

# SNEŽNE PADAVINE V SLOVENIJI

## 11.—15. FEBRUARJA 1952

DANILO FURLAN

Ob zaključku prve dekade februarja 1952 in v začetku druge dekade leži nad Srednjo in Vzhodno Evropo zlobna dolina arktičnega pritoka. Pod njenim vplivom smo imeli v Srednji Evropi severozahodne višinske vetrove. Obtekanje visokih baričnih dolin proti vzhodu pomeni, da se tudi področje najnižjih temperatur udeležuje in da mora slediti v višini povišani dvig temperature, saj imamo v višinah pitalizem in nizke temperature in pritiskom. Nadaljnji vzrok za anglo-oceliten predstavitelj predstavlja subtrropskega ciklona z vrhovi nad 2. februarja vzhodno od Azije. 11. februarja nad Biskajsko zalivom, 11. februarja izhaja nad Sredozemjem. Temperaturne spremembe, ki so spremljale pomake omenjenih baričnih vrhov, preprosto povzročajo padavine. Ti so opazni predvse o temperaturah na postajah Sv. Križ nad Jesenicami in Kravcem, in to ob 21. uri.

Tabela 1

	11. februar	12. februar	13. februar	14. februar
Sv. Križ	-2,5	-1,4	+1,3	+0,9
Kravec	-0,4	-1,2	-2,2	-2,5

Medtem pride nad Zahodno Evropo do pomembne poplave polarno-arktičnega zraka. Nad Vzhodno Evropo nastane barična dolina in pri



Sneg je pri nas, z izjemo ozkega Primorja, reden gost. Snežne prilike, kakršne so bile v zimi 1951/52, pa so bile daleč nad povprečkom. Za visokogorski svet to sicer ne velja, za vso ostalo Slovenijo pa je bila snežna odeja izredno debela in tudi zadržala se je v večjem delu Slovenije neprekinjeno še preko srede marca, kar je izreden primer. Ta razprava je omejena na analizo glavnih padavinskih dni v sredini februarja, ko je prejela na primer Ljubljana 125 cm svežega snega in je debelina snežne odeje dosegla dotlej še nikdar opazovano višino, namreč 149 cm. Osvetlila naj bi dve vprašanji: prvič, zakaj smo v omenjenih dneh dobili toliko snega, in drugič, kakšna je bila razporedba padavin. Za zaključek je obravnavano tudi nihanje snežne odeje.

\*

Ob zaključku prve dekade februarja 1952 in v začetku druge dekade leži nad Srednjo in Vzhodno Evropo globoka dolina zračnega pritiska. Pod njenim vplivom smo imeli v Srednji Evropi severozahodne višinske vetrove. Odmikanje višinske barične doline proti vzhodu pomeni, da se tudi področje najnižjih temperatur oddaljuje in da mora slediti v višinah postopni dvig temperatur, saj imamo v višinah paralelizem med temperaturo in pritiskom. Nadaljnji vzrok za naglo otoplitev predstavlja približevanje subtropskega anticiklona z zahoda (dne 9. februarja vzhodno od Azorov, 10. februarja nad Biskajskim zalivom, 11. februarja izgine nad Sredozemljem). Temperaturne spremembe, ki so spremljale premike omenjenih baričnih tvorb, prepričljivo ponazarja tabela 1, ki vsebuje podatke o temperaturah na postajah Sv. Križ nad Jesenicami in Krvavec, in to ob 21. uri.

Tabela 1

	10. februar	11. februar	12. februar	13. februar
Sv. Križ . . . . .	- 6,8	- 1,4	+ 1,8	- 6,0
Krvavec . . . . .	- 10,4	- 5,6	- 2,8	- 8,5

Medtem pride nad Zahodno Evropo do ponovne poplave polarno-arktičnega zraka. Nad Zahodno Evropo nastane barična dolina in pri

nas dobimo, v skladu s ciklonalno cirkulacijo, zahodne vetrove z južno komponento. V nižjih plasteh pa nas preplavi iz istega vzroka v prvi fazi vlažni maritimni zrak, ki še stopnjuje otoplitev (tabela 1, dne 12. februarja), v višjih plasteh pa pomeni postopno ohlajevanje vse do trenutka, ko nas preide os višinske barične doline in se spremene višinski vetrovi iz jugozahodnih preko zahodnih v severozahodne vetrove. Pritekanje hladnega zraka v višini povzroči labilizacijo atmosfere in glavni pogoj za intenzivne padavine (13., 14. in 15. februarja). Dne 13. februarja nas je tudi v spodnjih plasteh zajel hladni zrak (tabela 1), in sicer s severa, v višini pa še nadalje vlada jugozahodnik; ker se je prodor hladnega zraka nad Zahodno Evropo proti jugu še poglobil (Marseille, 500 mb ploskev: dne 12. februarja — 22° C, dne 13. februarja — 24° C, dne 14. februarja — 25° C), se je atmosfera nad Sredozemljem še labilizirala in padavine so se stopnjevale.

Kadar preplavijo kopno v zimskih mesecih toplejše gmote, tedaj dobimo padavine, ki nastanejo na drsni ploskvi tople fronte. Topli zrak se mora dvigati nad staro hladno gmoto, katere umikanje ima manjšo hitrost, kot pa jo ima prodirajoči topli zrak. Padavine se začno najčešče v obliki snega, preidejo pa, vsaj v nižjih predelih, verjetno za nekaj časa v dež. Če pa pogledamo, kako je bilo s padavinami v Sloveniji dne 11. februarja in v noči na 12., vidimo, da večina Slovenije tega dne sploh ni imela padavin. Vzrok za njihov izostanek je v dejstvu, da ni prišlo do nasedanja in dviganja toplega zraka na hladno več ali manj stagnirajočo gmoto. Hladni zrak, pripadajoč hrbtni strani baltiške depresije, in topli zrak, ki struji na čelni strani subtropskega anticiklona, oba sta imela v glavnem isto smer in izmenjava zračne gmote se je izvršila postopno brez preskoka v smeri vetra. Zato je izostalo tudi naglo dviganje zraka in s tem v zvezi njegova ohladitev, kar predstavlja nujni pogoj za padavine. Do neznatnega sneženja je prišlo le na glavni orografski prepreki: Trnovski gozd—Snežnik, in to v popoldanskih urah. Ker je bil tega dne le v najnižjih plasteh zahodnik z južno komponento, so ostali naši glavni alpski predeli brez padavin.

Drugi vzrok, da smo imeli le neznatne padavine, je bila stabilna stratifikacija atmosfere. Pod vplivom depresije nad Vzhodnim morjem imamo nad severnim Sredozemljem na dnu atmosfere že jugozahodne vetrove. Čeprav gre za topli zrak, bi spričo njegove vlažnosti pričakovali, da bo prišlo do pospešenega dviganja, brž ko se bo nad orografskimi preprekami zrak dvignil do kondenzacijskega nivoja in bo prišlo do sproščanja latentne toplote. Čeprav je prišlo do kondenzacije, je konvekcija izostala. Preprečil jo je dotok severozahodnika v višinah. Ta je v takih situacijah tako topel, da so temperaturne razlike v atmosferi za konvekcijo nezadostne. V taki situaciji tudi sproščena latentna toplota ne more nadomestiti manjkajoče energije in atmosfera ostane še nadalje stabilna. Iz istega vzroka (severozahodno strujanje) Slovenija običajno ne

prejme padavin, kadar prihaja topla fronta s severozahoda, preko Alp. Opraviti imamo s severnim fenom, ki ga jugozahodnik na dnu atmosfere sicer slabi, in to tembolj, čim bolj se oddaljujemo od Alp, ali določeneje, vpliv fena je tem intenzivnejši, čim bliže smo vznožju glavnih alpskih grebenov. Nastop fena predstavlja drugi vzrok, zakaj so bili naši alpski predeli prvega dne brez padavin.

Ako si ogledamo območje, v katerem so se pojavile padavine v noči med 11 in 12. februarjem (K 1), vidimo tesno zvezo z našo zahodno bariero (orografske padavine), le izboklina proti Ljubljani zahteva dopolnilno tolmačenje.

Oblačni sistem, ki se je širil od Banjske planote preko Snežnika proti jugovzhodu, nad Stojovskimi vrati ni bil prekinjen. Obratno, tu skozi je odtekal in se na nasprotni strani pregraje, kjer ni bilo več stiske za prostor, ponovno razširil. Čim bolj pa se je oblačni sistem oddaljeval od vrat, tem plitvejši je bil, tem šibkejše in kasnejše so bile padavine.

Mnogo izrazitejša od pravkar obravnavane časovne meje je naslednja, ki loči območje, v katerem so se pričele padavine pred poldnevom in po njem. Časovni razpon je tako izrazit, da ne dovoljuje nikake misli o postopnem pomikanju območja pršenja, odnosno šibkega dežja, proti severovzhodu. Očitno je, da imamo opraviti s posledicami nove orografske meje, ki je v reliefu sicer manj vidna od prejšnje, ki pa igra v razporedbi padavin zelo važno vlogo. Iz poteka obravnavane časovne meje vidimo, da predstavljajo Savinjske Alpe s Posavskim hribovjem ločnico proti Celjski kotlini, na Dolenjskem pa so jugovzhodni del Posavskega hribovja in Mala gora ločnica proti dolini Krke. Utemeljitev kasnejšega začetka padavin je sledeča: dolina Krke in nizko Posavje pod Zidanim mostom imata lagoden prehod v Panonsko nižino in teh vrat se poslužuje tudi zrak, ki se v kotlini ne kopiči, temveč pod vplivom gradientne sile, običajno baltiške depresije, sproti odteka, kar omogoča neprekinjeno grezanje novo dotekajočega zraka v višini. Grezanje pa pomeni dvig temperature in zmanjšanje kondenzacije. V Celjski kotlini je stvar nekoliko težja. Odtekanje preprečujejo podaljški Karavank, zato imamo ločnico pogosto na teh podaljških, vsekakor češče kot pa na vrheh Posavskega hribovja. V kakšni situaciji poteka na eni in kdaj na drugi strani pregraje, to je vprašanje, ki še čaka na odgovor. Za sedaj lahko le poudarimo, da predstavlja omenjena časovna ločnica v grobem mejo subpanonskega podnebne pasu, karakteriziranega z manjšimi množinami padavin kot posledico grezanja zraka in z višjimi temperaturami kot posledico svobodnejše cirkulacije, z nižjimi in toplejšimi predeli Panonske nižine.

Polarna fronta baltiške depresije je ob 19. uri dne 11. februarja dosegla srednjo Nemčijo in severno Francijo. Potekala je torej v vzporedniški smeri. V takem slučaju hladni zrak na dnu atmosfere ne prodre k nam od jugozahoda ali zahoda, ampak s severa, skozi Dunajska vrata in preko nižjih predelov Vzhodnih Alp. V dolini

Pada pa nastane v taki situaciji sekundarni ciklon; tokrat se je pomaknil na severni Jadran, nad Genovskim zalivom pa se je stvorilo novo jedro, čigar cirkulacija je segla še preko 850 mb ploskve; saj so v njeni višini (ca. 1350 m) izohipse bile še zaključene.

Ker so intenzivne padavine v našem območju malone redno vezane na sekundarno depresijo nad severnim Sredozemljem, si hočemo поблиže ogledati vzroke, ki privedejo do nastanka tega, za nas tako važnega vremenotvornega jedra.

