

TOČA V SEVEROVZHODNI SLOVENIJI V LETU 1987

Andrej Kranjc*

V prispevku je opisanih nekaj primerov škode, ki jo je v Sloveniji v letu 1987 povzročila toča. Nevihtnih dni je bilo v tem letu nekaj manj kot leto prej, škode pa je bilo več, predvsem na račun toče 25. julija, ki je opustošila severni del Prekmurja. Ta primer je podrobneje opisan, bolj na kratko pa sta prikazana dva nevihtna dneva: 3. in 9. avgust.

V letu 1987 je toča povzročila v Sloveniji veliko škode, večinoma, seveda, na kmetijskih pridelkih. Najhuje je bilo v Prekmurju, kjer je toča klestila tudi leto prej, vendar takrat ne v tako velikem obsegu. Kot se pri takih nevihtah navadno dogaja, so tudi tukaj k tako veliki škodi pripomogli viharni vetrovi in nalivi.

V osrednji in severovzhodni Sloveniji, ki jo pokriva obramba pred točo (OPT), je bilo v sezoni, ko obramba deluje, t.j. od 25. aprila do 15. oktobra, 46 dni z nevihtami, kar je za 6 manj kot v prejšnjem letu. 25. julija, ko je padla v Prekmurju katastrofalna toča, je bila po vrsti 25. akcija OPT v tej sezoni, medtem ko je bilo v prejšnjem letu v tem času že 34 akcij. Do tega datuma je bilo porabljenih 3973 protitočnih raket, v letu 1986 pa do istega datuma že 5764.

Iz prvega dela sezone naj omenim štiri datume, ko so bile nevihte nekoliko močnejše, ko so bile proti oblakom izstreljene večje količine protitočnih raket in ko je na več mestih padala toča, ki pa ni bila nujno katastrofalna.

17. junija je bila zabeležena sodra ali toča na 16 strelnih mestih v sistemu OPT in sicer v okolici Maribora in ob meji s Hrvaško, med Rogaško Slatino in Senovim. Proti nevihtnim oblakom je bilo izstreljenih 263 raket.

18. junija je padala sodra ali toča na več mestih v Slovenskih goricah, na Dravskem polju in v Beli krajini; sodro ali točo so javili z 18 strelnih mest, izstrelili pa so 526 raket.

24. junija je padlo nekaj drobne toče na območju med Slovenskimi Konjicami in Lenartom, zaznali pa so jo na 9 strelnih mestih, škode je bilo do 10 %, le v Voličini pri Lenartu je znašala na površini okrog 1 km² do 50 %. Porabljenih je bilo 518 raket.

16. julija je padlo nekaj toče na območju Suhe krajine, Novega mesta in Gorjancev, vendar škode praktično ni bilo. Močnejša toča je padala v severovzhodni Sloveniji, od Kozjaka mimo Maribora prek Lenarta, do Oseka in Cerkvenjaka, kjer je povzročila na poljščinah do 20, na vinogradih do 40 in na sadovnjakih do 70 % škode.

Dogodki 25. julija pa so razblinili tiho upanje, da utegne biti sezona 1987 do konca tako prizanesljiva.

Podrobnejši prikaz nevihtnih primerov 25. julij 1987

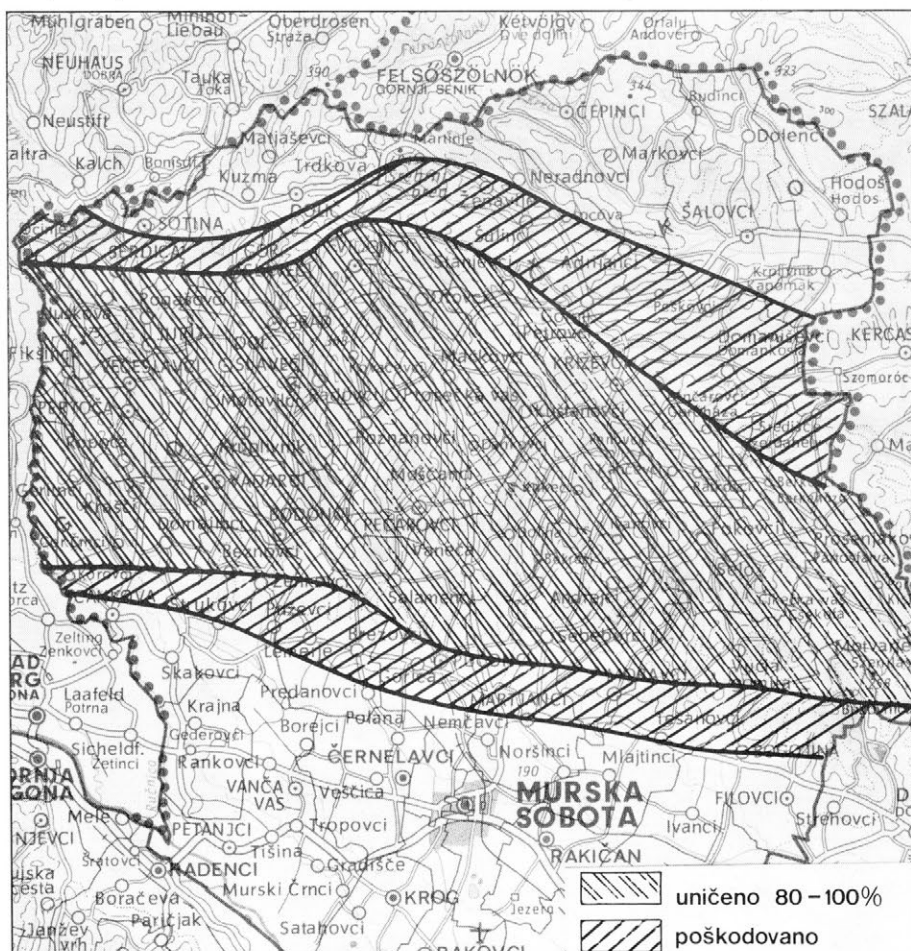
Od 24. do 26. julija je po daljšem obdobju zelo toplega in suhega vremena zajel severne predele Jugoslavije prodor hladnega zraka, ki so ga spremljale močne nevihte. Viharni veter, nalivi in toča so povzročili dosti škode v kmetijstvu, ponekod pa tudi na zgradbah. Razen v SAP Vojvodini je na vseh območjih, ki so jih zajele nevihte, organizirana obramba pred točo, ki je takrat delovala, a očitno brez uspeha.

