

PRESEK

List za mlade matematike, fizike, astronome in računalnikarje

ISSN 0351-6652

Letnik 4 (1976/1977)

Številka 4

Strani 214-217

Zdravko Petkovšek:

VETER FEN

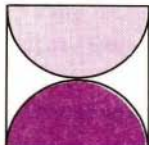
Ključne besede: fizika.

Elektronska verzija: <http://www.presek.si/4/4-4-Petkovsek.pdf>

© 1977 Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije

© 2009 DMFA - založništvo

Vse pravice pridržane. Razmnoževanje ali reproduciranje celote ali posameznih delov brez poprejšnjega dovoljenja založnika ni dovoljeno.



VETER FEN

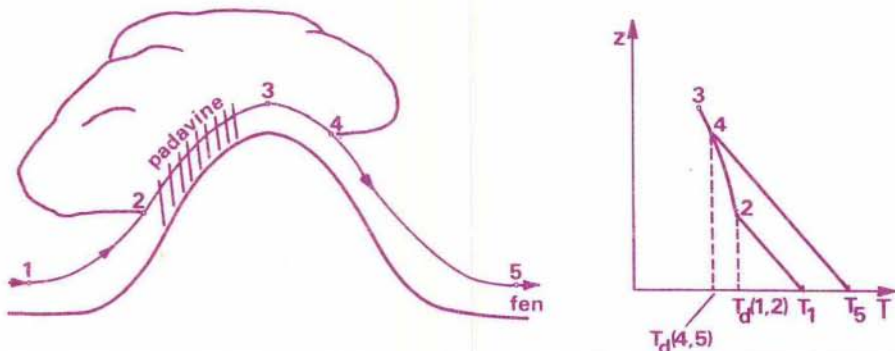
Velikokrat pihajo nad obsežnimi področji stalni vetrovi po več ur ali celo dni skupaj. Kadar leži na področju takih vetrov gorska pregraja, se mora zrak pretakati čeznjo. Na zavetrni strani grebenov je veter sorazmerno topel in suh. Pravimo mu fen. Po tem vetru so imenovali tudi sušilce las, ker ima zrak, ki piha iz njih, podobne lastnosti kot fen.

Glede na lego naših krajev imamo pri nas severni fen, kadar se zrak ob severnih vetrovih prek Alp spušča na našo stran. Ob južnih vetrovih nastaja redkeje južni fen glede na to, da smo na zavetrni strani Dinarskih grebenov in nekaterih grebenov predgorij Alp. Toda pri južnih vetrovih smo obenem na privetrni strani velikega masiva Alp in njihov učinek pogosto prevlada. Izrazit fen imajo ob južnih vetrovih kraji severno od Alp.

Kako nastane fen ?

Fen lahko nastane na dva načina. Prvi način nam ponazarja sl.1. Spremljali bomo zamišljeni del zraka na njegovi poti prek grebena. Ob vznožju grebena v točki 1 je zrak pogosto precej vlažen, pomeni, da je v zamišljenem delu zraka nekaj vodne pare. Ko se začne naš del zraka ob pobočju dvigati, se mu začne povečevati prostornina, ker prihaja v predele, kjer je tlak manjši. Temperatura zraka se med dviganjem zmanjšuje. Ker zrak opravlja delo, iz okolice pa ne dobiva toplote, se mu namreč zmanjšuje notranja energija. Pravimo, da se zrak adiabatno ohlaja. Temperaturo gibajočega se zraka v odvisnosti od višine kaže diagram na sl.1. Zrak se na poti od točke 1 do točke 2 ohladi za okoli 1 stopinjo na 100 metrov dviga. Spremembo kaže daljica 1-2 na diagramu. Pravimo ji tudi suha adiabata.

Med dvigovanjem in ohlajanjem je ostala množina vodne pare v zamišljenem delu zraka konstantna, povečevala pa se je rel. vlaga.



Sl.1 Levo: Pot zračnega dela čez gorski greben in pojavi pri fenu ob padavinah na privetrni strani pregrade.
Desno: Termodinamični diagram poti zračnega dela

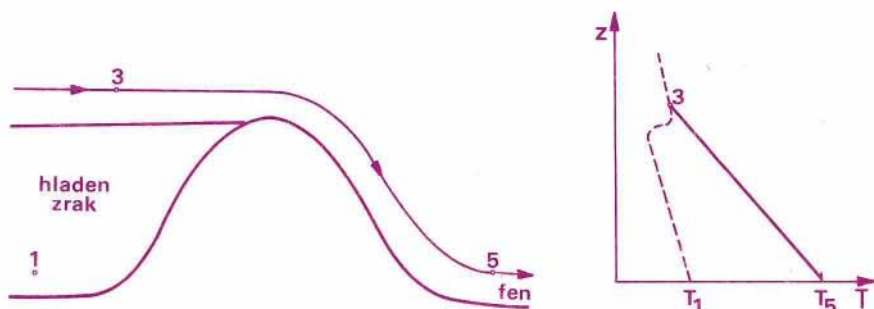
Pri vsaki temperaturi je lahko v zraku natančno določena največja množina vodne pare. Razmerje med množino vodne pare v zraku in to največjo možno množino imenujemo relativna vlaga. Ponavadi jo izrazimo v procentih. Za zrak, ki vsebuje največjo množino vodne pare, pravimo, da je nasičeno vlažen. Relativna vlaga v nasičeno vlažnem zraku je 100%. Ker je množina vodne pare v nasičenem zraku manjša pri nižji temperaturi, lahko postane nenasičen zrak nasičeno vlažen, če se dovolj ohladi. Temperaturo, pri kateri se to zgodi, imenujemo rosišče.