Hromov navaja tri teorije (1). Po prvi naj bi genovska depresija nastala na enak način, kot nastane depresija nad Skagerrakom. Toplo fronto zadrži masiv Skandinavskega gorovja in ko doseže oviro tudi hladna fronta, se na južnem koncu gorovja, kjer ovira preneha in se zato odpre topli sektor, razvije novo jedro s toplo in hladno fronto. Tako nastala sekundarna depresija bi bila vezana torej na okluzijo, orografske prilike pa predstavljajo nujen pogoj.

Iz številnih analiz začetnega štadija genovske depresije pa je razvidno, da okluzijska točka kot jedro nove depresije, vsaj nad Genovo, skoro ne pride v poštev. Na osnovi Bjerkneseve (2) polarnofrontne teorije bi nastanek sekundarne genovske depresije, kot posledico orografske ovire, tolmačili sledeče: Polarna fronta je v neprestanem valovanju. Dokler je val majhen, tako da meja med tropskim in polarnim zrakom le šibko niha, govorimo o stabilnem valu. Čim večja pa je amplituda, tem labilnejši je val in tem večja je verjetnost, da se iz vala razvije vrtinec s ciklično cirkulacijo. Ako prenesemo te osnovne misli o ciklogenezi (po polarnofrontni teoriji) na situacijo, ki je običajna: kadar prodira hladni zrak s severno komponento proti Sredozemlju, gre razvoj po sledeči poti: hladnemu severozahodnemu zraku, ki prodira v zaledju ciklona, potujočega preko severne Evrope v vzhodni smeri, predstavljajo Alpe hudo oviro. Zato izkoristi hladni zrak dolino Rhône in prodira po njej mimo Alp proti jugu. To pa pomeni globok val na polarni fronti. Ko preplavi hladni zrak tudi bližnje morje, je val tako velik, da njegova izravnava ni več mogoča in iz takega labilnega vala se razvije sekundarni ciklon na isti način, kot tolmači Bjerkneseva ciklogenezo v splošnem.

Takemu tolmačenju o nastanku genovske depresije nasprotujejo zaključki Raethjena (3).

Ta je namreč dokazal, da so zgolj labilni valovi dovoljni kvečjemu za nastanek majhnih depresij z radijem do 500 km in da zato ciklogeneza večjih motenj v opisanem smislu ni možna.

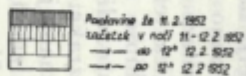
Vrnimo se sedaj h Hromovu. Drugo teorijo, ki jo navaja, je postavil Ficker (4). Dvigu zračnega pritiska v zaledju ciklona, v območju hladnega zraka, predstavljajo Alpe toliko oviro, da narašča pritisk le severno od njih, medtem ko pritisk južno do njih še nadalje pada, kar dovede končno do nastanka sekundarne depresije. Scherhag (5) je še dopolnil to teorijo z ugotovitvijo, da se nad udrom hladnega zraka za Alpami stvari v višinah zaradi padca tempe-

# Padavinska karta

dne 11. in 12. febr. 1952



## Legenda



K 1

rature področje nizkega tlaka, v katerega priteka zrak iz sosednjih predelov, torej tudi iz območja južno od Alp. Tako nastane nad Padsko nižino deficit zračne gmote iz dveh vzrokov: v višini odteka zrak proti severu, v spodnjih plasteh pa preprečujejo Alpe pritekkanje hladnega zraka in rezultat je nastanek depresije.

Kot tretji način navaja Hromov tolmačenje Diniesa (6), ki je svojo podmeno približal Scherhagovi (7) teoriji o ciklogenezi. Osnovne poteze je postavil Scherhag že pred 20 leti in so sledeče: kot posledica temperaturne razporedbe pri tleh potekajo tudi višinske izohipse na kartah absolutne topografije lahko paralelno, konvergirajo ali pa divergirajo. Tam, kjer konvergirajo, imamo kopičenje zraka, mesta pa, kjer imamo v višinah divergenco zračnih tokov, zaznamujejo zmanjšanje zračne mase. Pri tleh se proces odtekanja, zmanjševanja zračne mase manifestira v padu zračnega pritiska, s čimer je dan pogoj za nastanek depresije.

Preneseno na področje genovske depresije poteka proces takole: kadar pride v območju Rhône do stisnjenih izoterm zaradi kopičenja hladnega zraka pred francoskimi Alpami, so stisnjene tudi višinske izohipse, obratno se morajo zato nad Sredozemljem, kjer se hladni zrak razlije, razhajati tudi višinske izohipse, kar predstavlja zmanjšanje zračne mase in seveda pogoj za ciklogenezo. To teorijo o ciklogenezi na splošno in specialno za nastanek genovske depresije brani Scherhag še danes (8).

Svojo teorijo o nastanku genovske depresije je postavil tudi Manohin. Zaradi velikega termičnega gradienta, ki ga povzroči pritekkanje hladnega zraka v višini, nastanejo južno od Alp močni konvektivni tokovi. Če so v višinah vetrovi izrazito močnejši od onih pri tleh, tako da je odvajanje dvigajočih se zračnih gmot v višini intenzivnejše od dovajanja v spodnjih plasteh, nastane deficit v izmeni zraka, kar ima za posledico depresijo z lastno cirkulacijo (9).

Ako bi hoteli nastanek prve sekundarne depresije spraviti v sklad z eno od pravkar navedenih teorij, bi se odločili za Fickerjevo, saj je prišlo do kopičenja zraka severno od Alp. Do nesporazuma pride le z oznako »Genovska depresija«. Poprej smo omenili, da je dne 11. februarja potekala hladna fronta v vzporedniški smeri. Analiza vseh slučajev prehoda hladne fronte v letu 1952 je namreč pokazala, da nastane sekundarna depresija nad severoitalsko nižino ali nad severnim Jadrantom in ne nad Genovskim zalivom vedno tedaj, kadar poteka fronta na severnem vznožju Alp v vzporedniški smeri. Obratno nastane depresija nad Genovskim zalivom v slučajih, kadar pride do prodora hladnega zraka skozi dolino Rhône. Verjetno je Hromov pod imenom »genovska« depresija razumel ciklone v severni Italiji, ne glede na to, na kateri strani severnih Apeninov leži. Da je zaključek o legi nove nastale depresije pravilen, to nam potrjuje tudi genetična razčlemba situacije, kot smo jo imeli ob začetku glavnih padavinskih dni sredi februarja 1952; zaradi vzporedniško ležeče hladne fronte severno od Alp je prišlo



do kopičenja hladnega zraka in s tem do naraščanja pritiska na omenjenem področju. Naraščanje pritiska, ne glede na to, ali gre za relativno ali pa absolutno naraščanje, popušča proti vzhodni in zahodni periferiji severnih Alp, je pa tudi še v Panonski nižini in Rodanovi dolini toliko izdatno, da nastane depresija v zavetrnem delu južno od gorske ovire, kamor vpliv kopičenja hladnega zraka za Alpami zaradi nadaljnjih orografskih ovir ne more prodreti. Tako področje pa ni Genovski zaliv, temveč Padska nižina ali pa severni Jadran, ki ju zapirajo proti jugozahodu severni Apenini, proti vzhodu pa Dinarsko gorovje. Zato je nastala prva sekundarna depresija v dolini Pada, in to na način, ki ga je pokazal Ficker in izpopolnil Scherhag. Pod vplivom višinskih (10) vetrov je potovala proti vzhodu, kjer se je hitro zapolnila.

V času kratkotrajne padske depresije je prodril hladni zrak po dolini Rodana proti jugu nad morje. To prodiranje predstavlja val na polarni fronti, iz katerega se zaradi prevelikega prodora nad zahodno Sredozemlje razvije genovska depresija, tako po Bjerkenesovi polarno-frontni kot po Scherhag-Diniesovi divergenčni teoriji.

Iz tega sledi, da imamo več tipov severnoitalske depresije in pa da si teorije o nastanku ne nasprotujejo, temveč se le dopolnjujejo.

Vprašanje mesta, kjer se razvije sekundarna depresija, je obdelal tudi Francoz Dallant (11). Ugotovil je, da se razvije depresija nad Genovskim zalivom le tedaj, kadar gre predor hladnega zraka po dolini Rodana in je torej razmeroma ozek. Kadar pa prodira hladni zrak v široki fronti preko Centralnega francoskega platoja ali pa, če vključi celo tudi Pireneje, potem nastane depresija v dolini Pada. S prvo ugotovitvijo je le določneje opredelil to, kar smo v prejšnjem odstavku že navedli. Druga njegova ugotovitev, kdaj se namreč razvije depresija nad Padsko nižino (analiza primerov v letu 1952 jo potrjuje), pa zahteva odgovor na vprašanje, kakšna zveza obstoja med conalnim potekom hladne fronte v Srednji Evropi in široko poplavo hladnega zraka preko vse Francije. To vprašanje pa presega okvir naše razprave.

V primeru, ko poteka fronta v vzporedniški smeri, priteka torej polarno-arktični zrak skozi Dunajska vrata in čez skrajne vzhodne dele Alp. V našem primeru moremo njegov prodor časovno spremljati: zračni pritisk je začel naraščati v Mariboru (12. februarja ob 14. uri) 2 uri poprej kot v Ljubljani; temperatura je padla pod ničlo v Ljubljani 6 ur kasneje kot v Mariboru (med 22. in 23. uro istega dne). Dež je prešel v sneg v Mariboru (ob 21. uri) 6 ur poprej kot v Ljubljani.

Sekundarni depresiji nad severno Italijo služijo Alpe kot drsna ploskev. Nad njihovimi južnimi pobočji se dviga jugozahodnik, ki ga prikazuje 850 mb topografija, kakor tudi jug najnižjih plasti, ki priteka kot tropski zrak iz severne Afrike.

Kot praktično mejo, kjer se začno ledeni kristali, ki so po Bergeronu nujni pogoj za intenzivne padavine, vzamemo izotermo

(12) — 5° C; ta je 13. februarja zjutraj v višini ca. 1300 m (karta 850 mb ploskve). Posledica tega je, da imamo v noči na 13. februar že intenzivne padavine. Ako bi ne bilo prodora skozi Dunajska vrata, bi bile omejene le na zahodno polovico Slovenije, kjer se mora zrak dvigati zaradi reliefa.

Prodor hladnega zraka s severovzhoda oziroma severa je na dva načina vplival na padavine: učinkoval je kot zagozda, nad katero se je dvigal relativno topli jugozahodnik (hladna fronta I. reda), istočasno pa je zaprl odtok jugozahodnim vetrovom proti severovzhodu, s čimer je bilo postopno onemogočeno grezanje novih zračnih mas z jugozahoda in ustvarjen je bil tako nadaljnji pogoj za padavine. Rezultat obeh učinkov se zrcali v primerjavi podatkov o začetku in množini padavin na postajah Murska Sobota in Novo mesto. Neprekinjene padavine so se začele v Soboti ob 19.06 uri, v Novem mestu pa šele drugi dan ob 3.10. Temu primerna je bila tudi množina padavin, izmerjena dne 13. februarja, namreč 16,4 mm in 4,2 mm.

Običajno potujejo sekundarne motnje hitro v smeri, kot jo imajo izohipse na 500 mb ploskvi. Genovska depresija sredi februarja pa je stagnirala. Prvi vzrok predstavlja dejstvo, da že 13. ni bila omejena zgolj na najnižje plasti, temveč je ciklonalna cirkulacija bila izrazita še na 850 mb ploskvi v višini ca. 1350 m; čim globlje pa so motnje, tem počasnejše je njihovo premikanje. Glavni vzrok pa predstavlja poglobitev prodora hladnega zraka proti jugu. Postaja Maison-Blanche v severni Afriki je imela v nivoju 500 mb ploskve dne 13. ob 4 — 19° C (višina 5610 m), naslednjega dne pa — 26° C (višina 5500 m). Namesto vzporedniškega premika proti vzhodu je prišlo do nadaljnjega prodora proti jugu in zato sta hladna fronta in z njo genovska depresija več ali manj stagnirali.