Julij 1987 je bil večinoma vroč in suh in v

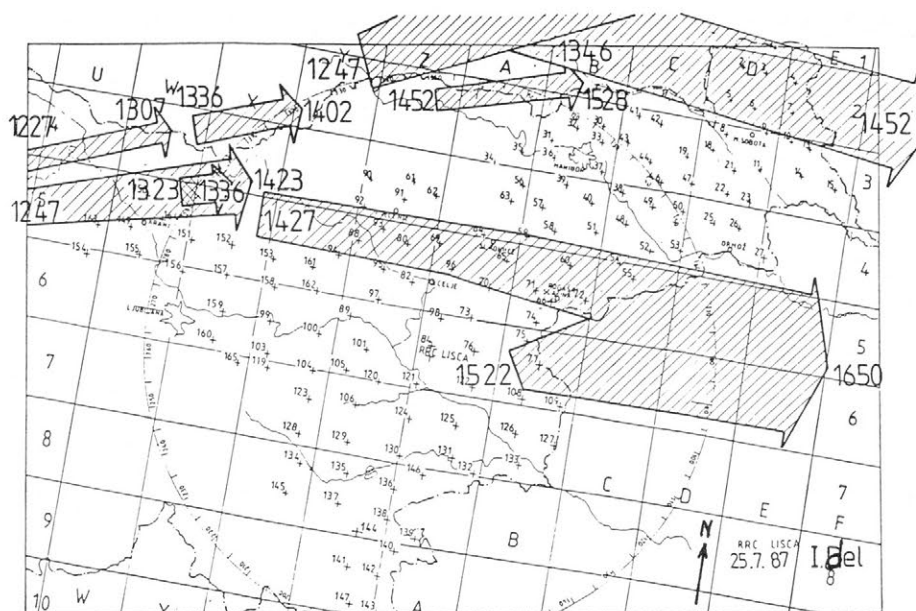
tem pogledu ni predstavljal kakšne posebnosti. Do 27. v mesecu so meteorološke postaje zabeležile v Sloveniji od 6. do 11. v osrednjem delu Jugoslavije od 15 do 20, na jugu države pa od 22 do 27 dni z maksimalno dnevno temperaturo 30 °C ali več.

Vremenska situacija, ki je v Jugoslaviji v dneh od 23. do 26. julija pogojevala nevihte, se je začela formirati 16. julija. Že 18. julija je temperatura na višini 1500 m ponekod nad Balkanom presegla 20 °C, v naslednjih dneh pa je tu in tam dosegla tudi 25 °C. Nad severozahodnim delom Jugoslavije je bil na tej višini po podatkih zagrebške radiosondaze zrak najtoplejši ponoči od 24. na 25. julij, imel je 21 °C. 24 ur kasneje je bila tam temperatura samo še 14 °C in 12 ur kasneje, to je 26. julija opoldne, le 10 °C. Istočasno je bila na isti višini nad zahodno Evropo temperatura od 5 do 10 °C. Zanimivo je tudi, da tri dni pred začetkom omenjenih neviht na območju Jugoslavije ni bilo meteorološke postaje na nadmorski višini pod 500 m, ki ne bi zabeležila maksimalne dnevne temperature nad 30 °C.

