

KRATKOTRAJNE IZDATNEJŠE PADAVINE POLETI LETA 1994

Miha Pavšek*

UDK 556.1 (497.12) "1994"

V poletnih mesecih leta 1994 je bilo vremensko dogajanje pogosto zelo burno. Številna neurja so bila predvsem v notranjosti Slovenije, v pasu od Goriške, Posočja in Gorenjske, v Ljubljanski kotlini in Posavju, na Dolenjskem, v Beli krajini pa vse do severovzhodne Slovenije, kjer so bila najštevilnejša. Kratkotrajna neurja z intenzivnimi padavinami, točo, strelami in močnim vetrom so za ta letni čas povsem običajna, v posameznih primerih pa je krajevna intenzivnost spremljajočih pojavov presegla vse dosedanje. Pokrajinske posledice na najbolj prizadetih območjih so bile izjemnega obsega, temu ustrežna pa tudi višja ocenjena škoda.

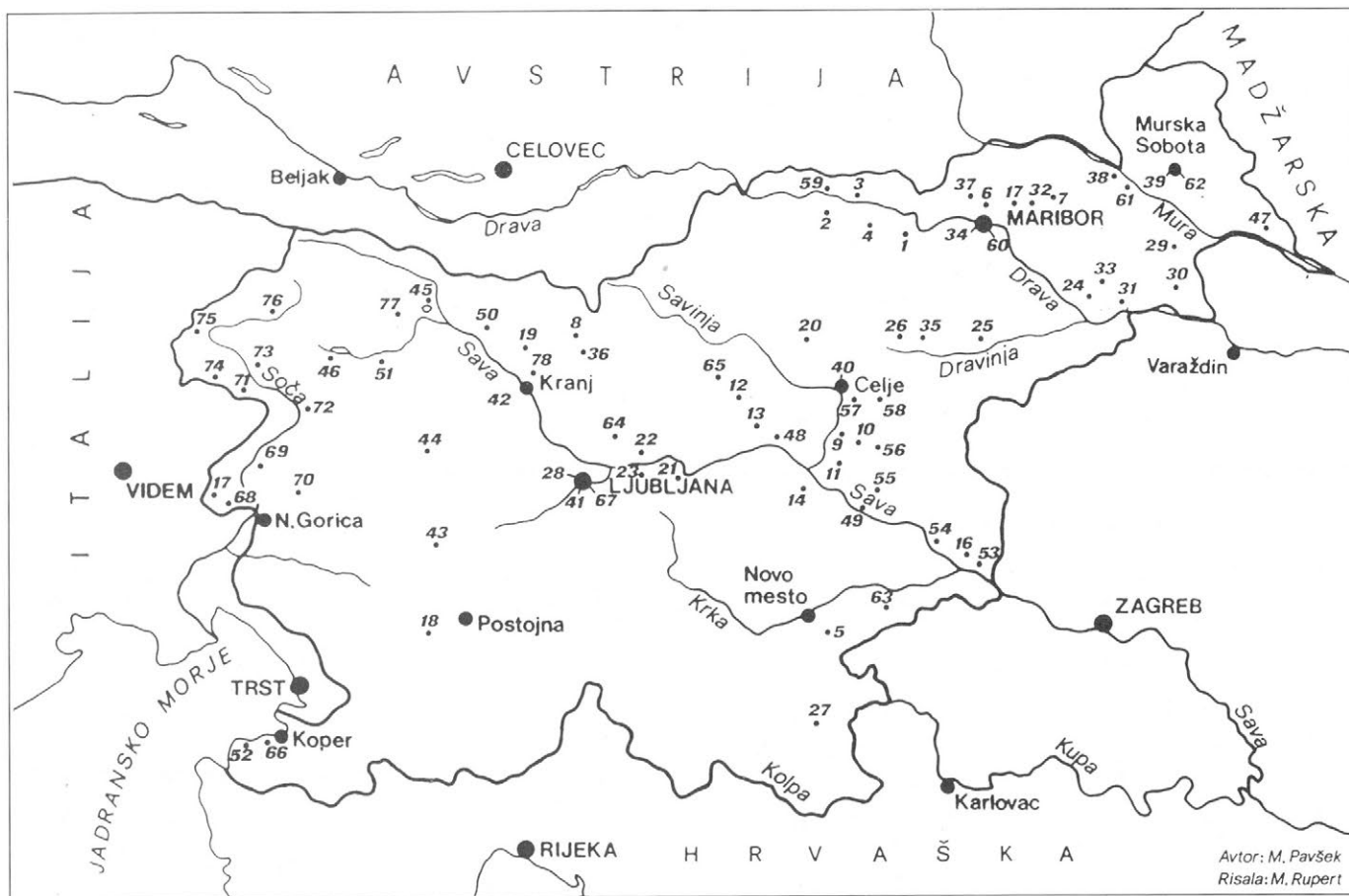
Neurja in pokrajinske značilnosti slovenskega površja

Reliefno razgibano slovensko površje leži na stiku alpskega, panonskega in sredozemskega podnebne vplivnega ob-

močja. Vremenske tvorbe, ki oblikujejo poletno vreme, prihajajo večinoma iz zahodnih smeri. Nad Slovenijo se vplivi iz oblikovanosti zemeljskega površja in bližine različnih podnebnih območij kažejo tudi pri jakosti navpičnih zračnih tokov nad razgreti kotlinsko-dolinskimi območji in ob gorskih pregradah.

