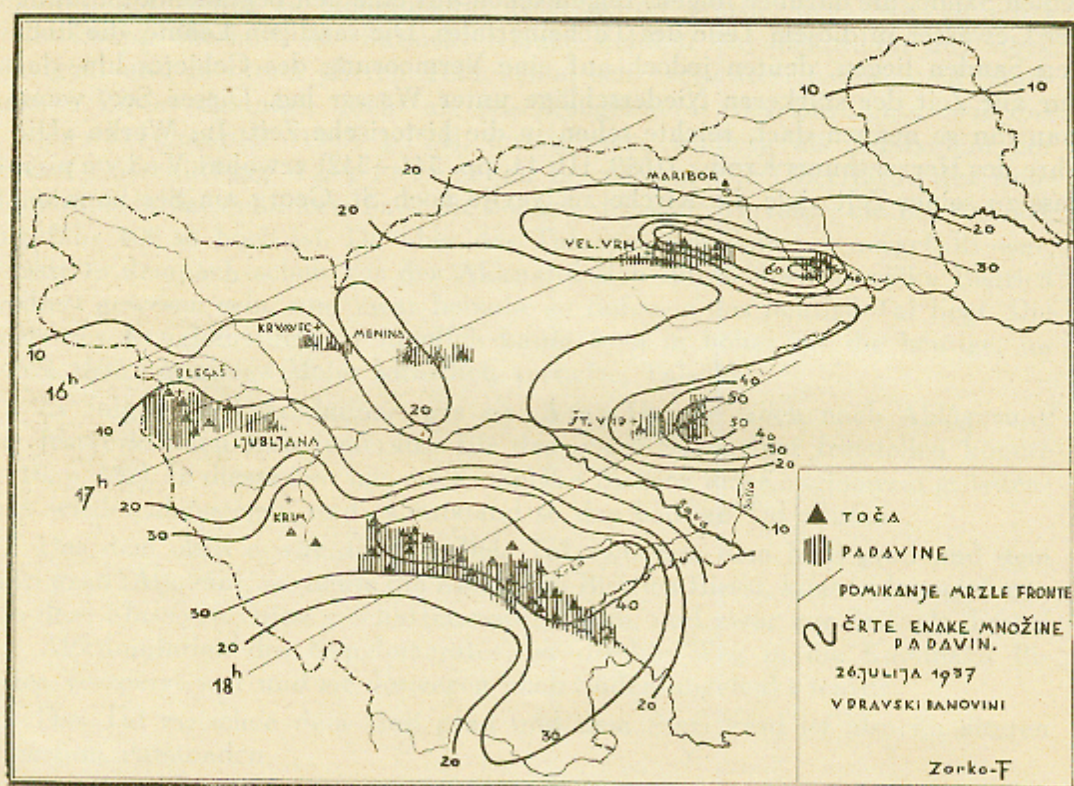


Dr. OSKAR REYA, Ljubljana

Neobičajno močna toča v Dravski banovini

V ponedeljek 26. julija 1937 se je med 4^h in 6^h popoldne vsula nad nekaterimi predeli Dravske banovine tako močna in nevsakdanja toča, da kaj takega stari ljudje ne pomnijo, in ki je povzročila tako ogromno škodo na poljskih pridelkih in kmetijskih poslopijih, da presega 10 milijonov dinarjev. Zavod za Meteorologijo na univerzi v Ljubljani je zbral čim več tozadevnih podatkov, ki jih v naslednjem podajam naši javnosti.

V priloženi karti nam predstavljajo zasenčena območja predele, kjer se je toča pojavila in povzročila škodo. Opazimo več takih območij. Na zapadu banovine se razteza eno tako območje v ozadju Poljanske doline nad Škofjo Loko



tik pod Blegašom. Tu so bili prizadeti predvsem kraji Leskoveca in Studor, dalje Žiri, Trata in Poljane. Od Poljan navzdol proti Škofji Loki toče ni bilo. Pač pa se je pojavila po sosednjih Polhograjskih Dolomitih v krajih Lučine, Črni vrh, Sv. Ožbolt in vse do Sv. Katarine. Spodaj na Ljubljanskem polju pa toče ni bilo. Tedaj je imelo to območje precej ostro začrtane meje.