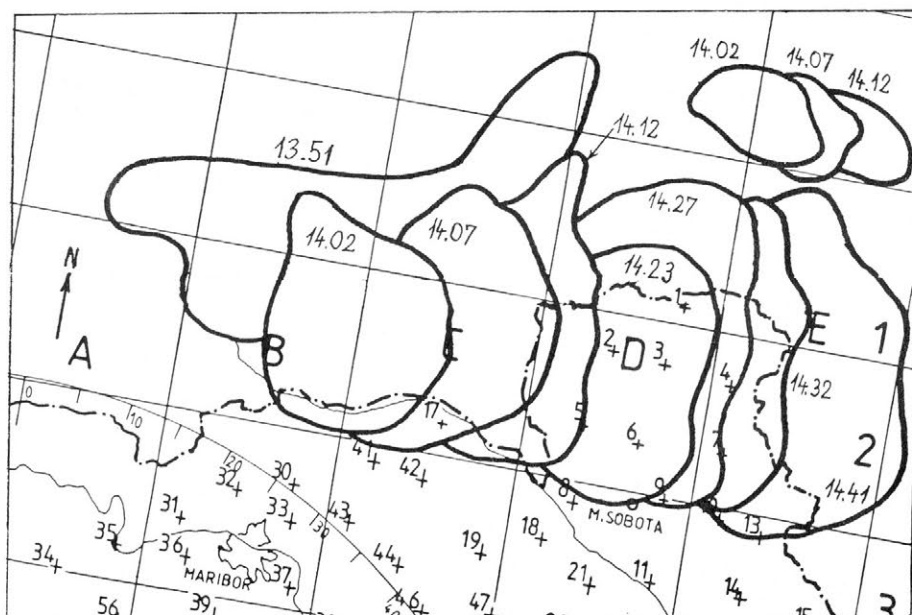
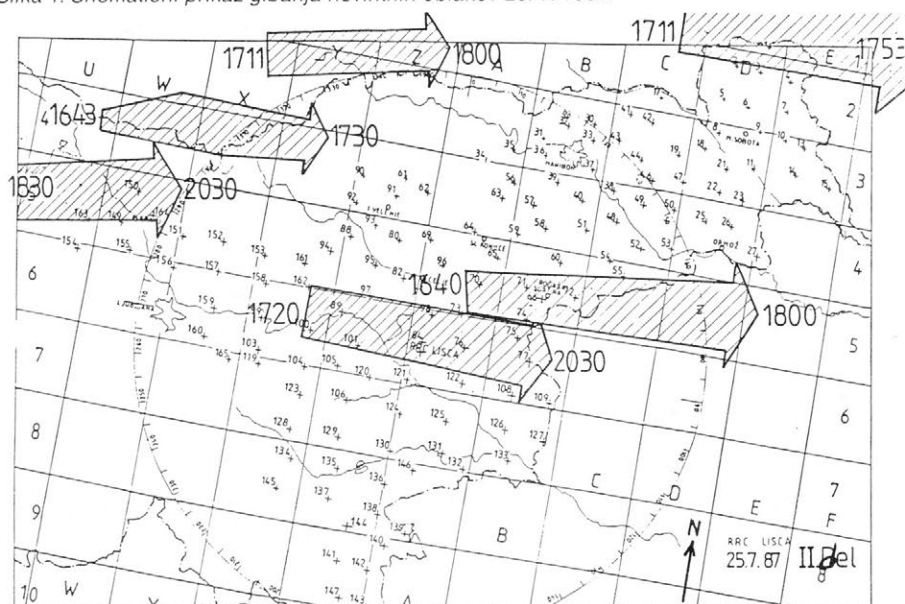
Prodor vlažnega in hladnega zraka iznad



Slika 5. Prikaz poškodovanosti po toči 25. 7. 1987.



Slika 1. Shematični prikaz gibanja nevihtnih oblakov 25. 7. 1987.



Slika 4. Pomikanje nevihtnega oblaka čez Prekmurje 25. 7. 1987.



Dobro vidni sledovi toče na buči. Poškodbe so posledica neurja 25. 7. 1987, ki je opustošilo Goričko. (Foto: Ciril Zrnec)

zahodne Evrope prek Alp in srednje Evrope nad naše območje, kjer se je prej več dni zadrževal zelo toplel subtropski zrak, se je začel v noči od 24. na 25. julij, ko so se v Sloveniji pojavile prve nevihte. Vendar je takrat prodrla le majhna količina hladnega zraka, tako da dopoldne še ni bilo neviht. Glavnina hladnega zraka je začela prodirati v Slovenijo 25. julija okoli 14. ure, zvečer pa je zajela severne kraje Hrvaške in celo Vojvodino. Že 23. julija je bilo zaradi ugodnih atmosferskih pogojev, ki nastanejo v toplem zraku pred prodorom hladnega zraka, nekaj osamljenih krajevnih neviht v Srbiji, kjer so povzročile znatno škodo, predvsem zaradi padanja toče (2).

Čez Slovenijo so se nevihte pomikale v več valovih, v grobem v smeri od zahoda proti vzhodu. Prvi val je malo po 13. uri dosegel zahodni rob branjenega območja in tam so ga obstreljevali s 4 strelnih mest. Znatnejša toča ni bila nikjer opažena.

Drugi val se je pomikal po avstrijski strani severno od Kozjaka s precejšnjo hitrostjo (nad 60 km/h). Sprva je izgledalo, da bo šla nevihta proti severovzhodu, torej mimo Slovenije, vendar se ni zgodilo tako; usmerila se je čez severno polovico Prekmurja in tam povzročila opustošenje.

Okrog 14.30 so se pojavili nevihtni oblaki nad Zgornjo Savinjsko dolino. Kontrola letenja 26 minut ni izdala dovoljenja za izstreljevanje raket in medtem so se oblaki že močno razvili, tako da je padala močna toča severozahodno od Celja. Ti oblaki so se pomikali proti Celju in naprej čez Kozjansko na hrvaško stran. Na vsej poti so bili intenzivno obstreljevani, močnejša toča pa je padala še okrog Šentjurja in Rogoške Slatine.

Posamezne nevihte so se pojavljale še popoldne in pozno v noč. Tudi drobna toča je tu in tam še padala, vendar občutnejše škode niso zabeležili nikjer več.

Na sliki 1 so shematično prikazane poti nekaterih nevihtnih oblakov tega dne. Čeprav niso zajeti vsi nevihtni oblaki, jih je še vedno preveč, da bi jih lahko pregledno narisali na eni sami sliki, zato je prikaz razdeljen na dva dela.