Ob prodoru hladnega zraka s severa (severozahod, sever, severovzhod, redkeje vzhod) zadeva hladna gmota na jugozahodnik. Brž ko pa pride do sekundarne depresije nad severno Italijo, preide jugozahodnik zelo pogosto v spodnjih plasteh v jug ali celo jugovzhodnik. Ta sprememba v smeri vetra ima velik vpliv na množino padavin. Hladni zrak ima severno komponento, sekundarna depresija pa prisili zrak z juga, torej topli zrak, da se zaradi izrazito južne komponente zelo naglo dviga. Dvig je tako močan, da pride kljub nasedanju toplega zraka na hladno maso, torej kljub tipu tople fronte, prav pogosto do oblakov konvektivnega značaja in neviht, ne glede na letni čas. Tak primer je bil tudi 14. februarja 1952. Poudariti pa je treba, da ni vzrok za stopnjevanje padavine le v nasprotnih smereh strujenja; pogosto imamo opraviti s povsem novo zračno gmoto. Do nastanka globlje sekundarne depresije se srečujeta le dve zračni gmoti: s severa prodira pri tleh običajno polarno-arktični zrak, z jugozahoda pa maritimni polarnotropski zrak ali pa maritimni tropski. Ko zadene slednji na polarnoarktičnega (13), se mora dvigati tako kot ob orografskih prepekah; to tem laže, ker se

je v spodnjih plasteh na dolgi poti preko zahodnega Sredozemlja v dokajšnji meri ogrel in sprejel novo vlago. Sekundarna depresija pa vključi zelo pogosto še tretjo zračno gmoto, kontinentalni tropski zrak iz severne Afrike. Zaradi visoke temperature se je ob prehodu preko Sredozemlja močno ovlažil, v veliko večji meri, kot pa prej omenjeni maritimni polarnotropski ali pa maritimni tropski zrak. Južna komponenta mu vsiljuje intenzivnejši dvig, zaradi stopnje-vane vlažnosti in temperature pa je toliko nestabilnejši, čim hladnejši zrak struji v višini. Rezultat je, da pride pri takem stiku treh zračnih gmot do intenziviranih padavin, katerih celotna množina je tem večja, čim več časa je bilo določeno področje pod istočasnim režimom vseh treh gmot.

V našem slučaju je tej shemi odgovarjala situacija 13. in v prvi polovici 14. februarja 1952.

Poprej smo ugotovili, zakaj je genovska depresija v obravnavanih dneh stagnirala. Polarna fronta je potekala 12. zjutraj še vedno v Alpah, podnevi pa je prišlo do prodora hladnega zraka skozi Dunajska vrata oziroma preko vzhodnih Alp. Pričakovati bi bilo, da bo nastala orografska okluzija, saj je hladni zrak obšel Alpe tudi z zahodne strani po dolini Rhône. Orografska okluzija pa bi bila možna le tedaj, če bi hladni zrak, ki je pritekal skozi Dunajska vrata in preko vzhodnih Alp, nadaljeval pot proti jugu (14). To pa se ni zgodilo, vsaj z običajno hitrostjo ne. Polarnoarktični zrak so sprva ustavljale le Alpe, pozneje pa je bila glavna aktivnost nad Zahodno Evropo, preko katere je prišlo do poglobitve udornega področja proti Afriki, kot smo že omenili. Tako je bilo ustvarjeno ravnotežje med toplim in hladnim zrakom in retrogradna topla fronta je večidel stagnirala, potekajoč v glavnem nad severnim Jadranom. V njenem območju je odlagal v spodnjih plasteh močo tropski zrak, v nekoliko višjih pa maritimni polarnotropski zrak.

Če upoštevamo poleg pravkar omenjenega stika treh različnih zračnih gmot še dejstvo, da je pravkar prikazana situacija trajala preko dveh dni in so se padavine izločale nad 50 ur, je naravno, da smo prejeli v tem času toliko snega, kot ga v nižjih predelih Slovenije ne pomnimo.

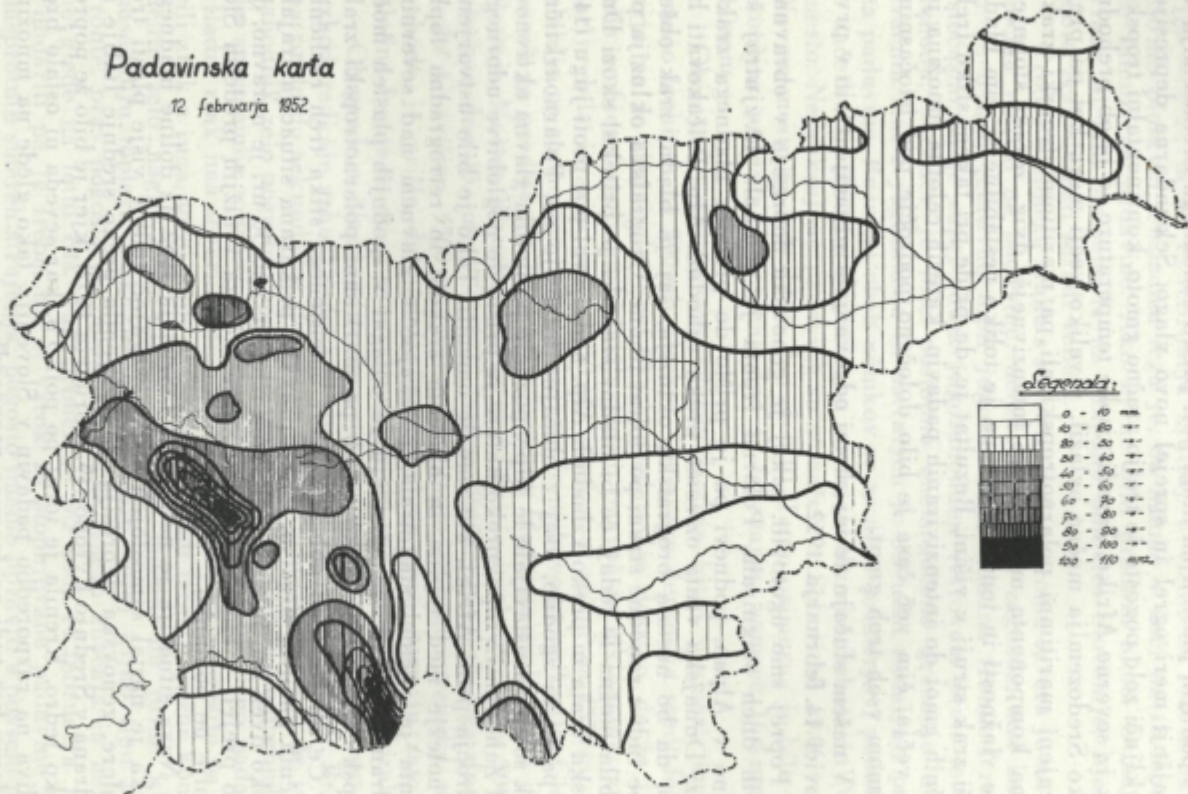
Nova situacija je nastala 14. februarja 1952. Iz doline hladnega zraka je nastal samostojen ciklon, segajoč tudi v višje plasti troposfere, genovska depresija pa je krenila preko srednje Italije in Jadrana v Srednjo Evropo (15. februarja 1952), kjer je bilo že poprej šibko jedro. Krenila je torej po poti 5 b, kar seveda ni ostalo brez vpliva na razporedbo padavin v Sloveniji, tako glede na množino padavin kot tudi na časovno razporedbo.

Oglejmo si sedaj še razporedbo padavin po posameznih dneh!

Kot že omenjeno, padavine dne 11. februarja niso zajele večjih površin. Omejene so bile na našo glavno orografsko prepreko in bile so skromne. Nekaj podatkov:

# Padavinska karta

12. februarja 1952



### Sloponost:

0 - 10	mm
10 - 20	mm
20 - 30	mm
30 - 40	mm
40 - 50	mm
50 - 60	mm
60 - 70	mm
70 - 80	mm
80 - 90	mm
90 - 100	mm
100 - 110	mm

K 2

Rakitna . . . . .	1,3 mm	Mrzla Rupa . . . . .	4,0 mm
Gomance . . . . .	2,2 mm	Idrijska Bela . . . . .	3,2 mm
Jurjeva dolina . . . . .	4,1 mm	Ravne . . . . .	0,0 mm

Dne 12. februarja se je situacija povsem spremenila (K 2). Padavine so zajele vso Slovenijo, vendar različno izdatno. Ker neposredni povod za padavine ni bil en sam, zato karta izohiet ne kaže enotne razporeditve. Izrazito izstopata glavni kraški planoti kot orografski oviri. Da so Julijske Alpe in Karavanke prejele tako malo padavin, je posledica zahodnih vetrov v višini, medtem ko jim južni vetrovi moče niso mogli prinesiti, ker so večino svoje vlage odali na kraških planotah in pa ker najvišjih predelov sploh niso dosegli. Na 850 mb ploskvi v višini ca. 1400 m imamo namreč v jutranjih urah izrazit zahodnik, ki je šele ponoči prešel v jugozahodnik, medtem ko je v predgorju prevladoval v nižjih plasteh že ves dan (nizki oblaki v višini 1000 m so imeli v Ljubljani smer JZ). Razporedba na Dolenjskem je v skladu z običajnim pojemanjem padavin proti dolini Krke in proti Beli krajini; ves Panonski obrobni predel pa je prejel za jugozahodne vetrove preveč moče. To je posledica učinkovanja hladnega zraka s severa, ki je v noči med 12. in 13. februarjem preplaval večino Slovenije in zapolnil kotline (tabela 2), zaradi česar je bilo v Panonskem obrobju prekinjeno grezanje toplega zraka, ki je pritekal preko kraških planot. Namesto grezanja je prišlo do njegovega ponovnega dviganja nad hladnim polarnoarktičnim zrakom.

Tabela 2

	12. februar			15. februar		
	ob 7. uri	14. uri	21. uri	ob 7. uri	14. uri	21. uri
Rakičan . . . . .	5,0	8,0	-0,2	-2,2	-1,0	-2,6
Ljubljana . . . . .	2,8	3,9	2,5	-1,2	-1,2	-1,6
Postojna . . . . .	4,6	5,6	5,5	4,6	-3,2	-2,8

Tako je ta dan prejela padavine vsa Slovenija. Čim bolj se približujemo vdornemu področju (Prekmurje), tem večja je relativna množina padavin. Ako bi imeli zgolj JZ strujanje, bi bilo vse Panonsko obrobje ostalo suho, tako pa je večina Štajerske in Prekmurja prejela od 15 do 25 mm. Relief pride v dokajšnji meri do izraza, saj smemo kot orografsko posledico smatrati stopnjevane padavine nad Pohorjem, Bohorjem in dalje proti severovzhodu do Hrvaške. Dolina Krke in Bela krajina sta prejeli pod 10 mm padavin. Kot že omenjeno je to posledica oddaljenosti od vdornega področja hladnega zraka, zaradi česar so se tu začele intenzivne padavine kasneje. To potrjuje tudi razpored padavin v naslednjih dveh dneh, ko je bila zapolnitev Slovenije s hladnim severovzhod-

nikom zaključena in je vse vzhodno obrobje prejelo enake množine padavin.