Poleg meteoroloških razmer nad prizadetim območjem moramo upoštevati tudi geografske značilnosti tamkajšnjega in okoliškega površja, ki nemalokrat odločilno vplivajo na stopnjo ogroženosti površja

zaradi naravnih nesreč. Enako intenzivno vremensko dogajanje povzroča nad površjem pokrajinsko-ekološko raznolikih slovenskih pokrajin zelo različne učinke. Poleg fizičnogeografskih prvin površja je med najpomembnejšimi dejavniki tudi človeški. Pokrajinska podoba slovenskega površja se stalno spreminja zaradi človeka in njegovih osnovnih dejavnosti s katerimi si zagotavlja temelje za življenje in delo. Ti so mnogokrat v nasprotju s pokrajino tvornimi prvinami, kar se še posebej kaže ob podrobnejšem preučevanju naravnih nesreč.



Slika 1. Močnejša neurja poleti leta 1994 na območju Slovenije (kronološka razvrstitev lokacij s številkami od 1 do 78)
Figure 1. Severe thunderstorms in Slovenia in 1994 (chronological order indicated by number 1–78)

* Geografski inštitut, Znanstvenoraziskovalni center SAZU, Gosposka 13, Ljubljana

Ob izjemnih vremenskih stanjih se namreč pokažejo vse nepravilnosti urejanja in gospodarjenja s prostorom. Posledice na prizadetem območju niso le seštevek posameznih naravnih sestavin ogroženosti površja, temveč pogosto tudi rezultat njihove pomnožitve z vplivi človeka (t. i. "sinenergetski učinek"). Na ta način človek le še povečuje naravno stopnjo ogroženosti površja zaradi naravnih nesreč. Na podlagi terenskih poročil in kartografskih predstavitev prizadetega območja neposredno po naravni nesreči lahko izluščimo glavne ugotovitve in značilnosti ter naravo pojava. Tovrstne terenske informacije so v nadaljevanju nepogrešljiva sestavina pri pripravi prostorskih normativnih in izvedbenih aktov ter civilnozaščitnih ukrepov in načrtov za primer naravnih nesreč.

Pregled poletnih neurij leta 1994 na območju Slovenije

Na sliki 1 smo s točkami ponazorili vse pomembnejše lokacije večjih neurij med 13. junijem in 15. septembrom 1994. Obravnavano obdobje v glavnem sovпада z astronomsko opredelitvijo poletja. Kratkotrajna in padavinsko intenzivna neurja s spremljajočimi pojavi so nasploh najbolj značilna za poletno meteorološko tromesečje, ko se ozračje v prizemni in nižjih plasteh atmosfere najbolj segreva. Številke ob točkah (1–78) nam kažejo kronološko zaporedje pojavljanja intenzivnejših vremenskih dogajanj nad Slovenijo v obravnavanem obdobju. V nadaljevanju so navedeni tudi datumi in lokacije neurij. S tem pregledom še zdaleč nismo zajeli vseh tovrstnih dogodkov, kar pa tudi ni naš namen. S tem seznamom želimo opozoriti predvsem na regionalno in časovno raznovrstnost ter na razlike pri intenzivnosti pojavljanja neurij na reliefno razgibanem slovenskem površju.

Poletna neurja so si sledila v naslednjem zaporedju

- 13. in 14. junij. 1994: dvodnevno močno deževje po vsej Sloveniji, hujše posledice predvsem na obeh straneh Dravske doline:
 - 1) narasli potok Radoljna pri Lovrencu na Pohorju je uničil pet mostov (erozija), nekaj časa je bila zaprta cesta Dravograd–Maribor (hudourniški nanosi)
 - 2) usadi v povirju Vuhreščice (zaselek Hudi Kot), poškodovana tudi struga (erozija)
 - 3) podobne posledice na območju potokov Javnika, Časovega jarka in Potočnikovega potoka
 - 4) v naselju Lehen na Pohorju je narasla voda vaškega potoka uničila most



Slika 2. Neurje na območju Trbovelj 28. 6. 1994, Kotredesčica se je pod izhodom iz Tesni pri Gorenjih Rovah na široko razlila po dolini, na višku je poplavlila tudi višjeležeče njivske površine (v ospredju), pozneje pa se omejila le na poplavno ravnico

Figure 2. Vicinity of Trbovlje, June 28, 1994, the Kotredesčica River overflowed its banks at Gorenja Rova, spilling into the valley; at its height, the river flooded high-lying and then settled into the flood plain



Slika 3. Neurje na območju Trbovelj 28. 6. 1994, cesto Potoška vas–Partizanski Vrh so asfaltirali le nekaj tednov pred neurjem; v ozki grapi pod Pečnikom so se Konjščica in njeni stranski hudourniški pritoki zajedli v cestno telo in ga povsem uničili, s kakšno silo je drla voda, vidimo po velikosti kamninskega gradiva, odloženega ob robu ceste

Figure 3. Vicinity of Trbovlje, June 28, 1994, the Potoška vas–Partizanski vrh road had been paved a few weeks before the storm; as is plainly visible in the photo, the ranging konjščica River and its torrential tributaries destroyed the road

- 5) v bližini Novega mesta je bila zaradi obilnih padavin poškodovana cesta med Stopičami in Dolnjo Težko Vodo
- 17. junij 1994: neurje (nevihte s točo in močnim vetrom) med Mariborom in Gornjo Radgono; škoda predvsem na kmetijskih površinah, še posebej v vinogradih:
 - 6) na območju občine Pesnica
 - 7) v Benediktu in okolici (občina Lenart)
 - 8) 18. junij 1994: ponoči se je zaradi močnega naliva sprožil manjši ze-

meljski plaz, ki je zasul cesto Predvor–Jezerko, zaradi česar je bila zaprta štiri ure