Slika 2 prikazuje porabo protitočnih raket v akciji 25. julija, ki je potekala praktično po celem manj branjenem območju, vendar mnogo manj intenzivno na južnem kot na srednjem in sevrovzhodnem delu. Izstreljenih je bilo 1524 raket, kar je doslej največ v enen dan.



Vinska trta (laški rizling), ki jo je poškodovala toča 12. 8. 1980. (Foto: Ciril Zrnc)

Na sliki 3 je označeno padanje toče, kot so ga sporočili strelci v sistemu OPT. Jasno se ločita dve območji, kjer je toča padala, in sicer pas, ki se razteza od zahoda proti vzhodu čez osrednji del branjenega območja, in pa večji del Prekmurja.

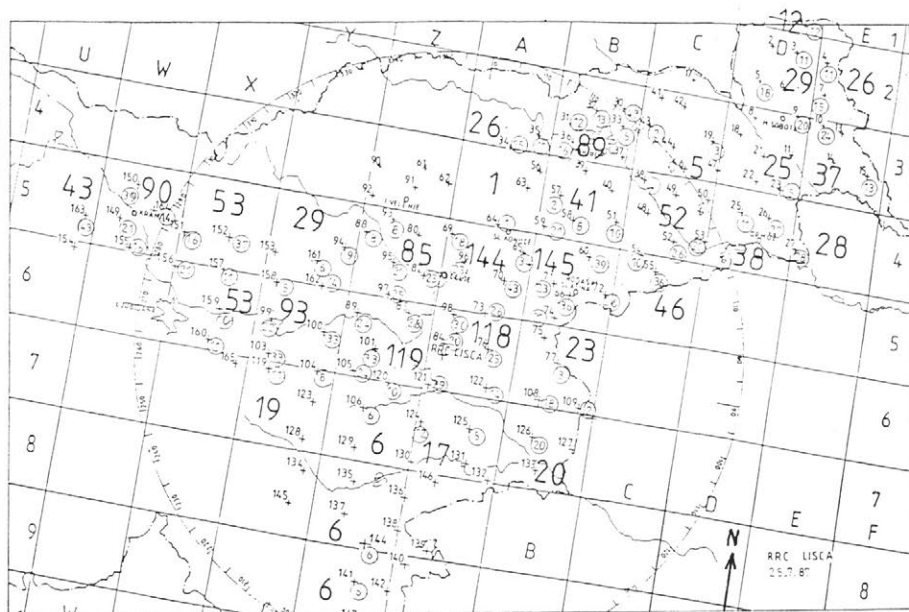
Zdaj pa si natančneje ogledjmo »drugi val«, torej nevihto, ki je po 14. uri prešla Prekmurje.

Nevihtni oblak je bil močno razvit že nad avstrijskim ozemljem, ko je bil še 20 do 30 km severno od meje, zato so Avstrijci začeli s svojo obrambo pred točo, t.j. s posipanjem s pomočjo letal. Obramba ni bila učinkovita (tako kot kasneje tudi naša ne), saj se je oblak še naprej krepil, večal in s točo povzročal škodo. Približno ob 14. uri je prednji rob oblaka dosegel zahodno Prekmurje. Na sliki 4 je narisano pomikanje oblaka, in sicer s konturami 35 dBz radarske odbojnosti, kar pomeni nekoliko manjše, gostejše jedro oblaka kot pa je cel, s prostim očesom viden oblak. Kot vidimo, se je sprva enoten, nekoliko razpotegnjen oblak (še ob 13.51) razcepil v dva dela, od katerih se je glavni, večji del usmeril proti Prekmurju, manjši pa se je pomikal proti vzhodu bolj severno.

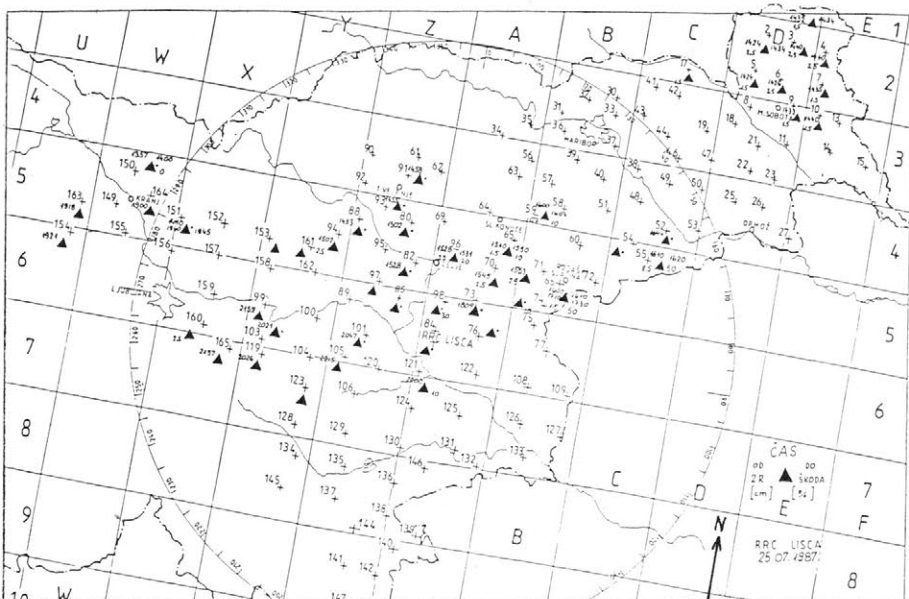
Na sliki 5 je prikazano območje, ki ga je prizadela toča. Sled poteka od zahoda proti vzhodu, pri čemer se pas največje poškodovanosti postopoma zožuje. Jasno se vidi, da je padala toča, ki je povzročala škodo, že v Avstriji, nato pa čez celo Prekmurje in naprej na Madžarskem. Na območju I na sliki 5 je bil pridelek uničen od 80 do 100 %, na območju II pa od 20 do 80 %. Na območju I je bila toča tako huda, da ni uničila samo sezonskih kultur (žito, krompir itd.), ampak tudi poškodovala rodni les na vinski trti in sadnem drevju, kar bo imelo še nekaj let negativne posledice.

