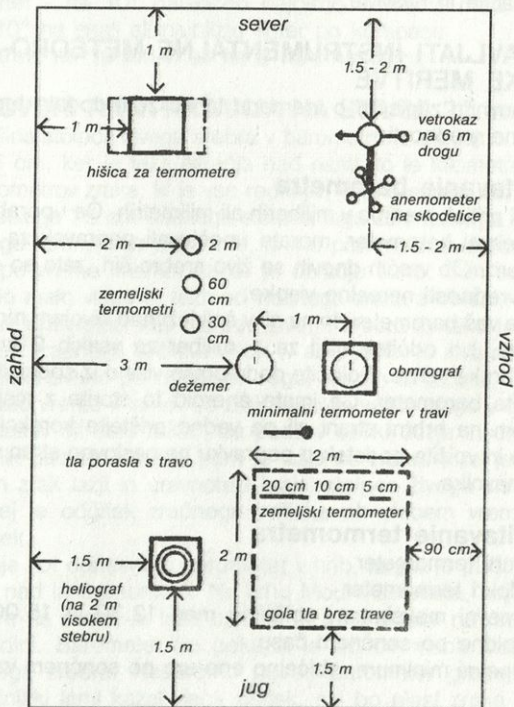


Domača ali meteorološka postaja v parku

Zapiski, ki jih boste napravili na lastnem vrtu ali dvorišču, bodo omogočili primerjavo z razmerami, ki jih imajo na drugih merilnih mestih in v vaši okolici. Če poznate druge navdušence nad opazovanjem vremena ali imate v šoli meteorološki krožek, boste lahko primerjali svoje zabeležke. Če so



Slika 7: Načrt meteorološke postaje (ni v pravilnem razmerju)



vaši starši navdušeni vrtilčkarji, bodo lahko uporabili vaše informacije in nasvete.

OPRAVLJATI INSTRUMENTALNE METEOROLOŠKE MERITVE

K osnovnim zapisom o vremenu lahko zdaj dodate tudi izmerjene vrednosti:

Odčitavanje barometra

Zračni pritisk merimo v milibarih ali milimetrih. Če uporabljate živosrebrni barometer, morate upoštevati popravek za temperaturo. Ob vročih dnevih se živo srebro širi, zato so odčitane vrednosti nerealno visoke.

Če vaš barometer doma ali v šoli leži nad nivojem morske gladine, bo odčitek nižji za 1 milibar za vsakih 9 metrov nadmorske višine. Določite nadmorsko višino iz specialke ali umerite barometer. Če imate aneroid to storite z majhnim vijakom na hrbtni strani ali pa vedno prištejte korekcijo za višino in vpišite podatek o popravku na naslovno stran vašega dnevnika.

Odčitavanje termometra

1. Suhi termometer
2. Mokri termometer
3. Dnevni maksimum, običajno med 12.30 in 15.00 popoldne po sončnem času
4. Dnevni minimum, običajno eno uro po sončnem vzhodu

Odčitavanje anemometra

1. Smer - na 10° natančno najbližjo vrednost med 0 in 360° na skali ali najbližjo smer po kompasu
2. Hitrost na 10 km/h ali na 2 m/s natančno

ODGOVORI NA VPRAŠANJA NA STRANI 27 in 30

1. Višina stolpca živega srebra v barometru je običajno okoli 75 cm, ker je teža ozračja nad nami, to je kilometrov in kilometrov zraka, ki je vse redkejši, vedno enaka teži zelo kratkega 75 cm visokega stolpca tega zelo težkega tekočega kovinskega elementa, ki mu pravimo živo srebro.
2. Lepo vreme imamo, kadar je ozračje suho. Suh zrak z zelo malo vlage je težji od vlažnega zraka z oblaki. Težji zrak uravnoteži višji stolpec živega srebra in tako je odčitek zračnega pritiska visok (v angleščini je živo srebro poimenovano po rimskem bogu, hitrem tekaču).
3. Slabo vreme imamo, ko zrak vsebuje veliko vlage v obliki oblakov ali celo toliko, da pada v obliki dežja in drugih oblik padavin. Vodna para je lažja od zraka, torej je vlažen zrak lažji in uravnoteži krajši stolpec živega srebra, torej je odčitek zračnega pritiska ob slabem vremenu nizek.
4. Višje kot odnesemo barometer v hrib, tanjša je plast zraka nad instrumentom. Na vrhu Mount Everesta, najvišje gore na svetu, je teža ozračja le tretjina teže na morski gladini. Barometer bo pokazal le 25 cm visok stolpec živega srebra. Nasprotno pa bo barometer globoko v rudniški jami kazal visok pritisk, saj bo plast zraka nad