- 20. junij 1994: ponovna močnejša neurja:
 - 9) zaradi kratkotrajnih izdatnih padavin se je na železniški progi med postajama Laško in Rimske Toplice (zahodno od Marija Gradca, grape na območju Radobelj in Modriča) sprožilo več zemeljskih plazov in zamašilo nekaj prepustov (hudourniški nanosi)



Slika 4. Neurje na območju Trbovelj 28. 6. 1994, hudourniški pritok Prešnik je povsem spodjedel temelje pred kratkim zgrajene stanovanjske hiše, zgradili so jo na neprimerni lokaciji neposredno ob strugi, v povirnih delih Kotredešnice bomo ob potoku le stežka našli stare hiše, ki bi bile postavljene tako nespametno

Figure 4. Vicinity of Trbovlje, June 28, 1994, the torrential tributary Prešnik almost succeeded in eroding the foundations of a new house; the house was built on an unsuitable site: beside the river bed, and it is interesting to observe that older houses on the upper reaches of the Prešnik are wisely located a safe distance from the stream

delno zasul nekaj hiš, poplavljeni kleti in pritličja hiš in del prostorov tamkajšnje bolnišnice (v celoti poplavljeni kletni prostori z arhivom in del laboratorijev v pritličju)

- 5. julij 1994: številna manjša neurja po vsej Sloveniji, krajevno tudi z večjimi pokrajinskimi posledicami:

20) močnejše neurje v Ravnah pri Velenju (Bečovnica, Blažetov graben, Pečovnica, Kristanca, Klančnica in Jernica); glede na posledice je bilo to eno večjih neurij v zadnjih desetletjih na tem območju

21) hudo neurje s točo v Litiji in okolici (ob Kostrevniškem potoku in Reki), močnejše posledice tudi na območju Ribč

22) močno neurje v Senožetih (Tamakov in Grabnarjev graben) ter na območju Križevske in Velike vasi, Zagorice ter Vrhpolja pri Moravčah

23) zaradi neurja so bile močno poškodovane lokalne ceste na Janče oziroma sosednji Tuji Grm

24) neurje na območju Ptuja (usadi na okoliških lokalnih cestah, škoda na kmetijskih površinah, predvsem v Pesniški dolini)

25) manjši usadi in posamezne poplavljenе hiše (Dravinja) na območju Poljčan bolj prizadeta naselja Krasna, Novake, Modraže, Hrastovec, Makole, Studenice

26) manjše neurje na območju Oplotnice, poškodovana cesta Cezlak-Lukanja

27) neurje tudi v Beli krajini v Semiču in Črnomlju

28) manjše posledice neurja tudi v Ljubljani in bližnji okolici

• 18. in 19. julij 1994: neurje z močnim vetrom in točo na območju Slovenskih goric in njihovega obrobja:

29) v okolici Ljutomera, večja škoda na kmetijskih površinah v kraju Sveta Trojica v Slovenskih goricah

30) na območju Ormoških goric

31) na vzhodnem delu Ptujkega polja; najhujše je bilo v Gorišnici, kjer je veter odkril streho telovadnice tamkajšnje osnovne šole in poškodoval še 35 drugih ostrejših v bližini

32) na območju Lenarta (večja škoda na kmetijskih površinah v Zgornji Ščavnici, Zgornji in Spodnji Voličini in Jurkovskem Dolu)

33) v spodnjem delu Pesniške doline (Vitomarci, Trnovska vas, Juršinci)

34) na območju Maribora in sosednje Pesnice (manjša škoda na kmetijskih površinah)

35) v nekaterih gričevnatih območjih v občini Slovenska Bistrica

36) 17. julij 1994: hujša nevihta je bila popoldne tudi na območju Preddvora oziroma Kokre; v zaselku Podlebelca je hudournik Neškarjev graben nanesel velike količine kamninskega gradiva, razlita hudourniška voda pa je poplavlila dve hiši

• 8. avgust 1994: močna neurja z vetrom in točo:

zaradi česar je bil pretrgan železniški promet

- 10) erozijski in akumulacijski pojavi tudi v dolini Lahomnice (pri Mariji Gradcu kmetije Holcer, Perevjek, Mehle, Malinšek idr.) in v okolici Vrha nad Laškim ter pri Laškem



Slika 5. Neurje na območju Trbovelj 28. 6. 1994, improvizirano opozorilo na hidrantu pri osnovni šoli A. Hohkrauta je opozarjalo Trboveljčane, da voda za uživanje ni primerna

Figure 5. Vicinity of Trbovlje, June 28, 1994, a simple sign on the fire hydrant at the A. Hohkraut Primary School warned residents of Trbovlje that the water was not fit for drinking or cooking

11) podobne posledice tudi v grapah nad Globokim in Ložami (še posebej grapa pri kmetiji Topole)

• v noči z 28. na 29. junija 1994: krajevno močnejša neurja, ponekod zelo intenzivne padavine in močno erozijsko ter poplavno delovanje manjših vodotokov:

12) izjemne poplave na območju Bolske in njenih desnih pritokov na severni strani Velike (Čemšeniške) planine (Zaplaninščica, Kučnica, Ojstrica, Konjščica, Gozdinica in Reka); poplavljala sta tudi leva pritoka Merinščica in Podgrajščica

13) močno neurje z veliko količino padavin v kratkem času tudi v Zasavju, predvsem pri Zagorju v dolinah na južni strani Čemšeniške planine (najhujše ob Kotredešnici), v Trbovljah (Trboveljščica s pritoki) in Hrastniku (potok Boben)