3. avgust 1987

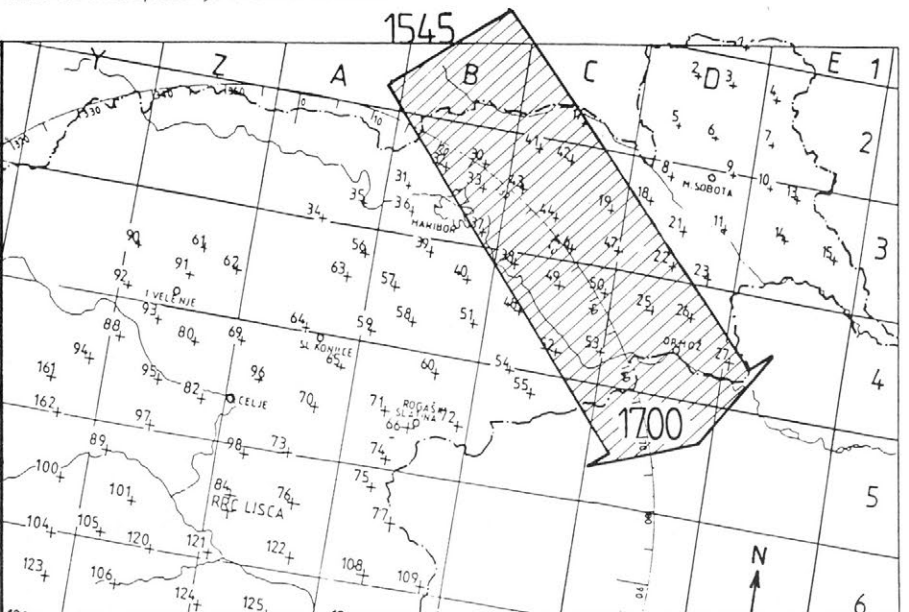
V Sredozemlju se je razprostiral šibko gradientno polje pritiska, nad srednjo Evropo in Alpami pa je bila frontalna cona z močno severozahodno cirkulacijo. Popoldne smo imeli samo en nevihtni prehod, ki pa je povzročil s točo precej škode. Nevihtni oblak je prišel iznad Avstrije severno od Maribora in se pomikal čez Slovenske gorice proti Ptuj in Ormožu ter naprej na Hrvaško. Slika 6 zajema severovzhodni del Slovenije oz. branjenega



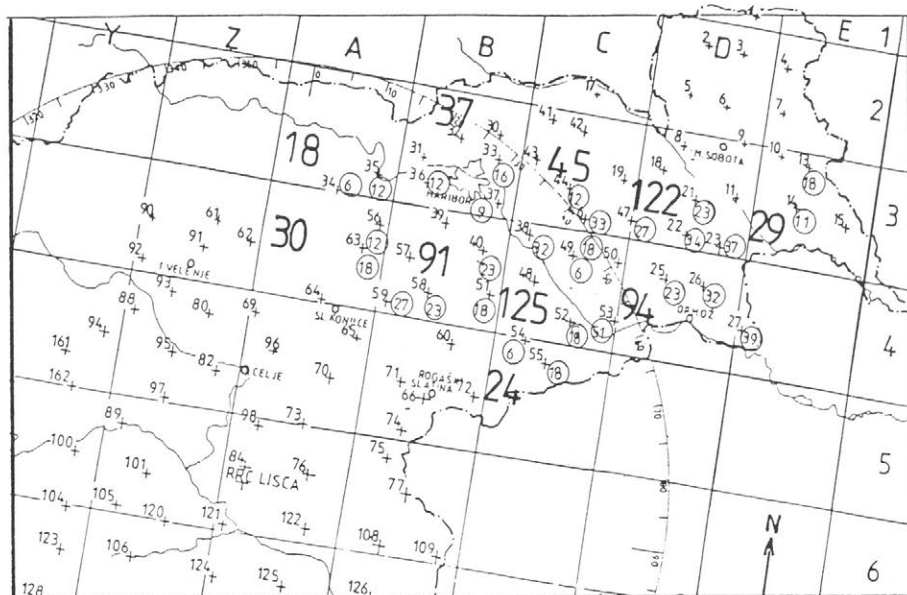
Slika 2. Poraba protitočnih raket 25. 7. 1987.