Naslednji pas se je vlekel na južni strani Kamniških planin in sicer tik vnožja Krvavca od Cerkelj do Tunjic pri Kamniku in dalje v Tuhinjski dolini

pod Menino planino do Motnika. V Kamniku samem ni bilo toče, pač pa v Kamniški Bistrici in na Veliki planini.

Tretje glavno in največje območje toče se je pojavilo v Dobropoljski kotlini in dalje ob vsej Krki do Novega mesta. Priloženi sliki prikazujeta popolnoma uničena koruzno polje v vasi Videm in posnetek toče iz tega kraja, ki pa se je pred slikanjem že nekoliko odtalila. Očividci poročajo, da so padala zrna toče v velikosti kokošjih jaje, ki so imela do 3 cm v premeru in tehtala do 50 dkgr. Tudi ta pas je imel ostro začrtane meje. Tako se je toča v Dobropoljski kotlini pojavila še v vasi Podgora, v sosednji vasi Kompolje, ki je od Podgore oddaljena komaj 2 km, je ni bilo več. V tem območju se je toča pomikala po relativno



ozkem pasu vzdolž Krke in uničila pridelke v občinah Velika Račna, Videm, Krka, Zagradec, Žužemberk, Dvor, Ajdovec, Straža, Prečna, Novo mesto, Smihel-Stopiče do Št. Petra. V Novomeški kotlini se je ta pas razširil na severu do Mirne peči, na jugu do Virčne vasi. V Vršnih selih toče ni bilo več. Bela Krajina je bila brez toče. Le z južne strani Gorjancev iz Radovice imamo od našega opazovalca poročilo o njej. V splošnem se je tedaj toča držala bolj levega brega Krke.

Četrto območje se je pojavilo v Kozjanskem okraju ob rečici Bistrici. Tu se je pas toče pričel že pri Št. Vidu in se je nadaljeval preko krajev Bistrica, Lesično, Pilštanj do Buč, kjer je toča na podoben način uničila polja in vinograde kakor v Dobropoljah.

In končno opazimo še en uničujoč pas na jugovzhodni strani Pohorja, kjer so bili najbolj prizadeti kraji Padeški vrh, Tinje, Šmartno, Fram in vmesne vasi

pod Velikim Vrhom. Od Frama dalje proti Dravskemu polju toče ni bilo več. Pojavila pa se je v Ptujju in vzhodno od njega v vaseh Rogoznica, Brstje in Spuhlje tik vznožja Slovenskih goric.

Če pogledamo na vremensko karto od 26. julija 1937, tedaj opazimo, da je vladala nad Evropo zelo običajna vremenska situacija. Vso severno Evropo pokriva široka depresija, na južni strani Alpskega loka pa se je razvila sekundarna depresija. Ta je ločena od primarne po klinu visokega zračnega pritiska, ki se razteza na severni strani Alp od zapada sem proti vzhodu kot podaljšek anticiklona s centrom nad Anglijo. Klin visokega zračnega pritiska je sestavljen iz severozapadnih polarnih zračnih mas, ki vdirajo preko Alpskih grebenov na njihovo južno stran in tvorijo hladni sektor sekundarne depresije.

Vsa Dravska banovina se je tega dne nahajala dopoldne in še nekaj ur popoldne v toplem sektorju te sekundarne depresije. Nad njo so pihali jugovzhodni vetrovi. V Ljubljani je maksimum temperature dosegel tega dne 26,2° in je bil registriran ob 5^h popoldne. Istočasno je relativna vlaga znašala 57%, absolutna 14,3 mm. Kmalu po 5^h popoldne je temperatura začela rapidno padati in ravnotako se je začela večati relativna vlaga. Točno ob 5^h 20^m se je vlila ploha z nevihto, ki je v 15^m dala 14 mm padavin. Ob 7^h 40^m popoldne je naliv prenehal in je v vsem padlo 18,8 mm padavin. Žal, da je anemograf na stolpu Ljubljanskega gradu ravno ob tem vremenskem preobratu s svojo registracijo odpovedal. Temperatura se je tekom ene ure znižala za 10° in se ni več dvignila do naslednjega dne. Toča pri tem nalivu ni padala.