14) podobne razmere (usadi, močna erozija, hudourniški nanosi) tudi v spodnjem toku Sopot pri Radečah; nekaj škode ponovno tudi v dolini Lahomnice vzhodno od Laškega

15) manj izrazite posledice na območju okrog Lenarta (škoda na kmetijskih površinah)

16) hujše neurje tudi v okolici Brežic (krajši čas poplavljenе lokalne ceste, nanosi kamninskega materiala)

17) v Goriških Brdih (usadi, poškodovani vinogradi – toča)

18) močno neurje z vetrom v okolici Postojne; podrti drevesa na stari cesti Postojna-Razdrto; poleg vasi na tem območju je bilo brez elektrike tudi nekaj vasi na območju Cerknice

19) 30. junij 1994: močno neurje nad Golnikom – večji hudourniški nanos je

- 37) v občini Pesnica (večja škoda na območju naselij Jarenina in Svečina)
- 38) v okolici Gornje Ragone (veter)
- 39) na območju Murske Sobote (strele, ponekod škoda tudi na kmetijskih zemljiščih)
- 40) v Celju in bližnji okolici
- 41) v Ljubljani (veter – podrtje drevec)
- 42) v Kranju (poškodovanih nekaj ostrejših)
- 43) med Idrijo in Logatcem (podrta drevesa na cesti v Zali, v logaškem Napoleonovem drevoredu, poškodovano cestišče pri Žibršah in Medvedjem Brdu)
- 44) na južnih pobočjih Blegoš (naselje Leskovic)
- 45) na Bledu (veter je razkril streho hotela Astoria, podrta drevesa na Pristavi)
- 46) okrog Bohinjskega jezera (podrta drevesa v avtokampu Zlatorog, na cesti Ribčev Laz–Ukanc)
- 13. in 14. ter 18. avgust 1994: manjša neurja z intenzivnimi padavinami, vetrom in delno tudi s točo:

- 47) v večernih urah 13. avgusta nad Lendavo (podrta drevesa, zalite kleti, odkrite strehe)
- 48) 13. avgusta zvečer je bil močan naliv tudi na območju Trbovelj in Hrastnika; sprožili so se številni manjši usadi, na nekatere ceste je priletelo tudi kamenje, ponekod pa so blatni tokovi zamašili prepuste; močno bočno erozijsko delovanje krajevnih vodotokov (spodjedene brežine)
- 49) 14. avgusta v Sevnici in bližnji okolici
- 50) 14. avgusta nad Črničem na Gorenjskem
- 51) 14. avgusta hujša nevihta na območju Nemškega Rovta nad Bohinjsko Bistrico
- 52) 18. avgusta na obalnem območju med Koprom in Izolo (zamašitev odvodnih jaškov na cestah, nekaj poplavljenih prostorov)
- 22. avgust 1994: večje število močnejših neurij z močnim vetrom, točo in intenzivnimi padavinami med Savo in Voglajno ter v Dravski dolini:

- 53) v Brežicah (Šentlenart) in okolici (Dobova, Krška vas), na Bizeljskem (poškodovane predvsem ceste in kmetijske površine)
- 54) v Krškem in okolici (zalitih je bilo nekaj stanovanj in prostorov v nekaterih podjetjih, blatni in peščeni nanosi in podrta drevesa na lokalnih cestah)
- 55) v Sevnici in bližnjih naseljih (Zabukovje nad Sevnico, Blanca), poškodovane ceste, škoda na poljih
- 56) ponovno večja škoda na območju Laškega, še posebej v naseljih v dolini Lahomnice (Marija Gradec, Vrh nad Laškim, Olešče), v Rimskih Toplicah in v dolini Rečice (naselja Sedraž in Rečica)
- 57) prizadeto tudi južno hribovito zaledje Celja (naselja med vrhovoma Vipoto in Resevno)
- 58) na območju Šentjurja pri Celju; močnejše prizadeta naselja v dolini Kozarice, in sicer Hruševac, Jakob pri Šentjurju in Šibenik (zalite kleti iz-



Slika 6. Neurje na območju Trbovelj 28. 6. 1994, močno poškodovana cesta nad Pečnikom tik pod Partizanskim Vrhom, hudourniški potok je zamašil prepust pod cesto zato se je voda preusmerila in globoko spodjedla ves spodnji rob ceste, v erozijskem žarišču smo lahko prepoznali tamkajšnjo matično kamnino

Figure 6. Vicinity of Trbovlje, June 28, 1994, heavily damaged road above Pečnik, by Partizanski vrh; the waters of the torrential stream clogged the drainage hole under the road, forcing the stream to redirect its current under the road



Slika 7. Neurje na območju Trbovelj 28. 6. 1994, blato in voda v eni od večjih proizvodnih dvoran Strojgradnje

Figure 7. Vicinity of Trbovlje, June 28, 1994, water and mud damage in one of the larger production facilities of Strojgradnja

- postavljenih hiš, poplavljenе kmetijske površine)
- 59) močno neurje tudi v okolici Radelj ob Dravi
- 23., 24. avgust 1994: neurje, krajevno tudi s točo in močnim vetrom v večjem delu Slovenije, najmočnejše pa predvsem:
- 60) v Mariboru (podrta drevje) in okolici (Pekel), pri Rušah (poškodovana cesta Zgermi–Lubernik), v Pesnici (poškodovane ceste, najhujše lokalna Gaj nad Mariborom–Zgornja Kungota)
- 61) na območju Gornje Radgone (poškodovani vinogradi)
- 62) v Murski Soboti in okolici
- 63) vetrolom na Gorjancih nad Orehovcem (uničeno okrog 5 ha gozda), toča in nekaj zalitih kleti v Šmarjeti in Šmarjeških Toplicah
- 64) v Domžalah in okolici
- 65) zopet na širšem območju Vranskega in Tabora v dolinah pod Veliko (Čemšeniško) planino (ob Konjščici in Kučnici)
- 31. avgust in 1. septembr 1994: neurje z močnim vrtnčastim in sunkovitim vetrom:



Slika 8. Neurje na območju Trbovelj 28. 6. 1994, višina vode (levo od okna nad pečjo) v kleti na spodnji strani Ceste oktobrske revolucije
Figure 8. Vicinity of Trbovlje, June 28, 1994, high water levels (left of window, above furnace) in a cellar on October Revolution Street

66) na območju Koprškega primorja (sunki vetra do 140 km/h), škoda predvsem v tamkajšnji marini

67) na širšem območju Ljubljane, vrtničast veter je odkrival strehe in podiral drevesa ter lomil večje veje predvsem v Murglah, Trnovem in na Rakovi Jelši)

• 13.–15. september 1994: neurja z močnim vetrom in točo, krajevno tudi z intenzivnimi padavinami (številni usadi in hudourniški nanosi):

68) v Goriških Brdih (vetrolom, usadi)

69) v Kalu nad Kanalom (vrtničast veter je izruval številna drevesa)

70) na Banjšicah (poškodovana ostrešja nekaterih hiš in gospodarskih poslopij)

71) na Livku nad Kobaridom (močan veter)

72) na območju Tolmina (sunkovit in vrtničast veter)

73) med Libušnjami in Vrsnim nad Srednjo Soško dolino

74) cesto pred mejnim preходом Robič so zasuli trije hudourniški nanosi (grape izpod Matajurja); največji med njimi je bil širok več kot 50 m in do 6 m visok

75) hudourniški nanosi so pretrgali tudi promet na cesti prek mejnega prehoda Učaja

76) v Spodnji Trenti je prav tako nekaj manjših hudourniških nanosov zasulo tamkajšnje regionlno cesto

77) podrta drevesa so pretrgala promet na cesti Bled–Pokljuka

78) v Kranju in okolici (Britof) je močan veter poškodoval nekaj ostrešij.

Poletna neurja leta 1994 in splošna ogroženost Slovenije zaradi neurij

Neurja so bila najpogostejša (pregledni zemljevid) v vzhodni in severovzhodni Sloveniji. Nekajkrat so pustošila tudi v osrednjem delu in na robovih Ljubljanske kotline, v nekaterih dolinskih območjih zahodne in severozahodne Slovenije, na njenem jugovzhodu ter na obali. Po pogostosti in površinski razprostranjenosti sta bili v ospredju območji Zasavja (med južnim robom Celjske kotline in Savo) in Slovenskih goric z okolico. Nekatere pogostejša so bila še v Prekmurju, med Pohorjem in Kozjakom, na Krško-Brežiški ravnini in širšem območju Kranja in Ljubljane. Na vseh omenjenih območjih je bilo prizadetih več naselij s pripadajočimi zemljišči (ravnine, pobočja, dna dolin ipd.). V južni Sloveniji ni bilo hujših posledic, ki bi jih povzročila neurja. Pas sovpada z večinoma gozdnatimi in zakrase-limi dinarskimi pokrajinami, kjer je v primerjavi z drugimi slovenskimi pokrajinami poselitve nekoliko redkejša.

Pri preostalih lokacijah je bila pojavnost izrazito krajevna. Stopnjo poškodovanosti prizadetega površja so v marsičem določale ravno geografske prvine območij. To je še posebej pomembno ob dejstvu, da potuje veliko neurij, ki nastanejo najpogosteje zahodno od Slovenije ali pa

nad zahodnimi in osrednjeslovenskimi pokrajinami, proti vzhodu. Pri tem prepu-tujejo precejšen del slovenskega površja. Prostorske značilnosti neurij na območju Slovenije za obravnavano obdobje lahko primerjamo s časovno razporeditvijo njihovega pojavljanja. Ponoven podrobnejši pregled zemljevida in opisnega dela nam kaže na precejšnjo prostorsko raznolikost in nepravilnost pojavljanja neurij po posameznih dneh, kar je bilo odvisno tudi od vsakokratne dnevne vremenske slike.

Ugotovitve

1) Pri nekaterih primerih lahko jasno razločimo potovanje neurij prek obsežnega dela slovenskega površja (npr. pri številkah 12–18, 20–28, 37–46, 47–52 in 60–65). Pri številkah 37–46 je to še posebej lepo vidno, saj so se tega dne pojavljala številna neurja na Gorenjskem, v okolici Logatca, Ljubljani, Celju in zahodnem delu Slovenskih goric, vse do Gornje Radgone in Murske Sobotice. Neurja so prizadela površinsko sklenjena, večja območja ali pa so se pojavljala izrazito točkasto (krajevni značaj), vendar na širšem območju Slovenije.