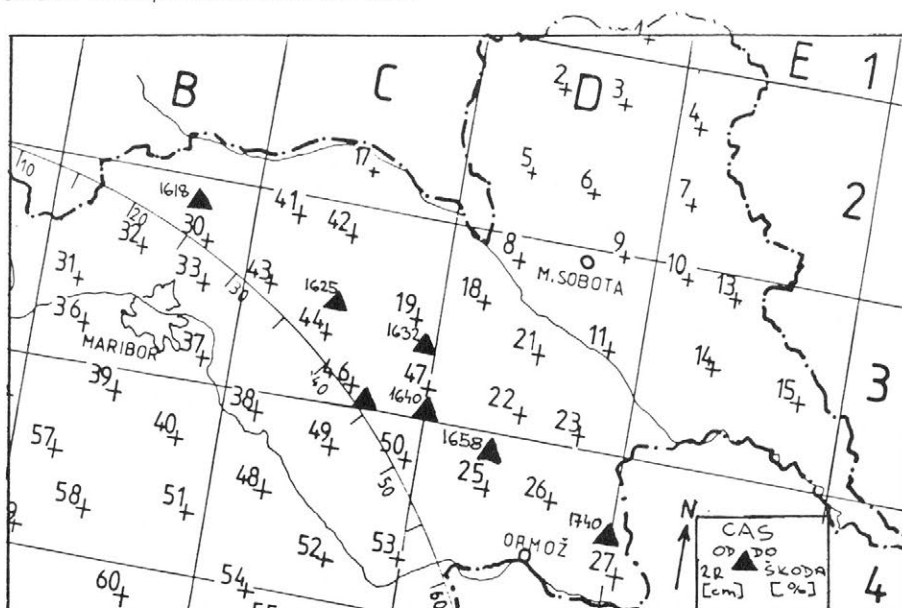
Slika 3. Prikaz padanja toče 25. 7. 1987.



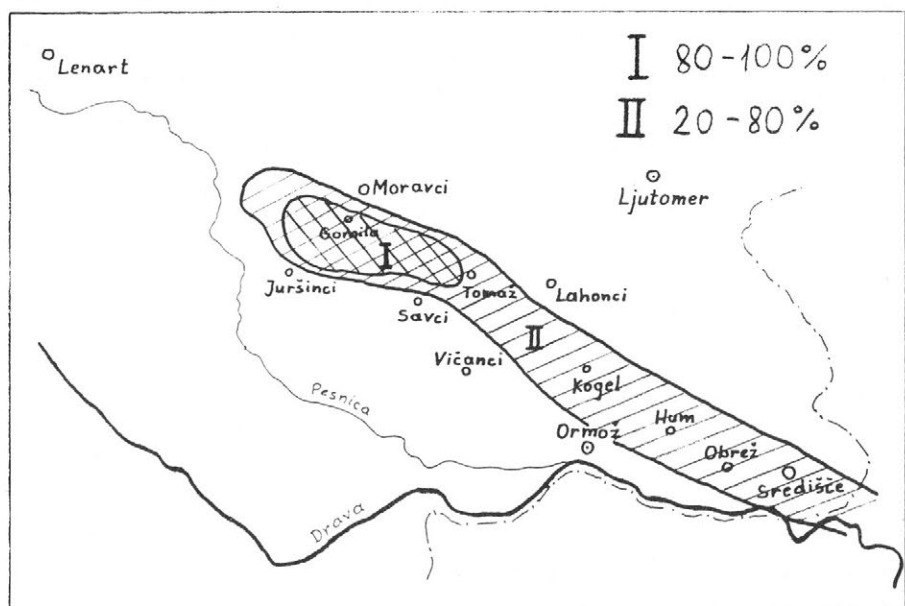
Slika 6. Shematični prikaz gibanja nevihtnega oblaka 3. 8. 1987.



Slika 7. Poraba protitočnih raket 3. 8. 1987.



Slika 8. Prikaz padanja toče 3. 8. 1987.



Slika 9. Prikaz poškodovanosti po toči 3. 8. 1987.



Na koruzi v Jarenenskem dolu, ki jo je prizadejalo neurje 12. 8. 1980, se poleg vpliva toče (razcefrani listi) dobro vidi tudi vpliv vetra (poležana stebela). (Foto: Ciril Zrnc)

območja, šrafirana puščica pa shematično prikazuje gibanje omenjenega nevihtnega oblaka.

Na sliki 7 je podana poraba raket po strelnih mestih in po kvadrantih. Izstreljenih je bilo razmeroma veliko raket (skupaj 615), vendar je toča kljub temu padala.

Padanje toče, ki so ga javili strelci, prikazuje slika 8. Nekaj toče je padlo že severno od Maribora (strelno mesto št. 30), strnjeno območje s škodo pa se začel pri Drbetincih, se vleče mimo Ormoža čez Središče in naprej na Hrvaško (slika 9).

Območje s poškodovanostjo pridelkov do 100 % je označeno z I, območje, kjer je bila poškodovanost manjša, pa z II.

9. avgust 1987

Nad našimi kraji je bilo močno vetrovno striženje, ki ob zadostni količini vlage v zraku ustvarja ugodne pogoje za razvoj neviht. Na 500 mb ploskvi na višini okoli 5 km je bila hitrost vetra okoli 80 m/s (290 km/h), na višini 1500 m oz. 850 mb pa je veter pihal s hitrostjo okoli 15 m/s (55 km/h).

Akcija obrambe pred točo se je začela v večernih urah, ko so se z avstrijske strani približevali Slovenskim goricam nevihtni oblaki. Za razliko od 3. avgusta je bila tokrat smer gibanja oblakov nad našim območjem skoraj zahodna, kot se vidi na sliki 10. Ta akcija je bila mnogo manjša kot prva opisana in tudi manjša kot druga. Izstreljenih je bilo 370 raket, bilo pa bi jih še nekaj več, če ne bi bila v kvadrantih A 2, B 2, C 2 in D 2 ves čas prepoved streljanja. Število izstreljenih raket v tej akciji je razvidno s slike 11.