instrumentom debelejša. Barometer lahko torej uporabljamo za merilnik višine, altimeter.

5. Prostor nad živim srebrom je vakuum. Je prazen, v njem je le nekaj molekul živosrebrne pare. Ta prostor pogosto imenujemo Torriccelijev vakuum, po znanstveniku, ki ga je odkril.



TRETJI DEL

ZAPISOVANJE, ŠIFRIRANJE IN IZMENJAVA VREMENSKIH POROČIL

Posredovanje in sprejemanje podatkov

Hitrost in preprost način posredovanja in sprejemanja meteoroloških podatkov je osnova za napovedovanje vremena in proučevanje vremena, zato so zahteve izmenjave podatkov na prvem mestu: vsi podatki morajo biti v številkah, biti morajo mednarodno dogovorjene, da se izognemo težavam z jezikom. Sodobni računalniki in sateliti omogočajo hitrejšo izmenjavo podatkov kot kdaj koli prej.

Šifriranje, analiza in napovedovanje

Vsa opazovanja morajo biti šifrirana tako, da besede spremenimo v številke. Ta postopek se je začel z admiralom Beaufortom za veter in vidnost. Kasneje so ga razširili na vse sestavine vremenskega poročila.

Dokler so napovedi vremena izdelovali ročno, to je pred letom 1960, so bile napovedi za več kot 24 ur vnaprej zelo nezanesljive. Sodobne metode napovedovanja zberejo in analizirajo podatke s celega sveta neverjetno hitro, zahvaljujoč tehnološkemu napredku na področju računalnikov in satelitov. Napovedi zdaj pripravljajo za šest dni vnaprej, v nekaterih centrih tudi do deset dni vnaprej. Možno je celo napovedati klimatske spremembe svetovnih razsežnosti, ki se bodo zgodile v naslednjih letih in desetletjih. Sodobno napovedovanje vremena temelji na pretvorbi vremenskih razmer v šifre in formule. Hitrost in velikost pomnilnikov sodobnih ra-

čunalnikov omogočajo prenos milijonov enot šifriranih vremenskih podatkov med meteorološkimi centri širom po svetu. Te podatke lahko prek računalnikov pretvorimo v vremenske karte, ki lahko opišejo razvoj vremenskega dogajanja po celem svetu, pa tudi življenjsko pomembne informacije za letalske in pomorske družbe.

Bistveno je, tako kot pri vsakem računalniškem programu, da so vsi vhodni podatki zelo kakovostni. Čeprav je računalniška simulacija vremena močno olajšala napovedovanje vremena, so vhodni podatki bistvena sestavina, prav tako, kot je bistvena tudi razlaga rezultatov.

Zapisi in dnevni podatki

Kljub vsemu tehnološkemu razvoju so zapiski na papir še vedno potrebni. Vsaka meteorološka postaja shranjuje dnevne zapiske in dnevnike za lastne arhive. Izkušnje posameznih meteorologov so prav tako pomemben dejavnik pri interpretaciji rezultatov.