Spremenjena je slika o razporedbi padavin, določneje snega, tudi naslednjega dne (K 3), 13. februarja. Bistvena razlika je v sledečem: dne 12. februarja pridejo orografsko pogojene padavine do popolnega izraza, saj dobimo ekstremne množine le v ozkem pasu glavnih kraških planot. Zrak je bil še v dokajšnji meri stabilen in brž ko je prešel orografsko prepreko, je že pričel padati, tako da je pas intenzivnih padavin izrazito ozek. Ostala Slovenija ne kaže nikakega stopnjevanja. Naslednjega dne je glavna bariera mnogo manj opazna, pač pa je očitno postopno popuščanje padavin proti vzhodu, tako da potekajo izohiete v glavnem meridionalno. Skušajmo najti utemeljitev za obe spremembi! Ob prodoru s severa je hladni zrak zapolnil vse kotline in prešel tudi glavno bariero na zahodu. Južni oziroma jugozahodni veter, ki struji nad Slovenijo, skoro ne pride v dotik z reliefom, ki je podobno jezerskemu dnu, pod hladnim zrakom, iz katerega gledajo le najvišje vzpetine, ki silijo zrak k intenzivnejšemu dvigu, kot pa je na drsni ploskvi. Zato beležijo ti predeli še vedno več padavin od svoje okolice.

Da je mogel hladni zrak iz Ljubljanske kotline na Jadran, zato se je moral dvigniti do višine pregraje in to v širokem pasu, ne šele tik pred oviro. Tabela 3 nam to potrjuje.

Podčrtati pa je treba, da moramo podatke višinskih postaj o spremembi temperature jemati z veliko opreznostjo. Ficker (15) je namreč že pred 30 leti opozoril na dejstvo, da pride v višinah do padca temperatur že mnogo poprej, kot pa je prešla višinsko postajo hladna fronta. Po Koschmiederju (16) bi znižanje temperature morali pripisati ohladitvi toplega zraka, ki se ob približevanju hladne fronte dviga in pri tem ohlaja. Svojo trditev je tudi matematično utemeljil. Dinies (17) je skušal najti utemeljitev v različni hitrosti vetrov pri tleh in v višini, zaradi česar hladni zrak v višini

Ta-

Ime postaje		Sv. Križ			Postojna		
Datum		7. uri	14. uri	21. uri	7. uri	14. uri	21. uri
12.	temp.	0,2	1,8	1,8	4,6	5,6	5,5
II.	vet.	SV 3	Z 3	SV 4	JJZ 3	JJZ 4	JJZ 3
13. II.	temp.	-4,6	-4,8	-6,0	4,6	-3,2	-3,2
II.	vet.	Z 3	Z 3	Z 3	JJZ 3	SV 6	SV 6
14.	temp.	-6,8	-5,0	-5,4	-3,7	-3,8	-4,4
II.	vet.	Z 3	V 4	SV 5	SV 6	SV 6	SV 6

bolj in bolj prehitveva onega v spodnjih plasteh. Leta 1957 pa sta J. Bjerknæs (18) in Palmén pokazala, da ohladitev v višini in pred prihodom hladne fronte ni posledica prehitvevanja polarnega zraka, temveč hladnega tropskega zraka, ki je v zvezi s ciklonalno cirkulacijo prodril v velikih višinah daleč proti polu, pri čemer se je zaradi izžarevanja močno ohladi, tako da ima ob svoji vrnitvi v zmerne širine mnogo nižje temperature kot pa zrak v spodnjih plasteh toplega sektorja, nad katerim struji.

Iz vsega navedenega sledi, da temperaturnih sprememb ne smemo smatrati kot zadosten dokaz o prehodu hladne fronte. Upoštevati moramo še druge elemente, kot na primer veter, vlažnost in pritisk. Pri vetru pa je zopet važno, kako leži postaja, oziroma v koliki meri je strujenje prostega ozračja deformirano zaradi lokalnih činiteljev. Postaje na pobočju dajo le redko uporabne podatke. To trditev nam podpro podatki postaje Sv. Križ nad Jesenicami. Če primerjamo opazovanja o vetru in temperaturi dne 12. in 13. februarja ne najdemo nikake zveze med spremembami temperature in smeri vetra. Boljši so podatki ostalih treh postaj. Jezersko ima v noči med 12. in 13. spremembo vetra, vendar v drugi smeri, kot bi pričakovali z ozirom na padec temperature, nerazumljiva je tudi tišina na Krvavcu (13. februarja ob 14. uri). Vse te navidezno nasprotujoče si podatke moramo smatrati za posledico mikroklimatskih učinkov krajevne lege. Na veter kot glavni dokaz, da je prišlo do izmenjave zračne gmote, se lahko opremo predvsem pri podatkih z višinskih postaj, ki leže na izoliranem vrhu. Take postaje pa v svobodni Sloveniji nimamo nobene. Zato so priključeni še podatki višinskega observatorija na Dobraču. Sprememba v vetru in temperaturi je jasen dokaz, da je prodril dne 13. februarja hladni zrak že preko višine 2000 m. Ker se s temi podatki ujemajo tudi merjenja na Krvavcu in je na obeh postajah prišlo do prodora od vzhoda (isto velja tudi za Sonnblick, 3106 m, vendar šele dan kas-

bela 5

Jezersko			Krvavec			Dobrač		
7. uri	14. uri	21. uri	7. uri	14. uri	21. uri	7. uri	14. uri	21. uri
3,5	3,8	3,9	— 3,8	— 3,7	— 2,8	— 8,0	— 6,0	— 6,0
JV 5	JV 6	JV 4	SSZ 6	SSZ 3	SSZ 3	Z 6	Z 9	JZ 6
— 0,6	— 3,7	— 4,7	— 5,6	— 7,1	— 8,5	—	— 1,0	— 8,0
Z 3	VSV 1	e	V 4	e	S 2	—	V 4	V 5
— 4,6	— 4,7	— 4,6	— 7,8	— 7,7	— 9,1	— 12,0	— 11	—
SSV	V 2	SV 1	V 3	JV 1	SV 2	S 5	S 5	—





neje), je trditev, po kateri naj bi hladni zrak zajel vso Slovenijo tudi v višinah, dovolj podkrepjena. Toplemu zraku ni bilo dovoljeno po prehodu zahodnih vzpetosti nikako grezanje in pas intenzivnih padavin je segal daleč proti vzhodu. To moramo zaključiti tudi iz dejstva, da je dobila velika večina Slovenije nad 20 mm padavin. Čelo hladnega zraka se je torej nad Slovenijo nižalo proti jugu in jugozahodu. Vendar je moral biti naklonski kot na vzhodu, nad Panonskim obrobjem manjši, zaradi česar so bile padavine tudi šibkejše. Relief, ki ima v tem predelu slemenitev Z—V, se je v površini hladnega zraka zrcalil kot šibki valovi in na njihovi čelni strani je prišlo do izrazitejšega dviganja in izcejanja (Pohorje—Bohor).

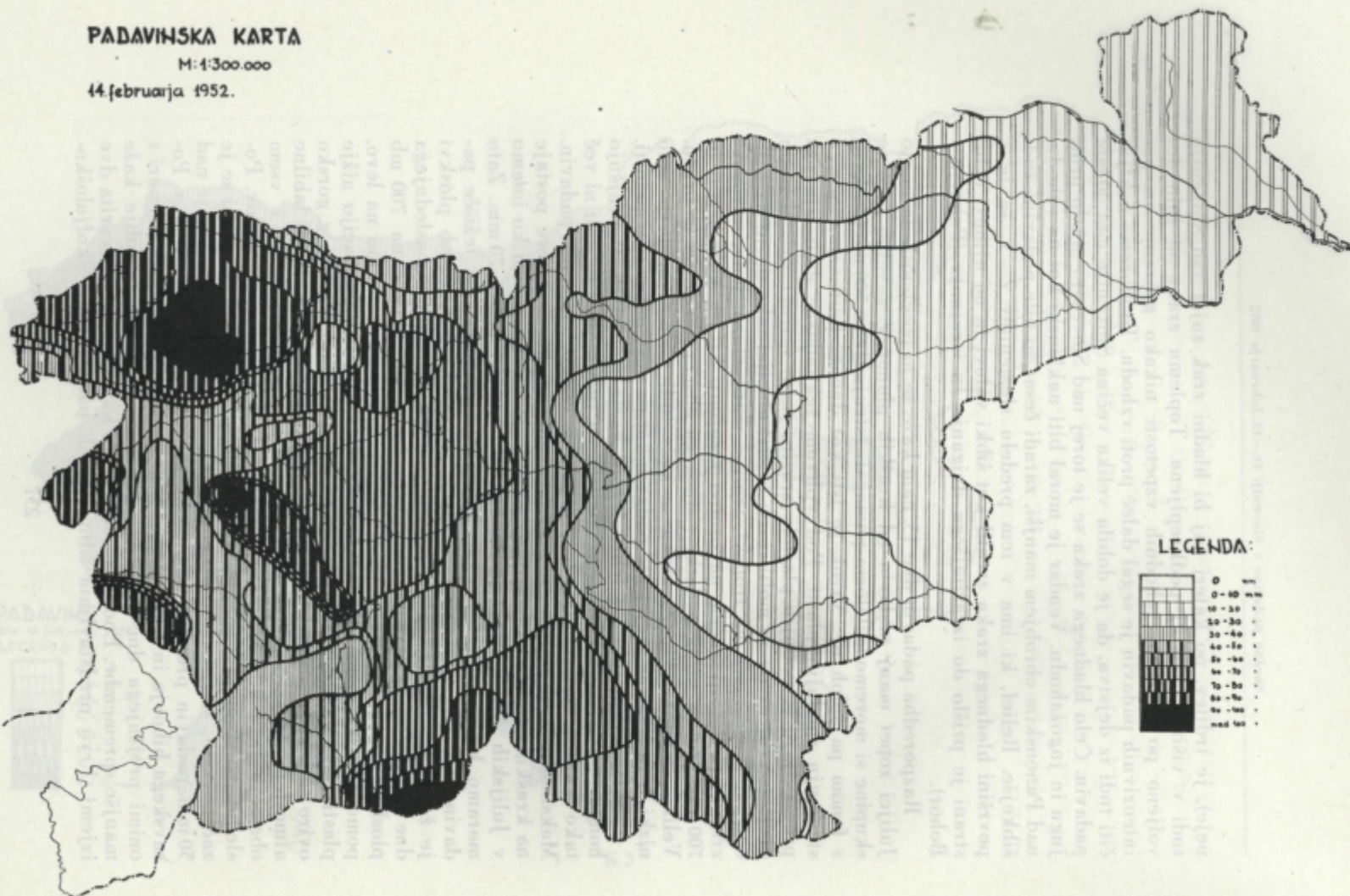
Razporedba padavin dne 13. nam kaže še to posebnost, da imajo Julijci zopet manj padavin od kraških planot. Z zavetno lego te skupine si moremo le deloma pomagati (strujanje na 500 mb ploskvi), s fenom pa sploh ne. Vzrok je isti kot dne 12. februarja, torej v strujenju spodnjih plasti. Pod vplivom sekundarne depresije nas preplavljajo v spodnjih plasteh izrazito južni vetrovi, predel naših glavnih vršacev pa je molil izven te cirkulacije, tako da je na njih odlagal svojo moč ne tropski, temveč manj vlažni polarnotropski zrak. Tak je zaključek na osnovi strujenj, ki jih kažeta 850 in 700 mb ploskev in pa podatki višinskega observatorija na Dobraču. Velika vlažnost južnega zraka se kaže tudi v dejstvu, da je celo nizki Tržaški Kras prejel več padavin kot pa naše najvišje vzpetosti.