2) Del neurij je prizadel manj obsežna območja. Neurja so se pojavila sočasno ali pa so si sledila od zahoda proti vzhodu v enakomernih časovnih presledkih. Pri meri takšnih neurij so pri številkah 29–35, 53–59, 66, 67 in 68–78. V prvem primeru so zajela predvsem območje Slovenskih goric in njihovo obrobje, v drugem Spodnjo



Slika 9. Neurje na Golniku 30. 6. 1994, skoraj povsem zaliti kletni prostori bolnišnice z uničenimi kartotečnimi listi
Figure 9. Vicinity of Trbovlje, June 28, 1994, flooded hospital basement and destroyed medical records

Savinjsko dolino in njeno zaledje ter Posavje, v tretjem obalo in Ljubljano ter v četrtem Posočje in del Gorenjske. Na vmesnem vzpetem površju so bile posledice neurij manj izrazite, predvsem zaradi ugodnejših pokrajinsko-ekoloških prvin, ki so zmanjšale erozijsko moč vode.

- 3) Posamezna neurja so se pojavljala tudi na pokrajinsko manjših območjih, kot na primer pri številkah 1–5, 6, 7, 8, 9–11, 19 in 36. Tu so bili prizadeti le deli gričevnatega sveta, kotlin ali dolin in njihovega zaledja ali pa le posamezna naselja.

Upoštevati moramo tudi meteorološke temelje za krajevno pojavljanje neurij in njihovo dinamiko. Sestavni del in najpogostejši spremljevalec neurij so nevihte. Njihova pogostost je v Sloveniji med največjimi v Evropi (3). Nastanek je povezan z razgibano reliefno zgradbo slovenskega površja (jugovzhodni odrastek Alp s predgorji, vmesne obsežnejše doline in kotline, obrobje Panonske nižine, bližina morja), spodbuja pa ga še povečan dotok toplega in vlažnega zraka iznad severnega Sredozemlja. To ob prehodu front samo še poveča labilnost ozračja. Navpične zračne tokove namreč še okrepijo gorske pregrade, intenzivno sončno obsevanje ravninskega površja in dotok hladnejšega zraka (podrivanje).

Za krajevni pregled je pomemben tudi obseg neviht, ki je odvisen od vrste njihovega nastanka. Po nastanku ločimo termične in frontalne, po obsegu pa eno-, več- in supercelične nevihte (6). Pri nas so slednje, ki prizadenejo večja območja, redkeje, najpogostejše pa so enocelične. Te so precej stacionarne in se razvijajo predvsem zaradi krajevne pregretoosti tal.

Pas največje nevihtne pogostosti (40 do skoraj 50 neviht na leto) poteka iz jugozahodne Slovenije čez osrednjo in nad vzhodno Avstrijo (3). Od razvoja nevihtnih oblakov (celic) in smeri njihovega gibanja je odvisna tudi velikost po neurju prizadetega območja. Čeprav je Slovenija, meteorološko gledano, površinsko zelo majhna, pa njena lega in razgibanost površja povzročata velike regionalne razlike pri intenzivnosti in količini padavin v najtoplejšem delu leta. V tem letnem času, ko prevladujejo padavine konvektivnega nastanka, so razlike še večje, včasih tudi na zelo kratke razdalje. Intenzivnost vremenskih procesov ob neurjih še pospešuje dotok sorazmerno toplejšega zraka pri tleh oziroma hladnejšega v višinah (3). Območja, kjer so pokrajinski učinki neurij najbolj vidni, potekajo praviloma v obliki ozkih pasov, kjer dolžina močno presega njihovo širino. V Sloveniji so lahko široki nekaj kilometrov, dolgi pa tudi do deset in več kilometrov. Spremljajoči pojavi ob neurjih so predvsem močne padavine v obliki nalivov (velika intenziteta v kratkem času), pogosto pa tudi toča, močan, vrtnčast ali sunkovit veter in strela (grom).

Kadar povzroči neurja sočasen vdor sorazmerno hladnejšega zraka prek alpske pregrade, se pojavljajo nevihte hkrati vzdolž celotne južne pregrade in nad razgretim dolinsko-kotlinskimi območji predalpskega hribovja. Posebej neugodno lego za nastanek močnejših neurij imajo Slovenske gorice in Prekmurje, saj so proti zahodu bolj odprte zaradi nižje in bolj zaobljene gorske pregrade Golice in usmerjenosti Dravske doline (zahod-vzhod). Hladen zrak zato še hitreje doseže ta območja, naravnogeografske danosti površja pa že same po sebi spodbujajo razvoj termičnih neviht. Posamezni nevihtni oblaki (t. i. celice) se oblikujejo že nad razgreto Celovško kotlino in na vzhodni strani Golice nad gričevnato avstrijsko Štajersko. Na zahodnem robu Slovenije nastajajo zametki neviht že nad ravninsko in pregreto Furlanijo-Julijsko krajino, kjer je zrak zaradi bližnjega morja še bolj vlažen. Prva višja pregrada tem zračnim masam so dinarske visoke planote (Banjšice, Trnovski gozd, Nanos, Javorniki, Snežnik) in slemena zahodnega predalpskega hribovja. V notranjosti Slovenije se konvekcija nad obsežnimi dolinskimi in kotlinskimi območji še okrepi.

Na podlagi ugotovitev o prostorski in časovni razporeditvi pojava neurij lahko povežemo površinsko obsežnejše pojave neurij (pod prvo in delno tudi drugo točko) s frontalnim nastankom, medtem ko so bila neurja manjših razsežnosti (delno pod 2 in večina pod 3) predvsem termičnega nastanka. Pogosto se je primerilo, da so bila neurja z nevihtami mešanega nastanka, saj so se termičnim nevihtam pridružile še t. i. predfrontalne (dotok vlažnejših zračnih mas). Nevihtni procesi so se še okrepili ob prehodu hladne fronte, ko so pojavi neviht zaradi podrivanja hladnejšega zraka pod sorazmerno tople zrak nad razgretim površjem običajno najbolj intenzivni.