Padanje toče je javilo 5 strelcev, najmočnejše s strelnega mesta 18 na Kapelskem vrhu, kjer je nastalo na pridelkih do 80 % škode (slika 12). Območje s škodo, ki jo je povzročila toča 9. avgusta, je prikazano na sliki 13. Stoodstotna škoda ni bila nikjer

A hand-drawn map of a region in Russia, likely Krasnodar Krai, based on the place names. The map features a grid system with letters A, B, C, D, E across the top and numbers 1 through 6 along the right side. A prominent diagonal hatched band runs from the upper left towards the lower right, separating different administrative or geographical zones. Several settlements are labeled: 'CELJE' near the center-left, 'RODAS' and 'SILVA' below it, 'KOROVYI' in the upper right, and 'OBYED' further down. Numerous numerical values are scattered throughout the map, possibly representing elevation or population statistics; some are enclosed in small boxes. A north arrow points upwards in the bottom right corner. A large number '2400' is written near the bottom right edge, possibly indicating a specific elevation point or boundary marker.

Da bi se izognil ponavljanju, dodajam na koncu opisov informacijo, kaj pomenijo nekatere oznake, ki se pojavljajo na več slikah.

Na slikah 1, 6 in 10, ki shematično prikazujejo gibanje nevihtnih oblakov, kažejo puščice smer gibanja, številki na začetku in koncu vsake puščice pa pomenita začetek in konec radarske meritve tega oblaka.

Na slikah 2, 7 in 11, ki prikazujejo porabo raket, pomenijo manjše številke v krogcih število raket, izstreljenih s pripadajočega strelnega mesta, večje številke pa število raket, izstreljenih s strelnih mest v posameznem kvadrantu v akciji tistega dne. Kvadrat je kvadrat s stranico 10 navtičnih milj.

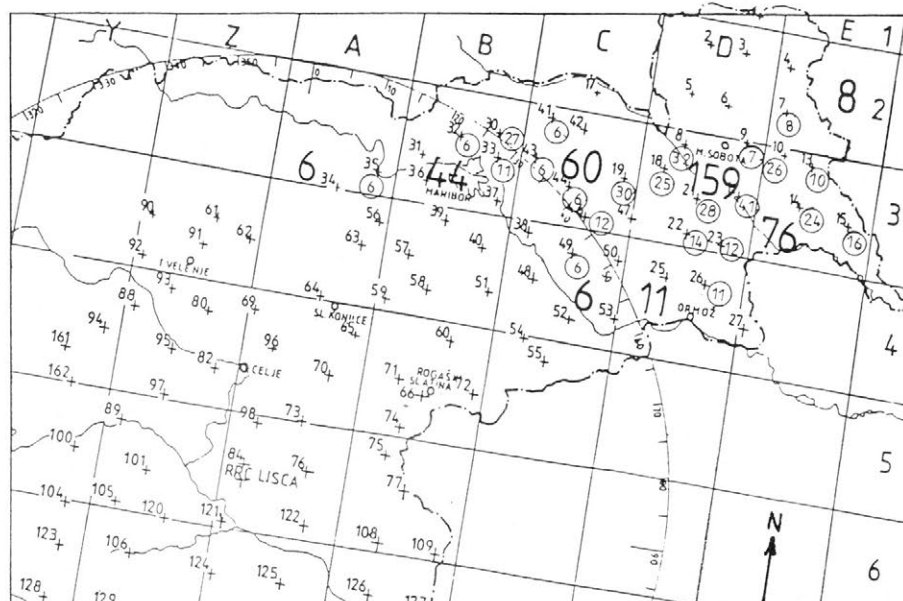
Na slikah 3, 8 in 12, ki prikazujejo padanje toče na strelnih mestih, pomeni polni trikotnik znak za točo, številke ob njem pa: levo zgoraj začetek in desno zgoraj konec padanja, levo spodaj premer zrn in desno spodaj odstotek poškodovanosti pridelkov. Pika ob trikotniku pomeni, da je med padanjem toče tudi deževalo. Te podatke so na radarski center sporočili strelci, zato so le približni, ponekod pa tudi pomanjkljivi. Kljub temu menimo, da pomenijo dokaj dobro predstavlo, kje je padala toča.

Opisani so trije primeri nevihtnih dni, ko je padala toča, ki je povzročila škodo. V vseh treh primerih je delovala obramba pred točo, občasno sicer z določenimi težavami. Seveda pa si ne smemo delati utvar, da bo obramba zaradi nekaterih tehničnih izboljšav kaj uspešnejša; uspešnosti tega in drugih načinov obrambe pred točo namreč še ni potrdil noben resen strokovno zasnovan in izpeljan eksperiment na svetu.