Naslednjega dne (14. febr.) izgubi karta izohiet (K 4) prejšnjo homogenost. Ni več izrazitega središča na jugozahodu in tudi ni več tako velikih neprekinjenih ploskev z enako množino padavin. Maksimalno množino prejmejo sicer tudi ta dan nekatere postaje na kraških planotah, toda njih območje je ozko, medtem ko imamo v Julijskih Alpah večjo ploskev s padavinami preko 70 mm. Zato moramo kljub izostalim ekstremnim množinam iskati težišče padavin v naših najvišjih vzpetostih. In vzrok? Na 500 mb ploskvi je že 13. februarja prešel zahodnik v jugozahodnik, naslednjega dne pa je južna komponenta celo že močnejša kot na 700 mb ploskvi. Kadar ima višja plast v razmerju z nižjo odklon na levo, pomeni to pritekanje hladnega zraka v višini in labilizacijo nižje plasti (19). V našem slučaju pomeni to sledeče: ob stiku z gorsko oviro se zrak ni dvigal le prisiljeno, ampak je prišlo zaradi labilne atmosfere do spontanega dviga in intenziviranih padavin v vsem območju Julijskih Alp, torej tudi njihovih najvišjih predelov. Posledica istega pojava, napredujoče, stopnjevane labilizacije, ki se je začela že 13., se pokaže tudi nad ostalo srednjo Slovenijo, saj je nad 50 mm padavin prejel ta dan ves svet do zahodnih obronkov Posavskega hিবovja in Kočevskega Roga, povečale pa so se v primeri z onimi prejšnjega dne še preko te meje. Panonsko obrobje kaže manjše spremembe. Enotnost padavinske karte tega dne kvarita dve izjemi. Prvo predstavljata klina šibkih padavin nad Škofjeloško-

# PADAVINSKA KARTA

M: 1:300.000

14. februarja 1952.



Cerkljanskim hribovjem in nad Postojnskimi vrati, drugo pa relativno zmanjšanje padavin (absolutna množina je ostala neizpremenjena) pred kraškimi planotami. Obe pasaži se na kartah izohiet, dnevnih kot srednjih, pogosto pojavljata, zlasti druga. Tolmačenje je enostavno: bariera je tu znižana, zaradi česar je zmanjšan vzpon in seveda tudi izcejanje moče. Svet jugozahodno od kraških planot pa je prejel zato relativno manj padavin, ker so se v tem predelu končale poprej kot v osrednji Sloveniji.

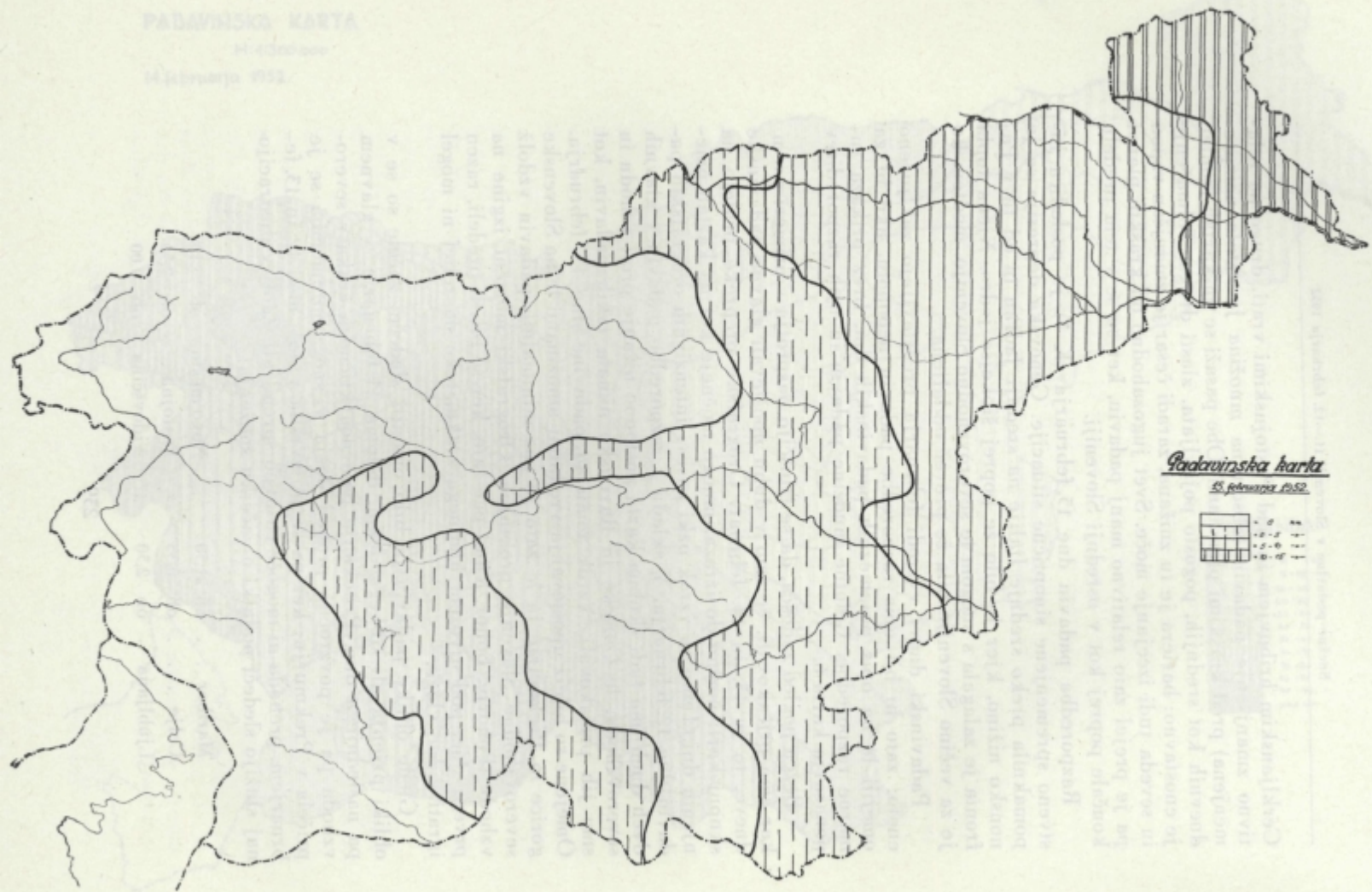
Razporedba padavin dne 15. februarja (K 5) je posledica bistveno spremenjene sinoptične situacije. Genovska depresija se je pomaknila preko srednje Italije na srednji Jadran in od tu v Pannonsko nižino, kjer je bilo že poprej šibkejše jedro. Njena topla fronta je zalagala s snegom le severovzhodno Slovenijo, medtem ko je za večino Slovenije bila že preveč oddaljena.

Padavinski dnevi v sredi februarja predstavljajo zaključeno enoto; zato bi bil opis razporedbe padavin nepopoln, ako bi ga omejili le na opis posameznih padavinskih dni, brez prikaza sumarne razporedbe. Celotne množine padavin in njih razporeditev ponazarja karta 6.

Bežen pogled zadošča, da se izluščijo nasprotja v primeri s tem, kar smo pričakovali, če smo v duhu upoštevali glavne padavinske dneve, to je 13. in 14. februar. Orografske prepreke pridejo na skupni karti močno do izraza, mnogo močneje kot na kartah omenjenih dni. Temu so vzrok ozki pasovi intenzivnih orografskih padavin dne 12. februarja. V skladu z razporedbo padavin v glavnih dveh dneh ima tudi skupna karta postopno nižanje proti vzhodu in severovzhodu, le Goričko in Ravensko nimata takih padavin, kot smo jih pričakovali. Vzrok temu so padavine dne 15. februarja. Omejene so bile z upoštevanja vrednimi množinami le na Slovenske gorice in Prekmurje in le zato je pas minimalnih padavin vzdolž severovzhodne Slovenje prekinjen. Orografski moment izgine na vzhodu (Pohorje, Bohor, Kum) pač zato, ker so bili ti predeli, razen prvega dne, pod nivojem hladnega zraka, tako da relief ni mogel igrati vidne vloge.

Glede oblike padavin bi bilo omeniti sledeče: začele so se v obliki pršenja ali šibkega dežja, deloma 11. februarja, v glavnem pa naslednjega dne. Pritekanje polarnoarктиčnega zraka s severovzhoda pa je povzročilo prehod dežja v sneg. Sprememba se je pričela v Prekmurju; ker pa se je izvršila v noči med 12. in 13. februarjem, prehoda ni mogoče časovno spremljati. Zgolj v ilustracijo naj služijo sledeči podatki o začetku sneženja:

Maribor . . .	ob 21.50	Novo mesto . . .	ob 5.10
Celje . . . .	ob 0.35	Postojna . . . .	ob 7.50
Ljubljana . .	ob 2.50	Ajdovščina . . .	ob 9.00