ZAPIS VREMENA METEOROLOŠKE POSTAJE

Vremenske razmere lahko ponazorimo grafično z zapisom vremena na meteorološki postaji: naslednje vremenske elemente lahko opazujemo, beležimo, o njih poročamo in jih narišemo:

besede

veter - smer
veter - hitrost

šifra s črkami primer

dd	SW ali 240°
ff	20 vozlov

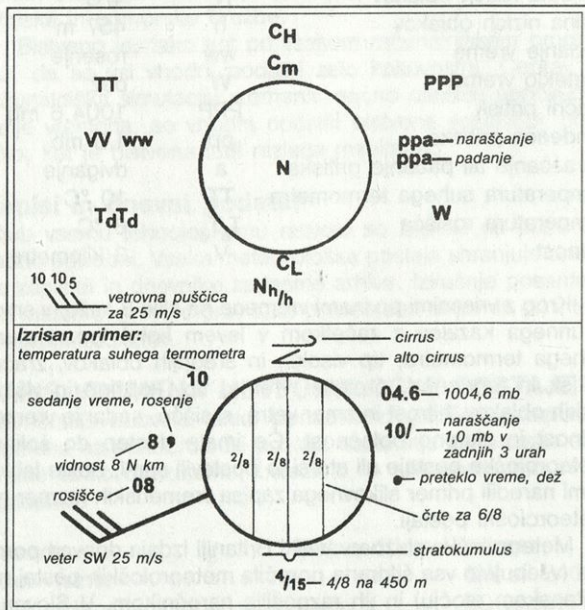
skupna oblačnost v osminah	N	6/8
vrsta visokih oblakov	C _H	cirrus
vrsta srednjih oblakov	C _M	altostratus
vrsta nizkih oblakov	C _L	stratokumulus
količina nizkih oblakov	N _h	4/8
višina nizkih oblakov	h	457 m
sedanje vreme	ww	rosenje
preteklo vreme	W	dež
zračni pritisk	PPP	1004,6 mb
tendenca pritiska	pp	1,0 mb
naraščanje ali padanje pritiska	a	dviganje
temperatura suhega termometra	TT	10 °C
temperatura rosišča	T _d T _d	8 °C
vidnost	V	3 kilometre

Krog z vrisanimi prvinami vremena na sliki 8 kaže (v smeri urinega kazalca z začetkom v levem kotu) temperaturo suhega termometra, tip visokih in srednjih oblakov, zračni pritisk in tendenco, preteklo vreme, tip, količino in višino nizkih oblakov, hitrost in smer vetra, rosišče, sedanje vreme, vidnost in skupno oblačnost. Če imate dostop do šolske meteorološke postaje ali ste si jo postavili sami, boste lahko sami naredili primer slikovnega zapisa vremenskih razmer na meteorološki postaji.

Meteorološka služba v Veliki Britaniji izdaja dnevna poročila (vsebujejo vsa šifrirana poročila meteoroloških postaj na Britanskem otočju) in jih razpošilja naročnikom. V Sloveniji

se morate za originalna vremenska poročila obrniti na Hidrometeorološki zavod R Slovenije. Iz njih lahko narišete svojo dnevno vremensko karto v celoti.

Slika: 8 Slikovni zapis vremenskih razmer na postaji



BEAUFORTOVA LESTVICA

Beaufortova lestvica se imenuje po gospodu Francisu Beaufortu, britanskem admiralu, ki jo je določil v začetku 19. stoletja v pomoč jadralcem. Zdaj je mednarodno priznana in v uporabi.

Slika 9:

BEAUFORTOVA LESTVICA JAKOSTI VETRA NA KOPNEM

<i>jakost</i>	<i>m/s</i>	<i>km/h</i>	<i>učinek</i>	
0	0-0,2	pod 1	brezvetrje	dim se dviga navpično
1	0,3-1,5	1-5	sapica	dim se dviga malo postrani
2	1,6-3,3	6-11	vetrič	veter čutimo na obrazu, listje šelesti
3	3,4-5,4	12-19	šibak veter	manjše vejice se gibljejo
4	5,5-7,9	20-28	zmeren veter	gibljejo se večje veje, dviga prah
5	8,0-10,7	29-38	močan veter	upogiba tanjša drevesa
6	10,8-13,8	39-49	zelo močan veter	tuli okoli voglov
7	13,9-17,1	50-61	viharni veter	maje odrasla drevesa, težko hodimo
8	17,2-20,7	62-74	vihar	lomi manjše veje dreves
9	20,8-24,4	75-88	močan vihar	odnaša opeko s streh
10	24,5-28,4	89-102	zelo močan vihar	podira posamezna drevesa
11	28,5-32,6	103-117	orkanski vihar	podira hiše in ruje drevje
12	nad 32,6	nad 117	orkan	katastrofalna škoda

