

Tople i hladne fronte - režiseri vremenskih promjena

Klasičnu promjenu vremena, kada toplo i kišovito vrijeme zamijeni hladnije s obiljem sunca, doživjeli ste bezbroj puta. Upravo su promjene vremena najzanimljivije, a znanje o njihovom dolasku može biti od praktične važnosti. Jer, rijetki će se odvažiti izaći na moru kad prognoza najavljuje ljetnu neveru ili zimsku olujnu buru; poljoprivrednici će zaštititi biljke od najavljenoga jačeg mraza, a planinari odustati od osvajanja vrha planine kad znaju da će stabilno vrijeme zamijeniti snježna mečava... Što su samo neki primjeri koristi od upućenosti u promjenu vremena koja slijedi. Danas je prognoza vremena sveprisutna u medijima i pridaje joj se velika važnost, ali nije uvijek bilo tako. Prve prognoze, nastale na osnovi sinoptičkih karata, pojavile su se u 19. stoljeću: izradili su ih pioniri koji nisu uživali veliku potporu javnosti. Dakako, te su rane prognoze uistinu bile 'ograničeno uspješne', dijelom zbog nedovoljnog poznavanja kompleksnosti atmosferskih procesa, a dijelom zbog tada nedovoljno guste mreže meteoroloških mjernih postaja u Europi i svijetu. Prvi prognostičari stoga su se suočili s ismijavanjem javnosti i nerazumijevanjem vlasti o potrebi razvoja te grane meteorologije, a u osobito neugodnoj situaciji našli bi se kad bi im 'dobacivali' čak i visoko obrazovani građani. Tako je netko 'izračunao' da bi ostvariva prognoza mogla glasiti: Vrijeme će sutra biti kao i danas. Ipak, meteorolozi su se obranili odgovorom da se, u tom slučaju, ne bi uspješno predvidjela nijedna promjena vremena. Otada je prognostika, kao i meteorologija općenito, znatno napredovala, pa se promjene vremena mogu uspješno predvidjeti i za nekoliko dana unaprijed. Zašto se vremenske prilike relativno često i naglo mijenjaju? Budući da je Zemlja sfernog oblika i da nema homogenu površinu, razni se njezini dijelovi različito zagrijavaju. Velike kopnene, morske i ledene površine utječu na svojstva zraka koji se duže vrijeme zadržava nad njima, pa tako nastaju hladne, tople, suhe ili vlažne zračne mase - konkretno ekvatorske, tropske, polarne i arktičke. Svakako većina primijeti razlike u svojstvima zraka kada, primjerice, stiže vlažan i topao zrak iz Sredozemlja, ili hladan i suh sa sjeveroistoka Europe. Zračne mase ne prelaze jedna u drugu na širokom području - granica među njima relativno je uska, a ta područja u kojima zrak jedne zračne mase naglo poprima svojstva druge nazivaju se (planetarnim) frontama. Za naše područje, u umjerenim zemljopisnim širinama, najznačajnija je polarna fronta koja razdvaja tropski zrak južnije od fronte i polarni zrak sjevernije od nje. Na polarnoj fronti nastaju valni poremećaji - znane nam ciklone; svaka u umjerenim širinama ima svoj frontalni sustav.

NORVEŽANI SU IH PREPOZNALI



Kad se 'tuku oblaci', to znači da se sudaraju zračne struje što ih nose - a na području njihovog trenja nastaju ciklone

Na sinoptičkim kartama u drugoj polovici 19. i početkom 20. stoljeća ucrtavale su se samo ciklone i anticiklone, bez frontalnih sustava, jer prognostičarima fronte nisu tada bile poznate, pa im nije bilo ni jasno zašto se događaju nagle promjene - kad se to nije očekivalo. Velik doprinos razvoju prognostike dali su Norvežani u Prvom svjetskom ratu: skupina znanstvenika, na čelu s Villhemom Bjerknesom, utemeljila je glasovitu Bergensku školu. Bjerknes je 1910. zahtijevao uvođenje dinamičkog pristupa prognozi vremena i promatranje viših slojeva atmosfere, a kako je tada višestruko povećan broj meteoroloških postaja, motrenja - prenošena na sinoptičke karte - ukazala su na postojanje atmosferskih fronta, toplih i hladnih, kao i na njihovu povezanost s ciklonama. Kao rezultat tog pomaka, dvadesetih je godina 20. stoljeća nastao novi model ciklone i njezine geneze - u formi poremećaja na fronti između polarnoga i tropskog zraka. Bio je to početak novog razdoblja u prognostičkoj meteorologiji; norveški su meteorolozi prvi upotrijebili izraz fronta da bi opisali sudar dviju zračnih masa različitih karakteristika. Da bi se bolje razumjelo značenje fronta, treba znati kako nastaje ciklona. U umjerenim zemljopisnim širinama često se sudaraju topli zrak iz tropskih predjela i hladni iz polarnih, a granica tih velikih zračnih 'ploha' naziva se polarna fronta. Na fronti se topli i hladni zrak kreću u suprotnim smjerovima, pa se takvo stanje ne može dugo održati. U jednom trenutku, u graničnom području, nastaje val: hladniji zrak u umjerenim širinama naše hemisfere počinje napredovati prema jugu, a topliji prema sjeveru - i to je začetak ciklone.