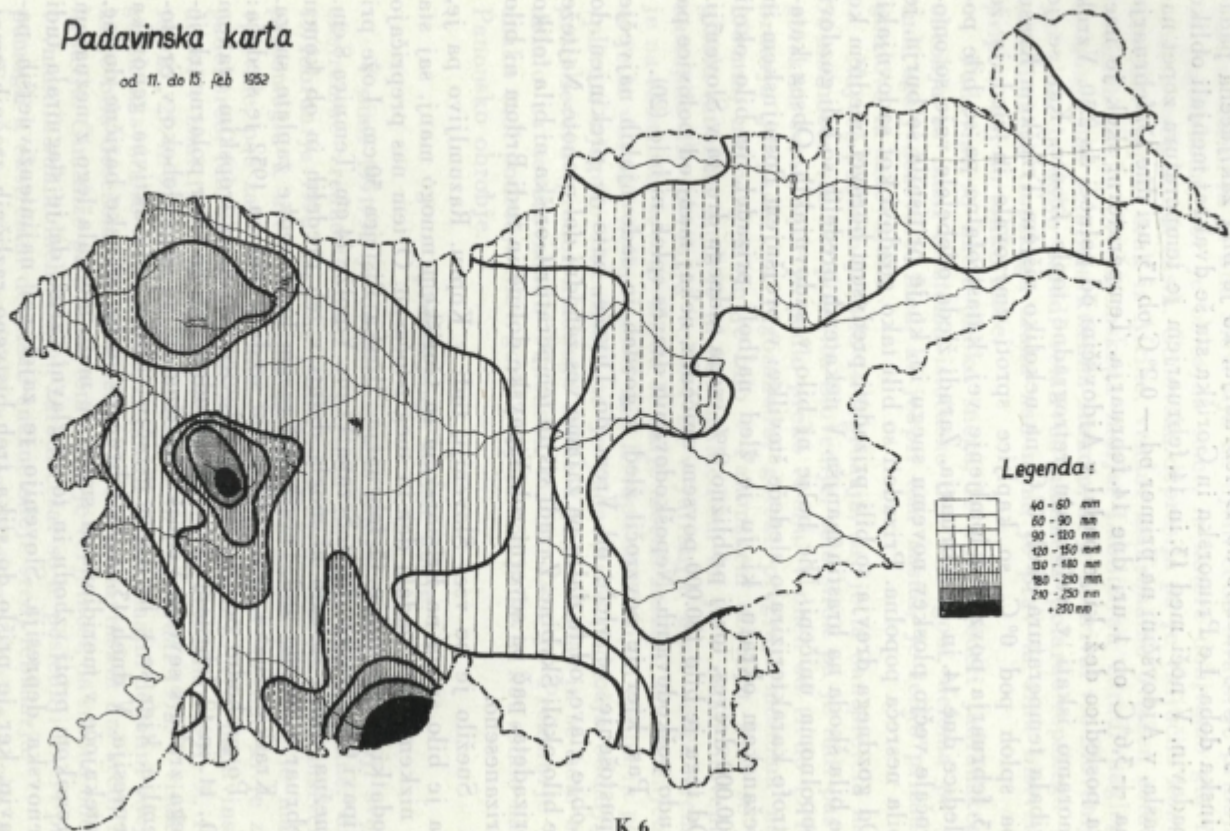
*Padavinskaya karta*

№ 42000000

	1-0	—
	1-1	—
	1-2	—
	1-3	—

## Padavinska karta

od 11. do 15. feb 1952



Nato je zgolj snežilo do 15. februarja, ko je bila zaključena padavinska doba. Le Primorska in Goriška sta še dvakrat menjali obliko padavin. V noči med 13. in 14. februarjem je temperatura zopet narasla, v Ajdovščini na primer od  $-0,2^{\circ}\text{C}$  ob 13. uri dne 13. februarja na  $+3,6^{\circ}\text{C}$  ob 1. uri dne 14. februarja. Temperaturni skok je imel za posledico dež, ki je padal v Ajdovščini od polnoči do 2.30. Vzrok moramo iskati v valovanju retrogradne tople fronte. Ker se je gibala temperatura okoli  $0^{\circ}\text{C}$ , na nekoliko višjem Tržaškem Krasu pa sploh pod  $0^{\circ}\text{C}$ , so kapljice sproti zmrzoval in žled je že 13. februarja povzročil lomljenje vej, katastrofalne pa so bile posledice dne 14. in 15. februarja. Zaradi žleda odebelele veje so omogočale večjo ploskev novemu snegu in, ko je pritisnila še burja, je bila nesreča popolna. Prizadeti so bili tako gozdovi kot sadovnjaki. Od gozdnega drevja so bili prizadeti predvsem borovci, medtem ko je bila škoda na hrastih manjša. V nekaterih predelih so bili gozdovi popolnoma uničeni. Nič bolje ni bilo v sadovnjakih. Obseg katastrofe karakterizirajo sledeče številke: v prejšnjem Postojnskem in Sežanskem okraju, ki ju je žled najbolj prizadel, je bilo okoli 600.000 dreves, torej približno 8 % vsega sadnega drevja v Sloveniji. Od tega je bilo 180.000 povsem uničenih, nekaj manj od polovice pa hudo poškodovanih. Nepoškodovanih dreves sploh ni bilo (20).

Pas, kjer je povzročil žled v gozdeh in sadovnjakih največje opustošenje, se vleče od Vrem do Divače, nato je prekinjen do Kobje glave, od tu dalje pa zajame ves zahodni del planote. Najteže je bilo okoli Škrbine. Zaradi višjih temperatur Goriška ni bila toliko prizadeta, pač pa severni rob Vipavske doline in tudi Brdom ni bilo prizaneseno.

Snežilo je po vsej Sloveniji, tudi v Kopru. Razumljivo pa je, da je bilo snega na Primorskem in Goriškem mnogo manj, saj sta v nizkem svetu padala dež in sneg istočasno. O tem nas prepričajo podatki o snegu dne 15. februarja: Ilirska Bistrica 30 cm, Lože pri Vipavi 6 cm, Solkan 7 cm, Sežana 15 cm, Vipolže 14 cm, Temnica 8 cm. Snežna odeja se zato ni mogla držati v teh predelih in ob koncu februarja imamo nad Tržaškim Krasom le še redke zaplate snega.

Kratka oznaka padavinskih dni sredi februarja 1952 je sledeča:

Po prehodni poplavi južne polovice Evrope s tropskim zrakom 10., 11. in 12. februarja je zajel zahodno Evropo vdor polarnoarктиčnega zraka s severa. Višinska barična dolina seže globoko v Sredozemlje, kjer se v labilnem ozračju razvije zelo aktivna genovska depresija. V dneh 13. in 14. februarja je os višinske barične doline, potekajoče v meridionalni smeri, le malo menjala lego z neznatnim premikom proti vzhodu in to je glavni vzrok, da je stagnirala tudi genovska depresija. Slovenijo je zajel val najintenzivnejših padavin, ker je prišlo do stika treh bistveno različnih zračnih gnot. Pri tleh nas je preplaval polarnoarктиčni zrak, ki je vdiral v Srednjo Evropo v zaledju baltiške depresije s severa, v višini pa je strujil polarnotropski in maritimni tropski zrak. Ker je pripadal višinski

barični dolini in je bila Slovenija na njeni čelni strani, je prihajal od jugozahoda, kar je običajna smer, iz katere dobivamo glavno močo v vseh letnih časih. Genovska depresija pa je vključila kontinentalni tropski zrak iz Afrike, vendar maksimalno ovlažen zaradi prehoda preko Sredozemskega morja. Labiliziran zaradi naglega dviganja nad polarnoarktičnim zrakom, ki je pokrival vso Slovenijo pri tleh, in dalje zaradi relativno hladnega polarnotropskega in maritimnega tropskega zraka nad njim, je prav ta zrak bistveno pripomogel do tolike moče.

Padavine so imele obliko snega, le nižji predeli Jadranskega obrobja so imeli mestoma istočasno dež s snegom, deloma pa je tudi zgolj deževalo. Zled, ki je pri tem nastal, je težko prizadel gozdove in sadovnjake.

Največ padavin je bilo 14. februarja, saj je ta dan prejela nad 50 mm moče več kot polovica Slovenije, zelo širok pa je tudi pas v gorskem svetu, kjer je padlo preko 70 mm. V dneh od 11. do 15. februarja je padlo na jugozahodni gorski pregraji mestoma nad 250 mm; najmanj moče je bilo v Panonskem obrobju, kjer se je gibala množina med 40 in 60 mm. Medtem ko je v ostali Sloveniji nastopilo 15. februarja večidel že v jutranjih urah vedro vreme, je na skrajnem severovzhodu še dalje močno snežilo; kot omenjeno, se je iz višinske doline razvil nad Evropo samostojen ciklon in pod vplivom njegove cirkulacije se je padavinsko področje oddaljilo proti severu (prodor hladnega zraka z jugozahoda) in se nato zadržalo na severovzhodu Panonske nižine. Zato je Prekmurje in enako tudi področje Slov. goric prejelo več padavin kot ostalo naše Panonsko obrobje.

### Spreminjanje snežne odeje

V zimi 1951/52 je dosegla snežna odeja v vsej Sloveniji svoje ekstremne vrednosti, tako v pogledu površine kot debeline, dne 15. februarja 1952. Izredne padavine v sredi februarja so bistveno pripomogle k njeni debelini, medtem ko so na površino le malo vplivale, pač zato, ker je bila Slovenija že pred snegom, ki je zapadel sredi februarja, pod strnjeno snežno odejo. Glavni padavinski dnevi v zimi 1951—52 so bili: 3., 4., 26. in 28. december 1951, 3., 10., 18., 25., 27. in 31. januar in 1. ter 12., 13. in 14. februar 1952. V visokogorskem svetu so vsi ti dnevi prispevali k maksimalni debelini odeje, ki je bila dosežena ob zaključku glavnih padavinskih dni sredi februarja. Čim nižje pa gremo, tem večja je verjetnost, da snežna odeja v vmesnih suhih dneh skopni, zaradi česar so le poslednji dnevi pripomogli k ekstremni debelosti snežne odeje sredi februarja.

To poglavje nas seznanja s spreminjanjem snežne odeje, pri čemer pa niso upoštevani posamezni padavinski dnevi. Ker doživlja odeja v prvih dneh po novo zapadlem snegu močne spremembe in, ker je bilo padavinskih dni mnogo, opis snežne odeje ni vezan na

spremembe, ki so nastale po vsakem sneženju, temveč na sredo in konec vsakega meseca.

V decembru mesecu, vsaj do zadnjih dni, ni mogoče govoriti o strnjeni snežni odeji. Sneg, ki je padal dne 3. in 4., je sicer pobelil dobršen del Slovenije, obdržati pa se ni mogel. Ako si ogledamo površine, ki so bile pod snegom sredi meseca, vidimo, da so omejene le na ozek pas najvišjih predelov Julijskih Alp.

Širše območje je odeja dobila konec meseca po izdatnih padavinah 26. in 28. decembra. Situacija ob koncu leta nam pokaže sledeče stanje: strnjeno odejo predstavljata Trnovska planota skupno z Banjško planoto in Idrijskim hribovjem v legah nad 550 m. Ta dvignjeni svet je nekakšna stopnica do naslednjega strnjenege pasu odeje, ki sega od Risnjaka na severozahod v najvišje predele Južnih apeniških Alp. Vsa Ljubljanska kotlina je izven snega, prav tako Dolenjska, razen glavnih planot. Brez snega je večji del Posavskega hribovja. Severni del pa je v strnjem pasu snežne odeje, ki vključuje vse Karavanke, Kamniške Alpe, dalje še Celjsko kotlino, vendar ne povsod: od vzhodnih obronkov Konjiške gore pride na vzhodne obronke Pohorja in vključuje še Kozjak in najzahodnejši del Slovenskih gor. Južni obronki Kamniških Alp in Karavank so imeli mejo snega med 600 in 700 m, medtem ko je bila na Štejskem nižja, vsaj konec meseca, saj ima še Celje sneg.

V januarju je snežna odeja močnejše kolebala, vendar je velika večina Slovenije imela snežno odejo nad 20 dni v mesecu. Ako začnemo na severovzhodu, vidimo, da je Prekmurje že sredi meseca brez odeje, ki je izginila kljub ponovnemu snegu dne 9. januarja. Drži se še okoli Srednje Bistrice, odtod sega pas nesklenjene snežne odeje preko dela Slovenskih gor v Dravsko polje. Ostala Štajerska je sredi meseca pod snegom, z izjemo srednjega pasu Posavskega hribovja. Tudi Kum z Jatno in še hribovje vzhodno od tod so bili beli. Ljubljanska kotlina je z izjemo najjužnejšega dela, enako kot oklepajoči jo srednjegorski in visokogorski svet, pod snegom, Dolenjska s Krškim poljem pa svet ob Sotli so brez snega. Pod snegom so nadalje najvišje kraške planote. Po dolini Soče sega sneg navzdol do Kobarida.

Izdatne padavine v drugi polovici meseca, 18., 25. in 27. januarja, so bile vzrok, da je ob koncu januarja bila malone vsa Slovenija pod snegom. Izjemo predstavljata dolini Vipave in Reke, medtem ko je dvignjeni svet, ki ju loči od morja, tudi pod snegom.