Potek vremenskih elementov kaže na to, da je ob tem času pasirala Ljubljano mrzla fronta sekundarne depresije. Enak vremenski preobrat se je izvršil tudi na drugih postajah z registrirajočimi aparati. Ti kažejo, da je mrzla fronta potovala od severozapada proti jugovzhodu. Na Gorenjskem na Golniku se je mrzla fronta pojavila ob 4^h 45^m, v Mariboru ob 5^h, v Rogaški Slatini ob 5^h 45^m in na skrajnem jugovzhodu banovine v Kočevju ob 6^h 15^m popoldne. Na priloženi karti je potovanje mrzle fronte naznačeno z izvlečenimi izohronami, ki sem jih skonstruiral s pomočjo gornjih podatkov registrirajočih aparatov, zlasti termografa.

Karta predstavlja tudi višino padavin, ki so padle v vsej banovini pri tem nalivu. Opazimo, da se višina padavin vjema s pasovi, kjer se je pojavila toča. V pasovih toče je padla tudi maksimalna višina padavin. Najvišjo vsoto je izmeril Ptuj 69 mm, in postaje na južni strani Pohorja, Fram 57 mm, Stara Glazuta 51 mm. V Bučah je padlo 51 mm, v Krki 42 mm, v Poljanski dolini v Trati 22 mm, in v Zgornjem Tuhinju pod Menino planino 29 mm. Ob Kolpi se je toča pojavila samo v Starem trgu, kjer je padlo 34 mm.

Že posamezna območja visokih padavin, zlasti pa ostro omejeni pasovi toče, kažejo na to, da se mrzla fronta, kar se tvorbe padavin tiče, ni pojavila povsod enakomerno. Pri tem nastaja zanimivo vprašanje, zakaj se je toča omejila samo na neke določene okraje v banovini, ko smo vendar ugotovili, da je mrzla fronta pasirala vso banovino enakomerno. Pripomnim naj, da je strašna toča od 26. julija 1937 nastala pri znanih procesih, ki se dogajajo na mrzli fronti. Ta toča je bila tedaj frontalnega značaja in nikakor termičnega pri procesih, ki se dogajajo pri znanih poletnih popoldanskih nevihtah.¹⁾ Toča je padala povsod ob severozapadnih vetrovih. Lepo se to vidi na poleglih koruznih steblih.

¹⁾ Posamezne primere toče frontalnega ali termičnega značaja sem opisal v svoji razpravi: O. Reya, O toči v Dravski banovini, Geografski Vestnik, letnik XII, 1936.

Ker se je tedaj toča omejila samo na določene predele, moramo iskati najbrže vzrok v dotičnih predelih samih. Skoraj povsod, kjer je padala toča, mi je zbudlo v oči, da leže kraji povečini na južnih pobočjih več ali manj izrazitih hribovitih skupin. Tako leže po toči obiskani kraji v Poljanski dolini neposredno na južnih pobočjih Blegaša. V okolici Kamnika se je toča omejila na južna pobočja Krvavca in Menine planine. Na Pohorju je toča obiskala jugovzhodna pobočja Velikega vrha in Roglje. Ptuj pa leži tik južnega vznožja Slovenskih goric. V Kozjanskih hribih se je toča omejila od Št. Vida do Buč na njihova jugovzhodna pobočja. In končno leži najbolj uničena Dobropoljska kotlina na jugovzhodni strani Krimskega hribovja in ravnotako se je vzdolž Krke toča omejila na njen levi breg. Tudi Radovica v Beli Krajini leži na južnem pobočju Gorjancev.