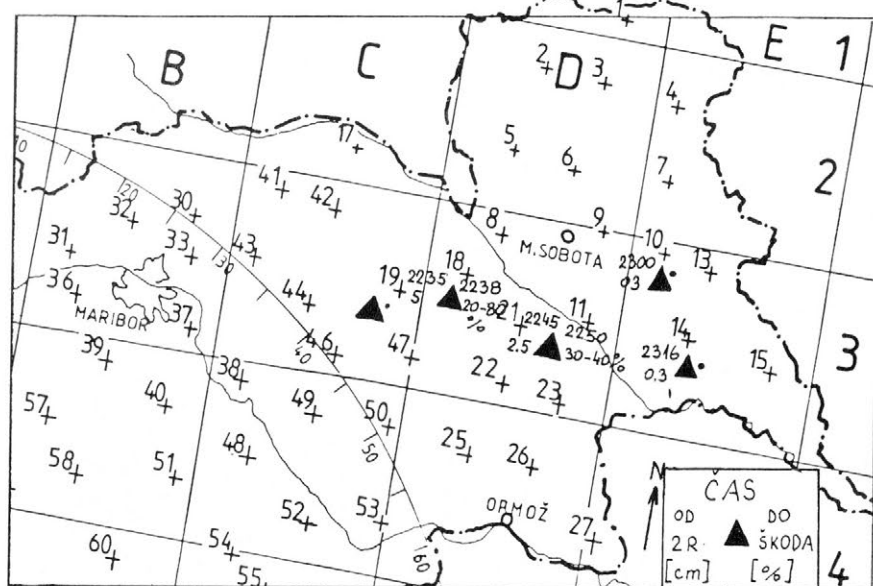
Daleč najhujša toča, ki je povzročila katastrofalno škodo v Prekmurju, je padala 25. julija, zato je najbolj podrobno opisana. Tistega dne so se nevihte pojavljale na celotnem branjemem območju, ki ga prikazujejo slike 1, 2 in 3. V preostalih dveh akcijah je bilo vse dogajanje omejeno na severovzhodno Slovenijo, zato je na slikah zajeta samo ta.

Poleg treh posebej opisanih in ostalih v uvodu omenjenih primerov je seveda toča letos v Sloveniji še večkrat padala in ne-kajkrat povzročila tudi škodo. Za kmete, ki jim je uničila pridelek, je bila to seveda zelo resna stvar, gledano na celoto pa je bila škoda razmeroma majhna, vsekakor pa malenkostna v primerjavi s katastrofo 25. julija.

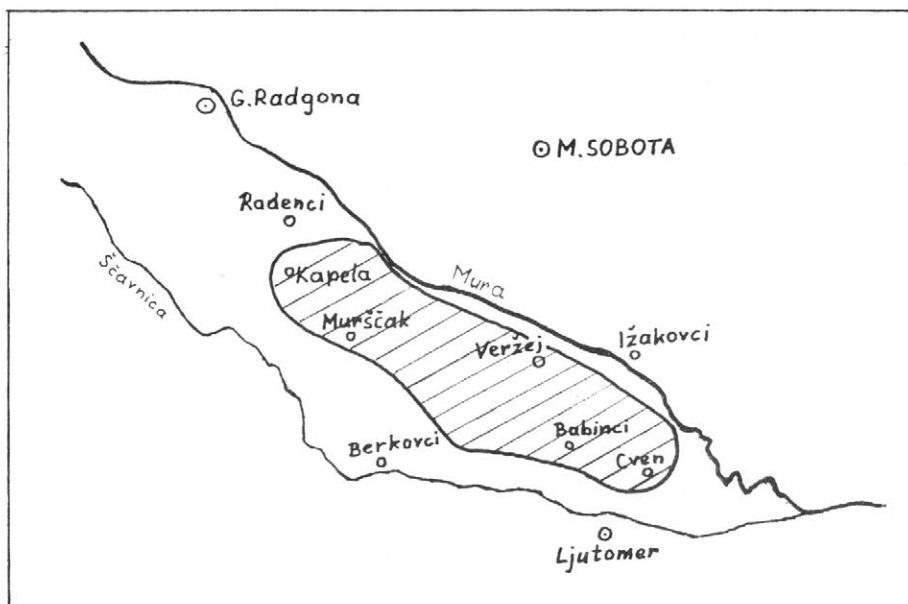
Slika 10. Shematični prikaz gibanja nevihtnega oblaka 9. 8. 1987.



Slika 11. Poraba protitočnih raket 9. 8. 1987.



Slika 12. Prikaz padanja toče 9. 8. 1987.



Slika 13. Po točki poškodovano območje 9. 8. 1987.



Neurje 12. 8. 1980 so spremljali tudi viharne vetrovi. Slika prikazuje hišo v Jareninskem dolu, ki jo je vihar delno podr. (Foto: Andrej Kranjc)

1. Arhiv Hidrometeorološkega zavoda SR Slovenije.
2. Informacija o stanju i mogućnostima protivgradne zaštite, 1987. Zvezni hidrometeorološki zavod, Beograd.

Andrej Kranjc

Hailstorms in northeast Slovenia in 1987

Some hailstorms that caused heavy damage in Slovenia in 1987 are described. It appears that the hailstorm suppression system which is operational in the central and eastern parts of Slovenia did not work successfully. Hail fell, even though large quantities of anti-hail rockets were launched.

curring on two other days, August 3rd and There were several days in the summer of 1987 when hail fell, but the most severe hailstorm occurred on July 25th, when crops were destroyed over large areas of Prekmurje, in the northeast part of Slovenia, and in some other places, too. The hailstorms occurred due to a cold front which approached over western Europe, where they had caused heavy damage (such damage was also caused elsewhere in Yugoslavia). The hailstorms oc-

August 9th, are also described. The losses on these two days, however, were much smaller than those on July 25th.

of rockets launched from a particular site For each of the three cases described four figures are provided, showing: (1) the schematic movement of the storm cloud, (2) the consumption of anti-hail rockets (the encircled numbers mean the number

(3) the amount of the hailfall, as reported by the launchers and (4) the damage done by the hail.

For the storm of July 25th only, the motion of the storm cloud which crossed Prekmurje and caused the severe hail and heavy damage is shown. The cloud is represented by the 35 dBz contour (dBz — decibel is a unit for radar reflectivity).