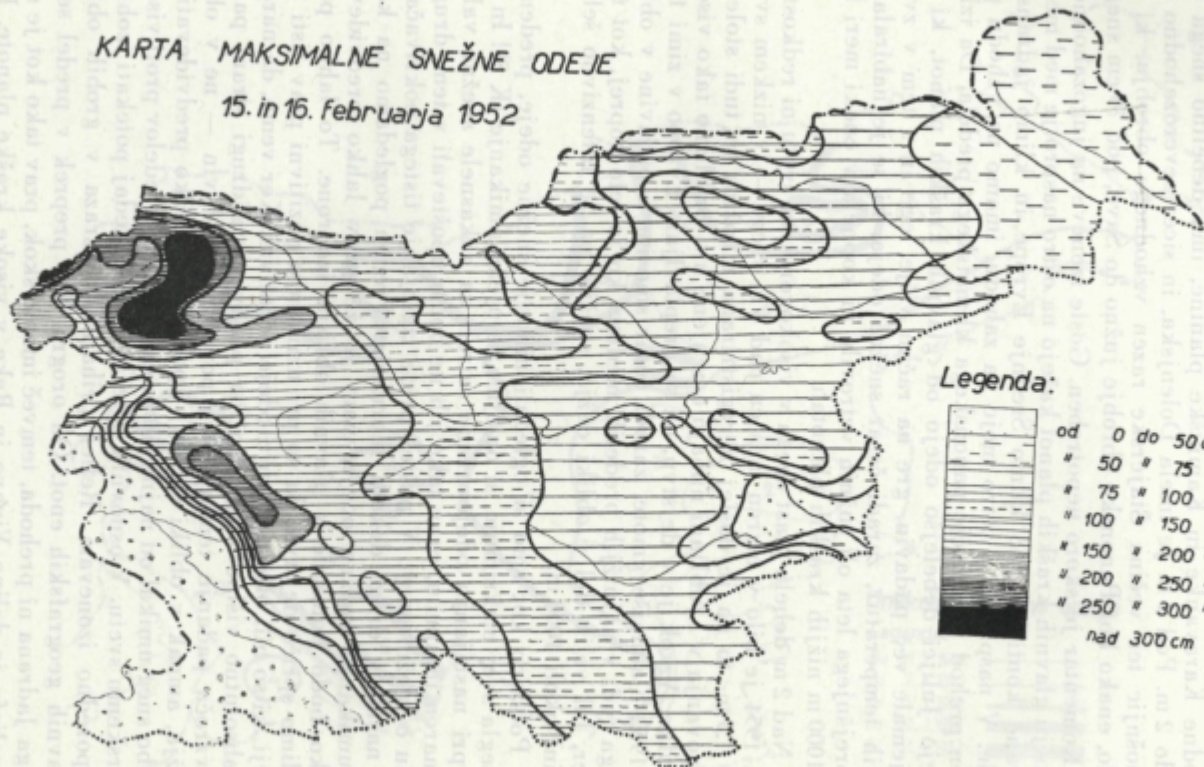
V februarju se meja ni bistveno spreminjala. Zaradi padavin dne 31. januarja in 1. februarja ter sredi meseca, ko je snežilo prav do morja, je snežna odeja pridobila le na debelini.

Maksimalno debelino je snežna odeja dosegla dne 15. februarja, v Prekmurju dne 18. februarja. Poglejmo, kaj nam pove priložena karta 7! Najdebeljša ugotovljena odeja je v Julijskih Alpah in to nad 3 m: nad 2,5 m imajo poleg Julijskih Alp, zahodne Karavanke. Ves ostali višji del na severozahodu, to je visoke kraške planote, kot



# KARTA MAKSIMALNE SNEŽNE ODEJE

15. in 16. februarja 1952



Legenda:



- od 0 do 50 cm
- " 50 " 75 "
- " 75 " 100 "
- " 100 " 150 "
- " 150 " 200 "
- " 200 " 250 "
- " 250 " 300 "
- nad 300 cm

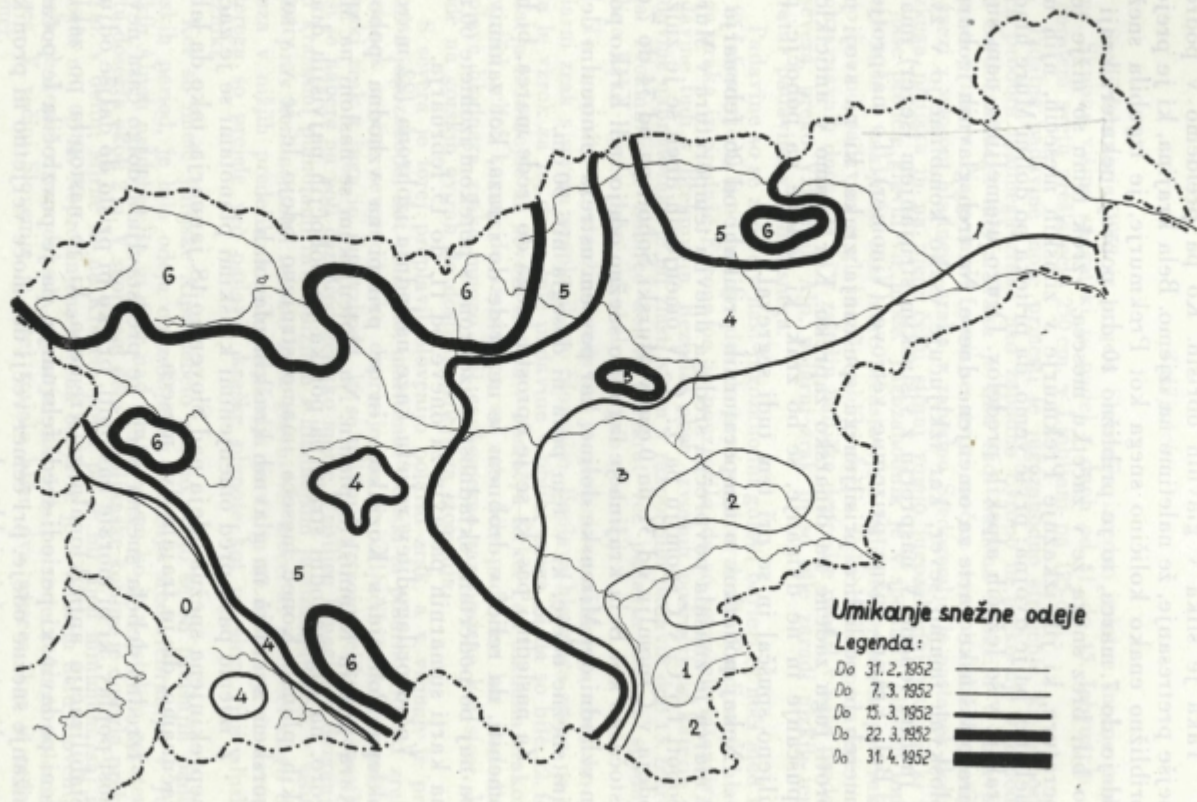
K?

Snežnik in Trnovski gozd, dalje Škofjeloško-Cerkljansko gričevje, vzhodne Karavanke in Kamniške planine, ima debelino snega od 1,5 do 2 m. Pod 1 m je imela Dolenjska, in sicer severozahodno od Črmošnjic ter večina Štajerske razen vzhodnega obrobja, ki je imelo, enako kot Panonsko obrobje južno do Save, pod 75 cm snega.

Komentar je skoro nepotreben. Goste izoneve na jugozahodnem pobočju glavnih kraških planot kažejo na ostro nasprotje med medicirano kontinentalno klimo Srednje Evrope in klimo jadranske obale. V nasprotju z ostro mejo na zahodu, imamo na vzhodu počasen prehod v območje panonskega klimatskega predela. Da izkazuje Julijci debelejšo odejo od glavnih kraških planot, ki so prejemale več padavin, gre na račun višje lege in s tem v zvezi nižjih temperatur, zaradi česar snežna odeja, ki se je nabirala še iz prejšnjega leta ob južnih vetrovih, ni kopnela v enaki meri kot na 1000 m nižjih kraških planotah.

Nad 2 m debela plast snega v visokogorskem svetu ni redkost — leta 1951 je bilo v marcu mesecu nad 4 m snega — v nizkem svetu nad 1,5 m, to pa je doslej neregistrirana množina in tudi stoletna opazovanja v Ljubljani nimajo omenjene niti približno tako visoke številke. Vzrok je v dejstvu, da so preplavljale Evropo v zimi 1951 do 1952 hladnejše gmote, zaradi česar smo imeli padavine v obliki snega tudi v najnižjih predelih, medtem ko je leto poprej, kot tudi sicer, bil velik del v obliki dežja, snežilo pa je intenzivno šele v višini okoli 1000 m.

Podobno kot smo si ogledali nihanje snežne odeje, preden je dosegla svoj maksimum, si oglejmo še njeno umikanje (K 8)! In kot se pri nastajanju odeje nismo ozirali za zakasnele snežne valove v marcu in aprilu, prav tako jih ne bomo upoštevali v tem, drugem delu o snežni odeji. V poštevek pride izginjanje tistega pokrivača, ki je nastal v drugi dekadi februarja. Preden pogledamo na karto o umikanju snežne odeje, nam je že prav lahko predvidevati, kako bodo potekale v glavnih obrisih izohrone. To lahko predvidimo spričo dejstva, da so pri umikanju pozitivni prav tisti faktorji, ki so bili ob nastajanju odeje negativni. Ker vemo, da narašča z absolutno višino tudi množina padavin, na drugi strani pa, da povzroča padanje temperature povečanje padavin — ne v obliki dežja, ampak v obliki snega — pač ni bilo težko predvidevati, da se bo sneg umikal od najnižjih in najtoplejših predelov proti visokogorskemu svetu. V osnovnih potezah morajo tedaj potekati izohrone vzporedno izonevam. Relief prihaja do izraza v grobih obrisih glavnih geografskih enot. Od orografskih prepek v predel severnega Jadrana ni prehoda, temveč imamo skok, prav tako kot je skok v reliefu iz doline Vipave in Reke v visoke kraške planote. Proti vzhodu je nihanje v Panonski predel postopno, enako reliefu, in umik snežne odeje je tu lahko zasledovati, saj predstavlja časovni razmak 7 dni dovolj široke pasove.



Taka je slika v glavnih obrisih. Ko pa preidemo v podrobnejše pretresanje, že naletimo na izjemo. Bela krajina, ki je prejela približno enako količino snega kot Prekmurje, je izgubila snežno odejo do 7. marca, to je približno 10 dni poprej, nekateri kraji pa so bili brez snega že v začetku meseca. Vzrok temu so nižje temperature, ki jih izkazuje Prekmurje v zimskih mesecih, njih utemeljitev pa je dvojna: prvič vemo, da priteka po dolini Mure hladen zrak iz više ležečih alpskih predelov. Drugo utemeljitev nam sugerirajo višinske karte za omenjene dneve. Na treh glavnih izobarnih ploskvah imamo sever, kar izključuje vsako kombinacijo v zvezi z južnim fenom. V nasprotju z višinskim strujanjem (sever) imamo v Beli krajini južne prizemne vetrove (Vinomer). To nasprotje v smereh je posledica prisiljenega spuščanja zraka, ki na svoji poti proti jugu zadene na dinarsko zapreko. Ker imamo v anticiklonu spuščanje in ne dviganje, se bo zrak, ki zadene na pobočje, prisiljeno spuščal in se pri tem tudi segreval.

Nekaj podatkov o temperaturnih prilikah: od 26. februarja do 2. marca je znašala povprečna srednja dnevna temperatura v Murski Soboti  $1,6^{\circ}\text{C}$ , v Črnomlju pa  $3,7^{\circ}\text{C}$ . V omenjenih dneh se je znižala odeja v Črnomlju od 31 na 0 cm, v Murski Soboti pa od 34 do 7 cm. Istočasno kot Bela krajina je izgubilo snežno odejo tudi Krško polje in vzhodni del Mirenske doline, kar povsem ustreza minimalni debelini snežne odeje, ki v tem pasu ni dosegla niti 50 cm.