To bi se pokazalo verjetno tudi pri natančnejšem časovnem opredeljevanju. Večina neurij je bila namreč pozno popoldne, nekatera močnejša pa tudi ponoči. Ko so pred leti primerjali količine padavin ob nevihtah na območju Slovenije, so ugotovili, da je pri neurjih, ki so frontalnega nastanka, standardni odklon pri količini padavin mnogo manjši kot tedaj, ko so padavine posledica neviht termičnega nastanka (2). V prvem primeru so padavine tudi količinsko in prostorsko enakomerneje razporejene.

Padavine v obravnavanem obdobju so se pojavljale predvsem v obliki ploh in nalivov in so bile zato prostorsko in časovno dokaj neenakomerno razporejene. Zato je bilo njihovo napovedovanje še toliko težje. Labilnost atmosfere so še povečevala nadpovprečna temperaturna stanja. Na eni strani so bili vroči dnevi z veliko pregretoostjo prizemnih plasti atmosfere in na drugi dotok hladnejšega zraka v višinah, najpogostejše ob prehodih hladnih front ali višinskih jeder (dolin) hladnega zraka iznad zahodne Evrope. Doline so se na območju Alp nekaj-



Slika 10. Neurje na Golniku 30. 6. 1994, hiša na Golniku št. 27, kamor je skrenil desni krak hudourniškega Hudega grabna
Figure 10. Vicinity of Trbovlje, June 28, 1994, house number 27 found itself in the pathway of Hudi graben

krat odcepile in nastalo je samostojno jedro hladnega zraka, ki se je razširilo tudi nad Slovenijo. Ob prehodu nad razgretim dolinsko-kotlinskimi površjem in robnimi, subpanonskimi pokrajinami, so se zato razvile izredno močne nevihte. Lokalno je tako padlo v uri tudi več kot 100 l/m²(1). Takšna količina pa že spremeni dinamiko površinskega odtoka (odvodnjavanja), saj se poruši naravno pokrajinsko ravnovesje.

V takem primeru se v pokrajini vzpostavi novo stanje, ki se prilagodi obstoječim izrednim vodnim razmeram. Tako velika količina padavin povzroči največ škode v strugah vodotokov, na njihovih bregovih in bližnjem vplivnem poplavnem območju. Že vodotoki, katerih struga je večinoma v naravnem stanju, težko odvajajo tako visoke vode. Z nekaterimi regulacijskimi posegi dinamiko naravnega odvodnjavanja le še poslabšamo. S popolno ali delno obzidanostjo struge sicer preprečimo globinsko in bočno erozijo, močno pa se poveča moč vode. Ujeta in kanalizirana voda povzroči že ob vsaki manjši oviri ali zamašitvi poplavo in močno erozijo. Zardi večje moči je sposobna prenašati tudi težje kamninske delce in večje kose lesa. Ti zamašijo prepuste pod mostovi, cestami in podzemeljsko speljane kanalizacijske cevovode. Za tako velik površinski odtok so pogosti usadi.

Dnevni viški padavin na območju Slovenije so lahko še veliko večji (4), v osrednji Sloveniji do okrog 250 l/m², v vzhodni do 200 l/m² in v goratih predelih zahodne Slovenije tudi prek 500 l/m²

16 na dan. Če so padavine časovno in prostorsko enakomerno razporejene, v pokrajini ni večjih posledic razen v primeru neugodnih ekoloških razmer ali zaradi nepravilnih človekovih posegov. Slika pa je povsem drugačna pri sicer manjši količini padavin, ki pade v zelo kratkem času. Pri računanju 24-urnih vrednosti po posameznih obdobjih v prejšnjem stoletju je pomembna ugotovitev, da se, ob upoštevanju podatkov za zadnja desetletja, te vrednosti stalno povečujejo (4). Analiza verjetnih maksimalnih padavin in odtokov za Slovenijo

žal še ni bila narejena (5). Maksimalne izmerjene 24-urne padavine v Avstriji (po Aulitzkem) so na jugovzhodnem robu Alp do 670 l/m^2 , na Karavankah $200\text{--}300 \text{ l/m}^2$, na severnem robu Alp prav toliko in v notranjosti do 170 l/m^2 . Za Slovenijo je na voljo podatek, da je v Novi Gorici (21. avgust 1988) padlo v eni uri 122 litrov (5) na kvadratni meter. Upoštevati pa moramo dejstvo, da so ti viški v notranjosti Slovenije veliko manjši, na območju Alp in zahodnega predalpskega hribovja pa so lahko še večji.



Slika 11. Neurje v Litiji in okolici 5. 7. 1994, podrtja drevesa in zaradi toče uničene kmetijske površine pri Gradcu, mestnem naselju Litije na desnem bregu v okljuku Save
Figure 11. Vicinity of Trbovlje, July 5, 1994, overturned trees and destroyed agricultural field in Gradec, at Litija on the right bank of the Sava River



Slika 12. Neurje v Litiji in okolici 5. 7. 1994, poškodovana regionalna cesta Ljubljana-Litija pri Zgornjih Ribčah (desno od avtomobila), voda se je zaradi zamašitve pod mostom na priključku stranske ceste razlila že nad glavno cesto, za akumulacijo lesnega plavja se je začelo močno erozijsko delovanje hudourniške vode
Figure 12. Vicinity of Trbovlje, July 5, 1994, the Ljubljana-Litija regional road was damaged at Zgornje Ribce (right of automobile); the clogged opening under the bridge forced the water to spill into the main road; trapped behind the wooden debris, the torrential waters began their erosive action