Do točke 2 v našem diagramu se je zrak ohladil do rosišča. Ko se zrak še nekoliko dvigne in ohladi, se začne vodna para kondenzirati in izločati v obliki drobnih kapljic. Nastane oblak, njegova baza je v višini točke 2. V oblaku je relativna vlaga povsod 100%. V zamišljenem delu zraka, ki se še naprej dviga in ohlaja, pa je vse manj vodne pare in vse več vodnih kapljic. Pri kondenzaciji oddaja vodna para zraku latentno toploto, ki jo je sprejela, ko je izhlapela iz morja ali iz vlažnih tal. Zrak se pri nadaljnjem dvigovanju od točke 2 do točke 3 na vrhu grebena na račun te toplote počasneje ohlaja kot prej. To kaže tudi krivulja 2-3 na diagramu.

Če so na privetrni strani grebena nastale padavine in je del vodnih kapljic izpadel, je v točki 3 na vrhu grebena skupna množina vodnih kapljic in vodne pare manjša kot množina vodne pare v točki 1 ali 2. Ko se prične zračni del od vrha hriba spuščati na zavetrno stran proti točki 4, se adiabatno ogreva, ker prihaja na mesta z večjim tlakom in ga stiska okoliški zrak. Spet lahko sprejme večje količine vodne pare in kapljice v njem izhla-

pevajo. Pri tem porabljajo toploto in zrak, ki je še nasičen, se le počasi ogreva vse do točke 4, ko vse kapljice izhlapijo. Tu je baza oblaka na zavetrni strani.

Točka 4 je višje od točke 2, ker je s padavinami nekaj vode izpadlo; zato je na zavetrni strani oblak manjši in je njegova baza višja. Od točke 4 navzdol se zračni del, ki ni več nasičen, spet ogreva po suhi adiabatni in pride v podnožje grebena, v točko 5, znatno toplejši in bolj suh, kot je bil na isti višini na privetrni strani in kot je verjetno bil tam mirujoči zrak, predno je pričelo pihati. Zato se ob pričetku fena navadno temperatura dvigne, relativna vlaga pa močno pade. Fen je torej topel in suh veter, ki piha na zavetrni strani grebenov, največkrat tedaj, ko so na privetrni strani padavine.



Sl.2 Nastanek "višinskega fena". Hladen zrak pred pregrado miruje, nad njim pa se pretaka toplejši zrak. Na prehodu iz hladnega v topel zrak se pojavlja temperaturna inverzija - potek črtkane črte na termodinamičnem diagramu malo pod točko 3.

Včasih leži na privetrni strani pred grebenom zajezen precej hladen zrak, ki se ne more preliti čez pregrado in obleži pred njo kot nekakšno, navadno nekoliko nagnjeno jezero hladnega zraka - slika 2. Tokovi so le v toplejšem zraku nad hladnim in toplejši zrak se na zavetrni strani spusti navzdol. V višinah je v splošnem vodne pare manj. Zrak, ki se spusti z višin na zavetrni strani ob pobočju navzdol, se adiabatno ogreje, relativna vlaga se mu še zniža in spet piha relativno topel in suh "višinski fen". Tako smo spoznali še drugi način za nastanek fena.

Podobna višinskemu fenu je burja. Tudi ta je suha, toda hladna, ker je zrak, ki priteka na grebene, sorazmerno zelo mrzel in je kljub adiabatnemu ogrevanju pri spustu še hladen.

Na severni strani Alp se pojavlja fen ob južnih vetrovih in tedaj imamo pri nas navadno padavine. Jugozahodni vetrovi piha-jo navadno na sprednji strani ciklonov in ob bližajočih se frontalnih motnjah. Ob njih se pojavljajo tudi dolgovalovna elektromagnetna valovanja, ki vplivajo na slabo počutje ljudi, na bolečine revmatikov in dr., kar so včasih pripisovali fenu.

Pri nas se največkrat pojavlja fen ob severnih in severozahodnih vetrovih po prehodu front, prinaša izboljšanje vremena in je le redko izrazito topel, ker s severnimi vetrovi običajno priteka hladnejši zrak. Ob južnih vetrovih imamo pogosto pri nas padavine že pred prihodom front, fronte od severozahoda ali severa pa so lahko zaradi fenskih učinkov zavetrne strani Alp oslabiljene in manj izrazite ter prav zato včasih brez padavin.

Posamezni grebeni pri Snežniku, Trnovskem gozdu ali bohinjski in drugi grebeni delujejo v manjšem lokalnem obsegu na podoben način tudi pri južnih vetrovih. Iz zavetrne strani grebenov opazujemo tedaj "fenski zid" - oblake, ki se grmadijo pred grebeni in jih deloma pokrivajo, a se dolgo ali pa sploh ne prevesijo na zavetrno stran, kjer piha lokalni fen.

Podobni učinki in vetrovi nastajajo tudi drugje po svetu npr. ob Grönlandiji; Indijanci so mu rekli chinook, v Argentini pa mu pravijo zonda.

Zdravko Petkovšek