Za naslednji pas, ki se je oprostil snega do srede marca, bi bilo omeniti, da relief v drobnem še ne pride do izraza, kot zanimivost pa naj bo podčrtana skladnost te izohrone s potekom izohiete 60 mm na karti sumarnih padavin za dneve od 11. do 15. februarja.

Večjo prilagoditev reliefu kaže naslednja izohrona (22. marca): oklepa Pohorje s Kozjakom in se pilepi na vzhodna pobočja Karavank in Kamniških planin. Na Dolenjskem se nasloni na Malo goro, na jugozahodni strani pa poteka po pobočjih najvišjih dinarskih planot. Konec meseca imamo strujeno odejo le še v visokogorskem svetu in na glavnih kraških planotah.

Z izjemo pasu pred omenjenimi kraškimi planotami se je začela neprekinjena snežna odeja nad Slovenijo 18. januarja, tako da lahko računamo, da je trajala dva meseca.

Izredno debela snežna odeja je predstavljala dolgo časa nevarnost poplav, ki bi morale nastopiti, brž ko bi prišlo do daljše odjuge. Stabilizacija anticiklonalnega vremena, ki je nastopila po zaključeni padavinski periodi sredi februarja, pa je povzročila le počasno nižanje snežne odeje, pri čemer večji del moče verjetno ni proniknil v zemljo, temveč je izhlapel.

## Zaključek

Sredi februarja 1952 je prejela Slovenija izredno izdatne snežne padavine. Skupna višina snega, ki je padel v dneh od 11. do 15. februarja, je v goratem svetu prešla celo 250 cm, v Ljubljani pa 125 cm.

Izdatne padavine more prinesiti le jugozahodno strujenje, ki je posledica prodora hladnega zraka nad zapadno Evropo in preko nje v zahodni del Sredozemskega morja. Taka je bila tudi barična situacija v obravnavanem primeru. Na polarni fronti se stvori močna severoitalska depresija. V zvezi z vdorom hladnega zraka v zahodno Sredozemlje je nastanek doline nizkega pritiska in na njeni čelni strani vejejo jugozahodni vetrovi, ki so za naše predele glavni vir moče. Jugozahodnik je v spodnjih plasteh topel veter in le v zaključni fazi more predstavljati tudi prodor hladnega zraka. Zato imamo padavine v glavnem v obliki dežja. Take bi bile padavine tudi v obravnavnih dneh, da ni v zaledju baltiške depresije prodril v naše predele s severa, preko Vzhodnih Alp, polarni zrak in so bile zaradi nizkih temperatur padavine v obliki snega.

Padavine so se začele v naši jugozahodni gorski barieri (v noči med 11. in 12. februarjem) in od tu napredovale proti severovzhodu. Prodiranje hladnega zraka iz Srednje Evrope pa je povzročilo, da so se začele intenzivne padavine tudi v Prekmurju. Rezultat obeh izvornih področij, iz katerih so padavine napredovale, je bil zlasti viden v razporedbi padavin dne 13. februarja. Prekmurje je namreč dobilo štirikrat več padavin kot pa spodnja dolina Krke, ležeča daleč od obeh začetnih področij.

To nasprotje v množini padavin je prestalo naslednjega dne, ko je polarni zrak s severa preplaval vso Slovenijo. Poplava hladnega zraka pa ni bila le vzrok za to, da so bile padavine v obliki snega in da so bile 12. februarja izdatnejše na severu kot pa v območju Krke. Pod hladnim zrakom je prišel relief komaj do izraza, pa so zato bile padavine kot posledica poplave hladnega zraka mnogo bolj enakomerno razporejene kot sicer, ko pride na gorskih ovirah do dosti izrazitejšega izcejanja.

S severa je torej preplaval Slovenijo polarni zrak, a v višinah je pritekal z jugozahoda; kot običajno, maritimni tropski in polarno tropski zrak. Nastanek močne severnoitalske depresije pa je vključil še kontinentalni tropski zrak z juga in jugovzhoda, ki se odlikuje s svojo veliko vlažnostjo, ki si jo nabere na poti čez Sredozemsko morje. Prisiljen k naglemu dviganju nad kraškimi planotami in labiliziran s hladnejšim jugozahodnikom v višini je bil prav kontinentalni tropski zrak glavni vir moče, ki je prišel zlasti do izraza v nižjih predelih, ki jih preplavlja že 12. in 13. februarja in zaradi katerega so prejele več padavin kraške planote kot pa sicer višji alpski snežniki.

Ker so imele Julijske Alpe debelo snežno odejo še od prejšnjih padavinskih period, je bila odeja ob zaključku sneženja sredi februarja v Julijskih Alpah najdebelejša in sicer nad 3 m, medtem ko je v ostalem goratem svetu dosegla okoli 2 m. V zgornjem delu Ljubljanske kotline je dosegla preko 1,50 m, v dolini Mirne in na Krškem polju pa je bil njen minimum, saj ni dosegla niti 0,5 m. Neprekinjena snežna odeja se je v velikem delu Slovenije začela ob koncu druge dekade januarja, obdržala pa se je v drugo polovico marca. V večini Slovenije je torej trajala blizu dva meseca, kar je redek primer.

## VIRI IN LITERATURA

1. S. P. Hromov, Einführung in die synoptische Wetteranalyse. Wien 1940., str. 411.
2. Bjerknæs V., On the dynamics of the circular vortex with application to the atmosphere and atmospheric vortex — and wave motions. Geof. Publ., Vol. II. No. 4, leto 1921. Citira Hromov, gl. I, str. 506.
3. P. Raethjen, Zyklogenetische Probleme. Archiv f. Meteorologie, Wien 1929, str. 195.
4. Ficker H., Der Einfluss der Alpen auf Fallgebiete des Luftdruckes und die Entstehung der Mittelmeerdepression. Met. Zeitschrift 37, str. 350—63.
5. R. Scherhag, Neue Methoden der Wetteranalyse und Wetterprognose; Berlin 1948, str. 213 in 214.
6. E. Dinies, Die Entstehung der Genuazyklone am 11. Februar 1938. Ann. Hyder. 66, leto 1938, str. 466—469. Citira: Hromov — gl. I, str. 411.
7. R. Scherhag, Bemerkungen zur Divergenztheorie der Cyklonen. Met. Zs. 1936, 53; str. 84—90.
8. R. Scherhag, glej pod 5. str. 214.
9. V. Manohin, Temelji teoretične meteorologije. Ker mi je tovariš dal svojo razpravo na razpolago še preden je prišla v javnost, se mu za izkazano uvidevnost iskreno zahvaljujem.
10. Glej pod 1. str. 413.
11. M. Dallant: Un effet de foehn, remarquable a Menton: La Meteorologie 1950, str. 39—46.
12. R. Byers, General Meteorology, New York — London 1944, str. 480—500.
13. Schinze G., Die Erkennung der troposphärischen Luftmassen aus ihren Einzelfeldern. Met. Zs. 1932. 49, 169—179. Vse oznake zračnih gmot so v tej razpravi vzete po njegovi klasifikaciji.
14. Glej I. str. 300.
15. Ficker H., Die Änderung des Wetters in den verschiedenen Entwicklungsstadien einer Depression. Wiener SB. 131. I. 1922, 383—415. Citira: Hromov str. 346.
16. Koschmieder H., Dynamische Meteorologie; Moskva-Leningrad 1938, ruski prevod str. 127.
17. E. Dinies, Der Aufbau von Steig- und Fallgebieten. Wiss. Abhandlungen des Reichsamtes für Wetterdienst. Bd. III. Nr. 3. 1937. Citira: Hromov str. 346.
18. Bjerknæs J. und Palmén E., Investigations of Selected European Cyclones by Means of Serial Ascents. Case 4. Geof. Publ., Vol. XII., No. 2, 1937. Citira: Hromov str. 346.
19. R. Byers, glej pod 12. str. 400—420.
20. Podatke je dal na razpolago Kmetijski znanst. inštitut (ing. Adamič).

Opomba: Te podatke sem dobil v arhivu meteorološkega oddelka Uprave Hidrometeorološke službe Slovenije. Poudariti moramo, da so v goratem svetu zelo verjetne večje vrednosti.

THE SNOWFALL IN SLOVENIA, FEBRUARY 11<sup>th</sup>—15<sup>th</sup>, 1952*Summary*

In the middle of February 1952 exceptionally heavy snowfalls have occurred in Slovenia. The thickness of the snow that fell in the days from February 11<sup>th</sup> to February 15<sup>th</sup> exceeded even 250 cm in the mountainous region, and at Ljubljana 125 cm.

In Slovenia abundant precipitations may be brought only by winds from the south-west, caused by the influx of the cold air into the Western Europe and from this into the western part of the Mediterranean. Such was also the baric situation in our case. On the polar front, that inundated the Western and Central Europe and the western Mediterranean, a strong depression was formed in the north of Italy. In connection with the influx of the cold air into the western Mediterranean is the formation of the valley of low pressure, and on its frontal side blow winds from the south-west, that are in our area main source of the rainfall. The south-west wind is in its lower strata a hot wind and it can only in its final phase represent also the influx of the cool air. The precipitations are therefore mostly in the form of rain. Such would be also the precipitations during the discussed days, were it not that in the hinterland of the earlier depression the polar air came into our area from the north, over the East Alps, and so, owing to its low temperatures, the precipitations came down in the form of snow.

The precipitations began over our south-western mountain barrier (during the night from February 11<sup>th</sup> to 12<sup>th</sup>), and spread from thence towards the north-east. The advance of the cold air from Central Europe, however, caused that intensive precipitations began to fall also in Prekmurje. The result of there being two areas, where the precipitations originally began and from where they slowly spread, was especially visible in the distribution of the precipitations on February 13<sup>th</sup>. Thus in the Prekmurje there was snowfall which was four times heavier than in the lower valley of the river Krka, situated far away from the two original areas.

This contrast in the quantity of precipitations disappeared the following day, when the polar air from the north prevailed over the whole of Slovenia. The influx of the cold air, however, was not only the reason that the precipitations came down in the form of snow and that on February 12<sup>th</sup> they were more abundant in the north than in the Krka area. Under the cold air the relief was hardly of any import, and the precipitations were, as a consequence of the prevailing cold air, more uniformly distributed than usually, when they are delivered in a much larger degree along the mountains, these being obstacles to the air currents.

Thus the whole of Slovenia was inundated with the polar air that came from the north, but high above there was still an influx from the south-west, as usually, of the maritime tropic and polar tropic air. The formation of a strong depression over the north of Italy absorbed also the continental tropic air from the south and south-east, which excels in its great humidity, taken in during its passage over the Mediterranean. Forced to a quick upward motion above the Karstic plateaus and labilized in the height by a somewhat colder south-western wind, this continental tropic air became the main source of the precipitations; this is above all perceptible in the lower regions that are inundated by it already on February 12<sup>th</sup> and 13<sup>th</sup>. Owing to this the Karstic plateaus have also more precipitations than the mountains in the Alps covered with snow, in spite of the latter's greater altitude.

The snow cover which was in the Julian Alps already before that comparatively thick because of the earlier snowfalls, reached towards the end of this period, in the middle of February, its greatest thickness here, more than 3 m. In other mountainous regions of Slovenia it reached a thickness of about 2 m. In the lower part of the Ljubljana basin it reached 1,50 m, but in the valley of Mirna and in the Krka field, where there was the minimum snowfall, it did not reach even 0,50 m. In the largest part of Slovenia this uninterrupted snow cover began to melt during the second decade of January, nevertheless it remained such until the second half of the month of March. It thus remained in most part of Slovenia for almost two months, which is a rare case.