Slika 10:

BEAUFORTOVA LESTVICA JAKOSTI VETRA NA MORJU

<i>jakost</i>	<i>vozli</i>	<i>pojav</i>	<i>stanje morja</i>	<i>valovi</i>
0	1	brezvetrje	morje kot ogledalo	-
1	1-3	sapica	valčki so drobni, brez pene	7,5 cm
2	4-6	vetrič	valovi so majhni, kratki in gladki, se ne lomijo	15 cm
3	7-10	šibak veter	posamezne grive na valovih, pena ima steklen videz	60 cm
4	11-16	zmeren veter	valovi postajajo daljši, precej griv na valovih	1 m
5	17-21	močan veter	valovi postajajo daljši, grive čez in čez	1,8 m
6	22-27	zelo močan veter	nastajajo dolgi valovi, morje se občasno zakadi	4,1 m
7	28-33	viharni veter	morje se kadi	5,5 m
8	34-40	vihar	pršec v pramenih	7 m
9	41-47	močan vihar	visoki valovi, ki se prevračajo	7,6 m
10	48-55	neurje	zelo visoki valovi, morje rohni, vidnost majhna	8,6 m
11	56-65	močno neurje	izjemno visoki valovi, manjše in srednje velike ladje lahko občasno zakrijejo valovi, čez in čez pršec, rohnenje	11 m
12	67-	orkan	potaplja večje ladje, morje je povsem razpenjeno, vidnost je zelo slaba	14 m



Megla in lestvica vidnosti za ladje na morju

Lestvico vidnosti, ki jo je sestavil Beaufort, še uporabljamo na kopnem, predvsem na podeželju, stran od prahu in dima mest (glej sliko 9).

Iz navadnega zemljevida svojega območja označi čimveč značilnih točk, ki jih vidiš iz svoje hiše in šole ali dobre razgledne točke na poti. Zabeleži razdalje na začetku svojega dnevnika.

Seznam vidljivosti orientacijskih točk

od	značilna točka	razdalja	če ni vidna, je šifra	
hiše	zvonik cerkve	6 km	slaba	5
	bloki	2 km	meglica	2
	paviljon	162 m	megla	1

Tabela vidnosti

Popolna tabela vidnosti je:

šifra	vidnost	predmet ni viden na
0	zelo gosta megla	45 m
1	gosta megla	180 m
2	megla	360 m
3	zmerna megla	900 m
4	meglica	1800 m
5	slaba vidnost	3600 m

6	zmerna vidnost	9 km
7	dobra vidnost	18 km
8	zelo dobra vidnost	54 km
9	odlična vidnost	nad 54 km

V dobro označenih in osvetljenih mestih in cestah tudi gosta megla ni problem, saj je 180 m veliko več od zavorne poti vozil in koles, je pa gosta megla nevarna za vlake in ladje. Vidnost, manjša od 180 m, je lahko nevarna za obiskovalce gora in alpiniste.

TIPI OBLAKOV

Poznamo dve družini oblakov:

1. plastovite ali stratuse
2. kopaste ali kumuluse

Slika 11: Glavni tipi oblakov

VISOKI	cirrus	Ci	šifra C_H
	cirrostratus	Ci St	šifra C_H7
	cirrocumulus	Ci Cu	šifra C_H9
SREDNJI	altostratus	A St	šifra C_M1
	altokumulus	A Cu	šifra C_M3
	kumulus lepega vremena	Cu	šifra C_L1
	stolpičasti kumulus	Cu	šifra C_L2
	kumulonimbus	Cu Nb	šifra C_L3
NIZKI	nimbostratus	Nb St	šifra C_L6
	stratokumulus	St Cu	šifra C_L9
	kumulonimbus	Cu Nb	šifra C_L9
	(z nakovalom na vrhu)		