FRONTE U KOLORU

Svaka ciklona ima topli i hladni sektor, odnosno područja koja sadrže zrak iz tropskih i polarnih područja, pa su tako ciklone i pripadajuće im fronte zaslužne što dažak toploga tropskog zraka povremeno osjete i stanovnici Islanda, a stanovnici Alžira - dodir polarne studeni. Inače, topli i hladni sektor ciklone ne vežu se uz određene temperature zraka: bitno je da se ispred tople fronte nalazi hladniji zrak nego iza nje, odnosno da je ispred hladne fronte uvijek topliji zrak nego iza nje. Zrak u cikloni, oko njenog središta, kruži suprotno od kazaljke na satu, a nošene jakim zapadnim visinskim strujama (mlaznim strujama - jet streams), ciklone se najčešće kreću od zapada prema istoku, pa ne čudi da naoblacenje najčešće stiže sa zapada. Valja istaknuti razliku između pojmova frontalna ploha i fronta: na sinoptičkim kartama ucrtava se stanje na točno određenoj plohi, tj. nadmorskoj visini (najčešće na 0 m nadmorske visine), ali ciklonu i njezine sektore treba promatrati u prostoru, jer se oni protežu na različitim visinama. Razgraničenje toplog i hladnog sektora ciklone po cijeloj visini naziva se frontalna ploha, dok je fronta presjek frontalne plohe sa Zemljinom površinom, pa je fronta stoga uvijek linija. Topla fronta se nalazi u prednjem dijelu ciklone i 'najavljuje' njezin topli sektor. Na sinoptičkim kartama se ucrtava kao puna linija crvene boje, s polukrugovima isturenim prema području prema kojem fronta napreduje. Prije prolaska tople fronte tlak zraka pada, temperatura i vlaga sporo rastu, vjetar skreće na južne smjerove i jača, a postupno počinje i kiša. Obično su to situacije nepovoljnih biometeoroloških prilika, kada mnogi ljudi osjećaju promjenu vremena. Na moru će toploj fronti, u pravilu, prethoditi vjetar južnoga smjera, najčešće jugo koje postupno jača s približavanjem ciklone. Topao zrak, lakši od hladnog, uzdiže se i biva prisiljen na kondenzaciju, a kako nagib tople frontalne plohe nije velik, ta se kondenzacija ne događa naglo kao u hladne fronte, pa oborine obično nisu pljuskovitog tipa i manjeg su intenziteta. Za vrijeme prolaska tople fronte tlak prestaje padati, temperatura i vlaga prestaju rasti, vjetar slabi, a oborina prestaje. Nakon tople fronte situacija se bitno ne mijenja. Nakon toga počne se približavati hladna fronta. Na sinoptičkim kartama crta se plavom bojom, s trokutićima isturenim prema području na koje fronta nadire. Tlak opet polako pada, vjetar postupno pojačava, a uz jačanje naoblake počinje kiša. Pri prolazu hladne fronte tlak zraka naglo počne rasti, temperatura i vlažnost zraka naglo padaju, vjetar skreće na sjeverne smjerove, a pada jaka kiša, katkada i grmljavina s tučom, zimi ponekad i snijeg. Nagli rast tlaka zraka pri prolasku fronte objašnjava se time da je pridošli hladni zrak znatno teži od toplijega koji je 'tu bio' prije njenog prolaska. Prolaskom hladne fronte tlak i dalje raste, ali sve sporije, temperatura i dalje lagano pada, vlaga je niska, puše sjeverni vjetar, još ima povremenih pljuskova, a onda obično nastupi razvedranje uz izvrsnu vidljivost. Hladne fronte mogu biti osobito opasne za one koji se nespremni nađu na moru. Zato što se hladna fronta veže uz izraženo uzdizanje zraka pa često nastaju olujni oblaci - kumulonimbusi - koji donose prolazno jaku oborinu i grmljavinu. Na fronti mogu nastati i nevere praćene snažnim vjetrom koji u svega nekoliko minuta može mirno more pretvoriti u pakao. U toplijem dijelu godine nije rijetkost da se iz olujnih oblaka nastalih na hladnoj fronti razviju snažni vrtlozi zraka - pijavice, koje se pružaju od podnice oblaka do mora.