Iz teh dejstev zaključujem sledeče pojave, ki naj bi se dogadajali pri prehodu mrzle fronte. *Mrzla fronta je prodirala od severozapada proti jugovzhodu. Vdoru mrzlih polarnih zračnih mas se je zoperstavljalo zlasti hribovje, čigar grebeni se raztezajo v splošnem od zapada proti vzhodu. Preko teh grebenov se je moral prevaliti severni zrak. Na severni strani hribovja se je zaradi te ovire zrak vzdigoval ob pobočju relativno počasi navzgor. Ko pa je dosegel vrhove, se je potem vrgel v obliki slapovitih vetrov vzdolž južnega pobočja. V dolino je došel z veliko kinetično energijo in dvignil tamkaj južni topli in vlažni zrak energično navzgor. To se je dogajalo že vzdolž vsega južnega pobočja. Pri tem je prišlo v pasivno dvignjenem južnem zraku do znanih termičnih procesov, ki so povzročili točo.*

Če bi to moje mnenje držalo, bi bilo z njim objasnjeno dejstvo, da se je toča omejila zlasti na jugovzhodna pobočja. V topografski karti Dravske banovine pa opazimo, da se v kritičnem dnevu 26. julija 1957 toča ni pojavila na zelo mnogih jugovzhodnih pobočjih. *Mislím pa, da pridejo le tista jugovzhodna pobočja v poštev, ki se iztekajo v široke ravnine.* Tako se izteka južno pobočje Blegaša v široko polje kraja Trate, zadnji odrastki Krimskega hribovja se iztekajo v široko Dobropolje in v dolino reke Krke, ki se odpira proti jugovzhodu. Pobočje Krvavca se izteka v široko Ljubljansko polje in Pohorje v Ptujsko polje. Isto se dogaja s Slovenskimi goricami, Kozjanski hribi pa končujejo v široki dolini ob Sotli. *V taka široka polja imajo severne zračne mase prost dohod tako, da odtečejo naglo s pobočij. Če pa jugovzhodna pobočja meje na ozko dolino tako, da se ne daleč na nasprotni strani doline zopet dvigajo severna pobočja paralelnega hribovja, tedaj severni zrak ne more naglo odteči proti jugovzhodu in nastane zaradi tega vzdolž južnih pobočij nekaka zagata. Južni zrak se dviga nad severnim le počasi in ne pride tedaj do tvorbe toče.*

To bi bila tedaj razlaga obstoječih točinih pasov, kakor jih vidimo na karti. Seveda se mora take primere še nadalje preiskovati ob drugih slučajih. *V Sloveniji še nimamo dognanih območij, kjer se toča najraje in najbolj pogosto pojavlja.* Ta studija naj bo prvi začetek v raziskovanju v tej smeri. Slutim pa, da se taki omejeni pasovi toče pojavljajo le pri točah frontalnega značaja, nikakor pa na pri termično povzročeni popoldanski nevihtah.

Do istega prepričanja je prišel tudi B. Hrudička v svoji razpravi²⁾ »O toči v Moravski in Šleziji«, v kateri pravi, da se toče pojavljajo raje na odvetni strani hribovja (Lee) kot pa na vetrni (Luv). Z ozirom na pomikanje mrzle

²⁾ B. Hrudička, Ueber Hagelschlag in Mähren-Schlesien, Met. Zeitschrift, Juli 1937.

fronte leže vsa točina območja v obravnavanem primeru od 26. julija 1937 na odvetrni strani hribov. Nasprotno pa se izraža G. Kunze v svoji razpravi³⁾ »O prostorni razdelitvi toče v Šleziji«, da nimajo površinske zemeljske oblike nikaga dokazljivega vpliva na povečano ali zmanjšano pojavljanje toče. Ta razprava obravnava povprečno število dni s točo na leto v posameznih krajih nemške Šlezije, ne razčlenja pa posameznih toč, ali so frontalnega ali termičnega značaja. Kljub vsemu pa je prišel Kunze do zaključka, da padajo toče največkrat ob severozapadnih vetrovih in da leže po toči najbolj obiskani kraji v srednji in gornji Šleziji na odvetrni strani Sudetov. Najmanj toče pa pade v ravnini dolnje Šlezije. Seveda bi se moralo tudi tam obravnavati posamezne primere vsakega posebej.

ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Arbeit wird ein ausserordentlich starker Hagelschlag behandelt, der am 26. Juli 1937 stattgefunden und einen so grossen Schaden verursacht hat, dass ganze Maisfelder, Wein- und Baumgärten gänzlich vernichtet worden sind. Die beigelegten Aufnahmen geben einen Einblick von den vernichteten Maisfeldern und von der Grösse der Hagelkörner. Sie hatten einen Durchmesser bis 3 cm und wogen bis 30 dkgr. Der Hagelschlag ereignete sich in der Dravska banovina (nordwestliches Jugoslawien) und ist eine Folge der Bewegung einer Kaltfront über diesem Gebiete.

Auf der beigelegten Karte zeigen uns die geraden Linien die Isochronen dieser Bewegung. Die Kaltfront bewegte sich vom NW nach SE. Die Karte stellt uns auch die am diesen Tage gefallenen Höhen des Niederschlages und die Gebiete, die vom Hagelschlag besucht wurden (die schattierten Gebiete). Im allgemeinen erkennen wir fünf solche Gebiete, die sich stets an süd- und südöstlichen Abhängen der folgenden Gebirgsgruppen bildeten: 1. am Blegaš, 2. am Krvavec und Menina, 3. hinter der Gebirgsgruppe des Krim und entlang des Flusses Krka, 4. in den Bergen, die nach dem Flusstale von Sotla auslaufen und 5. auf den Südostabhängen des Veliki vrh in der Berggruppe Pohorje.

Es entsteht die Frage, warum hat sich der Hagelschlag gerade auf diese Gebiete begrenzt. Die Meinung des Autors ist folgende. Als sich die Kaltfront, das heisst die nordwestlichen Winden, den genannten Berggruppen näherten, müssten sie erst diese Höhen übersteigen um weiter nach Südosten zu fliessen. Nachdem sie die Gipfel erreicht haben, stürzten sie sich mit grosser Wucht als Fallwinde entlang der südöstlichen Abhängen in die Tiefe. Bei dem hoben sie die südliche, schwüle Luft in die Höhe, wobei sich der Hagel bildete.

Aber der Hagel entstand nicht auf allen südöstlichen Abhängen, welche von den nordwestlichen Winden überflutet worden waren, sondern nur auf denjenigen, welche in eine breite Tiefebene auslaufen. Hier fanden die nördlichen Luftmassen genug Platz um schnell weiter zu entfliessen. Auf den südöstlichen Abhängen aber, welche in einen engen Tal auslaufen, so dass die nördlichen Luftmassen auf der anderen Seite des Tales einen ziemlich steilen nordwestlichen Hang des parallelen Gebirges fanden, konnten sie nicht genug schnell

³⁾ G. Kunze, Die räumliche Verteilung der Hagelwetter in Schlesien, Met. Zeitschrift, März 1936.

entfliessen. Es entstand deswegen eine gewisse Stauung der polaren Luftmassen. Die schwüle, südliche Luft wurde nicht genug energisch emporgetrieben und kam es deswegen nicht zur Bildung des Hagels.

Alle unsere in der Karte genannten fünf Gebiete sind solche Südabhänge, die in breite Tiefebene auslaufen. Somit sind morphologische Eigenschaften der Erdoberfläche die Ursache, dass sich der Hagelschlag nur auf gewisse Gebiete begrenzt hat. Herr *G. Kunze*³⁾ ist nicht dieser Meinung, wohl aber Herr *B. Hrudicka*²⁾.