Oboje lahko vidimo kot:

1. visoke oblake, cirrose, nad 6 km visoko
2. srednje oblake, alto, približno na višinah med 2,5 in 6 km
3. nizke oblake, nimbose, pod 2,5 km

Besedo nimbus dodamo, če dežuje iz oblaka. Slike naštetih oblakov so bile prikazane že na začetku na slikah od 1 a do 1 g na straneh 12, 13, 14 in 15.

Zapišite v svoje zabeležke tip in količino oblakov tako, da zapis razdelite v tri kolone, in sicer za nizke oblake, srednje in visoke oblake. Vnesite količino oblakov v osminah. Ena osmina je enaka eni osmini neba.

Primer:

nizki oblake

2 C_L 1

srednji oblake

3 C_M 3

visoki oblake

2 C_H

to pomeni 2/8 kumulusov lepega vremena, 3/8 altokumulusov, 2/8 cirrusov. Številka 0 je rezervirana za nebo popolnoma brez oblakov, 9 pa za razmere, ko nebo sploh ni vidno.

ANALIZA VREMENSKIH ZAPISKOV

Poleg metode krožnih diagramov za prikaz vremenskih značilnosti lahko zdaj poskusite tudi s prikazi pravokotne oblike, v katere lahko vnesete naslednje elemente:

1. **Zračni pritisk:** to v primeru, da nimate barografa. Narišite točke za zabeležene vrednosti in jih med seboj povežite z ravno črto.

2. **Temperatura** - na isti list vnesite vrednosti:
suhega termometra,
mokrega termometra,
relativno vlago, rosišče.
3. **Dnevni maksimum in minimum** in dnevno povprečje,
ki smo ga dobili s seštevkom maksimuma in minimuma
ter deljenjem vsote z dva. Vse tri količine lahko vnesete
na isti list papirja, če uporabite tri različne barve. Lahko
izračunamo tudi mesečna povprečja.
4. **Hitrost in smer vetra.** Najlažje veter prikažemo z vetrov-
no rožo (glej sliko 12). Dolžina črtic in pravokotnikov ozna-
čuje pogostost.

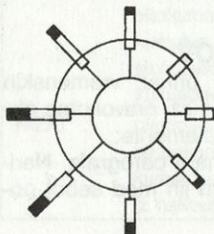
Projekt



Naredimo vetrovno rožo

Naredimo vetrovno rožo za mesec, letni čas in leto; naredi-
mo sestavljene rože za vsote mesecev in letnih časov.

Slika 12: Vetrovna roža



*V krogu je označeno — brezvetrje
0 in 1*

*Tanke črte so za — rahel veter
2 - 4*

*Prazni pravokotniki za — zmeren veter
5 - 7*

Polni pravokotniki za — močan veter

VREMENSKE KARTE

Vremenske karte, ki jih pripravljajo v vseh prognoističnih centrih v vseh državah, razmnožijo in jih razpošljejo televizijam, časopisom in jih opišejo na radijskih poročilih. Ker se vse več ljudi spozna na vreme in morajo vedeti, kako uporabiti podatke o vremenu, državna meteorološka služba skrbi za pogosto in izčrpno obveščanje o vremenskem stanju. Na osnovi teh informacij lahko narišete svojo lastno vremensko karto.

Radijske oddaje

BBC Radio 4 na 92,4–94,6 MHz, 198 kHz v splošnem predvaja:

1. opozorila za viharje
2. opis splošne vremenske situacije, vremenskih sistemov, njihovo lego in gibanje
3. napoved za obalno območje
4. aktualna kratka poročila izbranih obalnih postaj in poročila s plovil

Tudi v Sloveniji Hidrometeorološki zavod skrbi za sprotno obveščanje o vremenskih razmerah in podatke z merilnih postaj. Te informacije lahko slišite na radiu, televiziji, preberete v časopisih, teletekstu, slišite na telefonskem odzivniku, poiščete na Internetu.