AH, OLAKŠANJE!

Iako je topla fronta uvijek ispred hladne, hladni zrak brže napreduje pa hladna fronta postupno sustiže toplu. Na mjestu gdje je hladna fronta sustigla toplu nastaje okludirana fronta ili fronta okluzije, a na sinoptičkim kartama označava se ljubičastom bojom. U tom trenutku ciklona je najjača pa se počinje popunjavati. Okludirana fronta je najsporija i može se dugo zadržavati na nekom području, donoseći značajne oborine. Kada hladni zrak u cikloni u prizemnim dijelovima sasvim istisne topli u visinu (hladna fronta je cijelom svojom dužinom prestigla toplu), nastupa kraj ciklone. Osim tih osnovnih, poznato je još nekoliko vrsta fronte. Stacionirana fronta prati položaj izobara i gotovo ne mijenja položaj - zato jer je vjetar usporedan s položajem fronte. Olujna crta ima neke karakteristike hladne fronte, pa još nosi naziv pseudohladna fronta. Često ih prati ekstremno vrijeme, obilne oborine i grmljavina, vjetar je izrazito snažan, a ponekad se može pojaviti pijavica ili tornado. Olujne crte su predfrontalne nestabilnosti, te se obično razvijaju u toplom sektoru ciklone nekoliko desetaka ili stotina kilometara ispred hladne fronte.

KVARNER - UZA SKUTE UČKE

Klimatske značajke zapadne obale Istre i područje sjevernog Jadrana gotovo i ne poznaje buru, dok Riječki akvatorij, područje Kvarnera, Srednjih i Velih vrata te Riječki zaljev je dio Jadranskoga mora koji oplakuje istočnu obalu Istre, a približavajući se Rijeci, dolazimo s otvorenog mora u zatvoren zaljev, nalik jezeru, pa se maritimnost tog akvatorija smanjuje, dok na vrijeme i klimu tog područja sve snažnije utječu kopneni, kontinentalni faktori. Ipak, na Kvarneru utjecaj kopna nije tako izražen kao u Tršćanskom zaljevu. Glavno obilježje klime te mikro regije, a osobito Riječkog zaljeva, više je naoblake i oborina tijekom cijele godine u odnosu na ostatak Jadrana. Uzroke većoj količini kiše valja tražiti u konfiguraciji terena, koja je pogodna za nastanak naoblake prilikom južnog strujanja zraka. U takvim situacijama vlažna zračna masa, koja dolazi preko mora, zbija se u 'lijevak' što ga tvore istarski poluotok, sa zapadne, i masivi Velebita, Kapele i Gorskoga kotara s istočne strane. Zbog takvog reljefa dolazi do konvergencije vlažnoga zraka, njegovog uzdizanja i stvaranja naoblake i kiše, posebice često u jesenskom i zimskom razdoblju. Međutim, ti krajevi primaju veću količinu oborine i tijekom ljetnih mjeseci, što je 'zasluga' Učke, nad kojom se ljeti često stvara konvektivna naoblaka. Gmljavinski oblaci tada rado 'otputuju' prema istoku, nad more, donoseći kratkotrajne ali često intenzivne pljuskove. Prosječna količina oborine tijekom godine na tom se području kreće oko 1400 litara po četvornom metru, a najkišovitiji mjeseci su listopad i studeni, dok su oni s najmanje kiše srpanj i kolovoz. U zimskom je periodu izražena bura, koja je najjača u Riječkom zaljevu, dok s udalžavanjem od istočne obale prema Velim i Srednjim vratima, te osobito Kvarneru, snaga vjetra opada. O tome svjedoči i činjenica da bura vrlo rijetko ometa trajektni promet između Cresa i obale (Brestova-Porozina), te između Cresa i Krka (Valbiska-Merag). U Riječkom zaljevu, osobito u njegovom istočnom dijelu (Bakarski zaljev, Krčki most, Omišalj) bura postiže i orkansku snagu, onemogućavajući plovidbu i ometajući cestovni promet. Kao i drugdje na Jadranu, orkanska bura se najčešće javlja u hladnijoj polovici godine, i to kad postoji snažno ciklonalno polje u području južnog Jadrana i Otranta, odnosno jaka anticiklona u blizini Velike Britanije.