Projekt



Vremenska poročila za pomorce

Na posebnih kanalih so na voljo tudi informacije o vremenu

za pomorce. Posnemite eno izmed teh poročil in pogledajte, kolikšen del takega poročila vam je razumljiv na osnovi tega, kar ste se pravkar naučili iz te knjige. Poslušajte tudi poročilo o stanju morja (tega v tej knjigi ne opisujemo), vremenskih razmerah na morju in jakosti vetra.

VREMENSKE KARTE

Ta knjiga je namenjena predvsem opazovanju in beleženju vremena ter načinu, kako veliko informacij zgoščeno predstavimo tako, da so nam bodo razumljive in obvladljive.

Analiza zabeležk o vremenu je najbolje zgoščena na listu papirja - vremenski karti. Vremensko karto lahko narišemo za vsako uro ali za vsak dan za manjše območje, kot je na primer Britansko otočje ali območje Alp. Za večja območja jih rišemo na vsakih šest ur. V vseh državah in na ladjah na morju poročajo o svojih opazovanjih ob istem času, to je po univerzalni časovni koordinati (Greenwich Mean Time).

Vremenske karte kažejo:

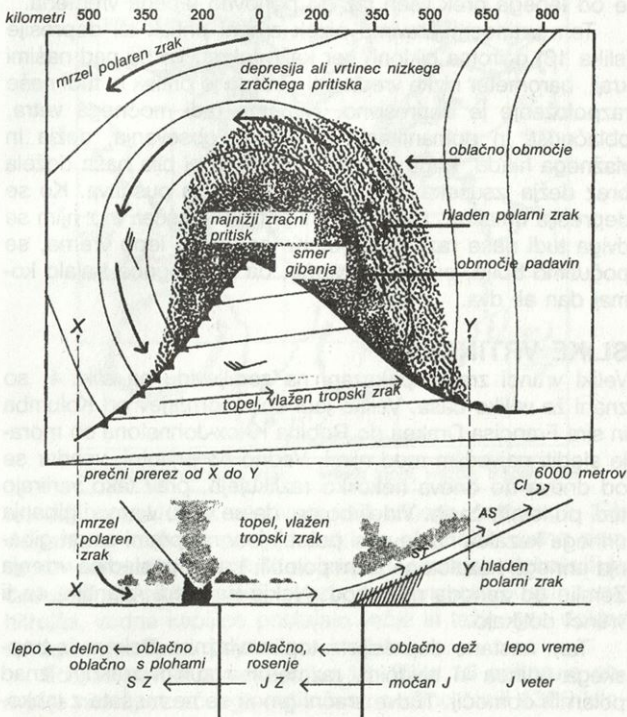
1. hitrost in smer vetra
2. območja oblačnosti
3. območja padavin

VREMENSKA ZAPOREDJA

Tanek sloj zraka, ki ga imenujemo atmosfera, se giblje ves čas v velikih vrtincih, ki jih obkrožajo manjši vrtinci. Prav ti manjši vrtinci prinašajo tako zelo spremenljivo vreme v našo deželo, ko se pomikajo prek naših krajev.

Ko se vrtinec pomika od zahoda proti vzhodu, nas zaja-

Slika 13: Značilna depresija ali območje nizkega zračnega pritiska



me vreme, kot ga preberemo na sliki od desne proti levi, to je od lepega prek vseh faz do ponovno lepega vremena.

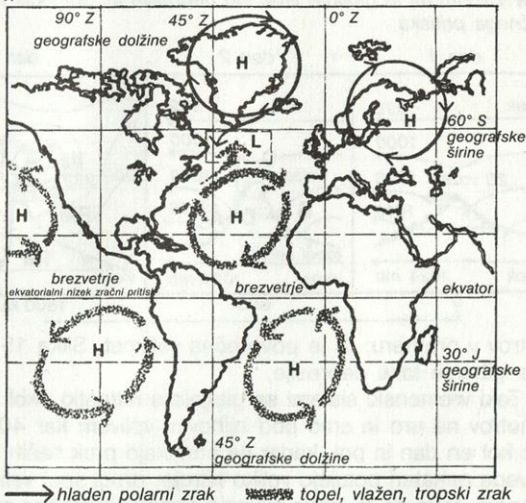
Tem vrtincem pravimo nizek zračni pritisk ali depresije (slika 13) oziroma cikloni, ker kaže takrat, ko so nad našimi kraji, barometer nizke vrednosti. Znižan je pritisk in tudi naše razpoloženje je depresivno. Nimamo radi močnega vetra, oblačnosti in pomanjkanja sončnega obsevanja, dežja in vlažnega hladu, ki ga občutimo. Vendar bi bila naša dežela brez dežja izsušena tako, kot je Saharska puščava. Ko se depresija umakne, začne zračni pritisk naraščati in z njim se dviga tudi naše razpoloženje. Ko se začne lepo vreme, se počutimo bolje, pa čeprav vemo, da bo mogoče trajalo komaj dan ali dva.

SLIKE VRTINCEV

Veliki vrtinci zraka, prikazani na zemljevidu na sliki 4, so znani že veliko časa. Velike jadrnice mornarjev od Kolumba in sira Francisa Drakea do Robina Knox-Johnstona so morale slediti največjim med njimi. Vedno so prisotni, vendar se od dneva do dneva nekoliko razlikujejo, prav tako variirajo tudi po letnih časih. Videli boste, da se vrtijo v smeri gibanja urinega kazalca na severni polobli in v nasprotni smeri gibanja urinega kazalca na južni polobli, kar je posledica vrtenja Zemlje od zahoda na vzhod. Nekje na sredi Atlantika se ti vrtinci dotikajo.

Tam nastane depresija s toplim vlažnim zrakom iz tropskega vrtinca in hladnim, razmeroma suhim zrakom iznad polarnih območij. Ti dve zračni gmoti se ne mešata z lahko-

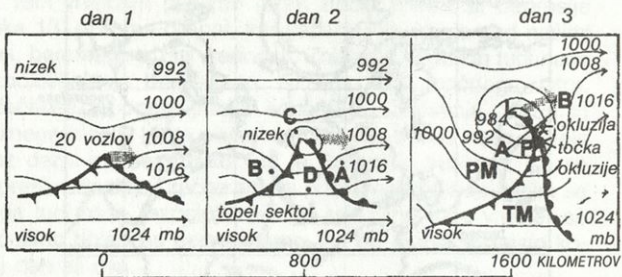
Slika 14:



to, lažji tropski zrak se dviga nad težjega polarnega. Ob dviganju in kroženju postaja zrak vse hladnejši, vodna para se kondenzira in tvori plasti oblakov. Ti postajajo debelejši in debelejši, pa tudi vse nižji in nižji. Kondenzacija postane vse hitrejša, vodne kapljice postajajo večje in težje, vse dokler ne izpadejo. Temu pojavu pravimo dež.

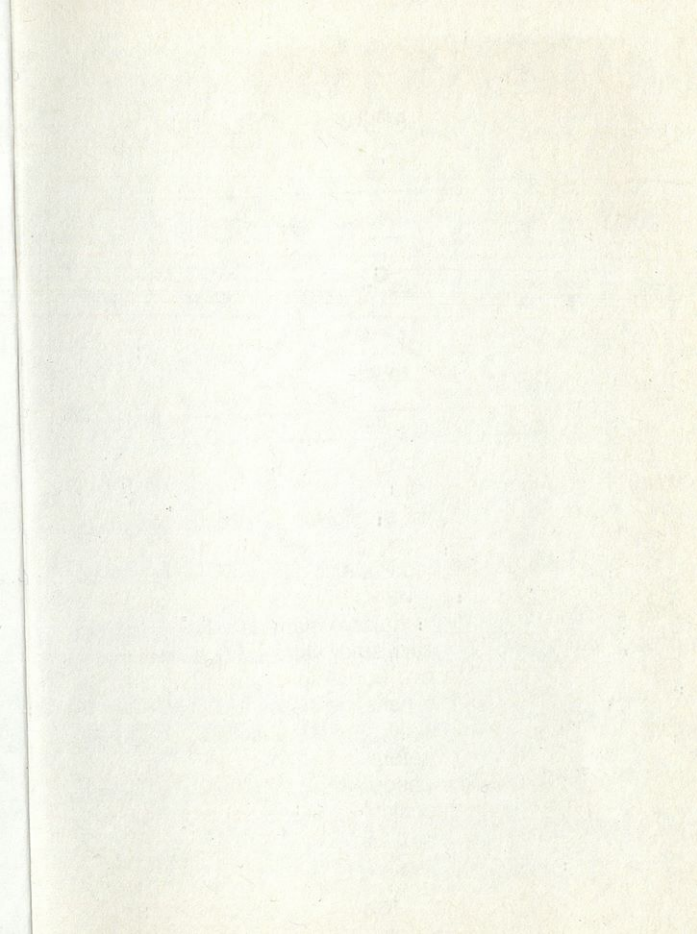
Zdaj ponovno pogledajte sliko 13. Slika 13 prikazuje območje nizkega zračnega pritiska s površino okoli 1300 kilo-

Slika 15: Razvoj in gibanje značilne depresije ali območja nizkega zračnega pritiska



metrov v premeru; to je povprečna velikost. Slika 15 prikazuje gibanje take depresije.

Taki vremenski sistemi se gibljejo s hitrostjo okoli 37 kilometrov na uro in smo pod njihovim vplivom kar 40 ur ali več kot en dan in pol, kadar se pomikajo prek naših krajev. Seveda nekateri potujejo veliko hitreje, drugi spet veliko počasneje, tako da je lahko trajanje slabega vremena različno dolgo. Male puščice kažejo smer vetra pri tleh. Neprekinjene črte imenujemo izobare (v grščini pomeni iso enak, bar pomeni teža zraka) in so narisane na osnovi podatkov opazovalnih in merilnih postaj, ki podatke posredujejo v izmenjavo. Vključene so tudi nekatere ladje. To so slike, ki jih vidite na vremenskih kartah v časopisih ali pa so vrisane na računalniško narejenih vremenskih kartah, ki jih lahko vidite po televiziji.

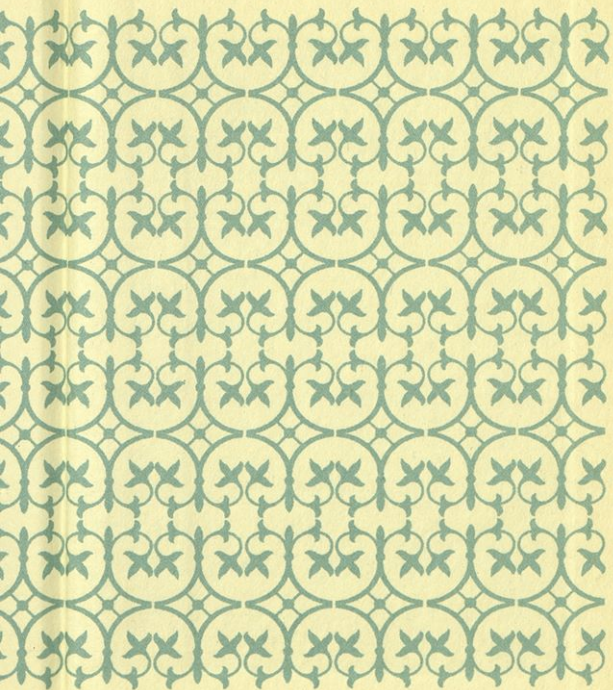


NARODNA IN UNIVERZITETNA
KNJIŽNICA

COBISS



00000229260





Narodna in univerzitetna knjižnica
v Ljubljani

9

511096



PREŠERNOVA DRUŽBA