Glavni dejavniki in prevladujoče posledice neurij

Pri stvarnem pregledu škode, ki so jo povzročila poletna neurja, so še posebej pomembne pokrajinske posledice in poškodovanost infrastrukturnih ter stanovanjskih, gospodarskih in pomožnih objektov. Spremljajoči procesi in pokrajinski pojavi so bili predvsem:

- globinska in bočna erozija vodotokov ter povečana površinska erozija (posesti, usadi in zemeljski plazovi, spodjedanje brežin agresivnejših vodotokov, porušitve in poškodbe cest, cestnih objektov in različnih cevovodov ter daljnovodov)
- močan, sunkovit in vrtnčast veter (vetrolomi, poškodbe na daljnovodih in stanovanjskih hišah ter večjih objektih z ravno, predvsem pločevinasto streho)
- akumulacija (vejevje, debla – svež in suh les)
- akumulacija grobega in finega kamninskega gradiva (hudourniški nanosi, peščene in blatne naplavinne) na odprtih površinah, v kletih in pritličjih nekaterih stavb
- preplavljenje (kratkotrajno poplavljenje) in poplavljenje izpostavljenih površin in prostorov v naseljih in v bližini vodotokov
- uničevanje kmetijskih zemljišč s poljščinami in vrtninami zaradi poplavljenosti oziroma preplavljenosti, toče in erozijskih ter akumulacijskih procesov.

Najbolj in najpogostejše so bili poškodovani objekti na vodotokih. Porušeni in spodjedeni so bili številni talni (stabilizacijski) in zaježitveni pragovi, prepusti, regulacije, mostovi, obrežna zavarovanja in zajetja za manjše vodovodne sisteme. Nič manj hude niso bile posledice na cestnem omrežju. Ceste so bile najbolj prizadete na izpostavljenih delih, predvsem pa:

- vzdolž vodotokov (predvsem v najožjem delu nekaterih dolin)
- na zunanji strani potočnih okljukov (v dolinah s širšim dolinskim dnom)
- pod dolinskimi sotočji in grapami, ki se združijo iz pobočij nad cesto
- ob izstopih stranskih dolin v glavno
- na mestih, kjer prečkajo manjše potoke, grape in hudournike (zamašitve prepustov, erozija)
- nizvodno od mostov (erozija) in na mostnih konstrukcijah (erozija in zamašitev), ki so imele premajhno prepustnost ali pa se je odprtina zaradi obilice plavja zamašila
- v vpadnici grap, kjer ni bilo prepustov
- na delu, kjer so speljane po strmih pobočju (erozija)
- na mestih, kjer potekajo prek plazljivega terena
- na križiščih in trgih, kjer se steka več stranskih cest (nanosi)

- in tudi tam, kjer so hiše vzdolž ceste strnjeno pozidane (erozija).

Tudi druge komunikacije so bile na nekaterih območjih precej poškodovane, voda pa je zalila tudi nekaj proizvodnih obratov. Veter je dvigoval ostrejša, med drugim tudi z večjih stavb, podiral drevje, nekajkrat pa je opustošil tudi večje gozdne površine (vetrolom). Pri večjih naseljih so bili pri tem najbolj izpostavljeni obrobni deli, kjer so bili sunki vetra najmočnejši. Ne smemo tudi mimo številnih požarov, ki so jih zanetile strele. V nekaterih primerih je bilo zaradi neprevoznosti cest onemogočeno gasilsko posredovanje. Ponekod je napravila toča precejšnjo škodo, vendar pa je bila v primerjavi z drugimi posledicami sorazmerno majhna. Pridelek oziroma letina je bila popolnoma uničena le v nekaterih krajih.

Na vodostaj večjih rek padavine niso bistveno vplivale, saj so bile osredotočene le na površinsko omejene dele nekaterih porečij. Zato so bile hujše posledice le krajevne.

K vsej silovitosti vode in nastalim posledicam, ki jih povzročita v kratkem času njena moč in velika količina, gotovo prispevajo še nekateri drugi dejavniki. To so predvsem razvitost, razvejenost in velikost hidrografskega zaledja vodotokov. Pomembna je tudi urejenost strug in njihova povezanost s sistemom odvodnjanja meteorne vode z javnih in komunalnih površin. Zanimarjena je urejenost vodotokov v povirjih in njihova bližnja okolica, kjer najdemo številna divja odlagališča smeti in lesne preostanke. Tudi nekatera urejena odlagališča so preblizu vodotokov, saj pri ureditvi niso upoštevali njihovega hudourniškega režima. Ob izjemnih padavinah je na ta način škoda dvojna. Visoke vode odnesejo del odloženega materiala, nizvodno od odlagališča pa se prepusti še hitreje zamašijo. Velik problem so tudi lesni ostanki na strmih gozdnih površinah, ki jih po sečnji ne odstranijo ali pa so nepravilno shranjeni (slaba sanacija posekanih površin in preostankov sečnje). Ti prav tako lahko povzročijo zamašitev struge in razlitje vode.

Omenili smo že nekatere neprimerne posege v vodni in obvodni prostor. Posebej izstopajoči so neprimerno kanaliziranje vodotokov s premajhno zmogljivostjo za hudourniške vode, gradnja objektov ob neutrujenih bregovih hudourniških potokov, gradnja škarp ob potokih, gradnja premostitev s premajhno pretočno odprtino in ne nazadnje gradnja cest in s tem povezani posegi v pokrajino.

Poleg temeljnih reliefnih značilnosti je treba upoštevati tudi kamninsko podlago prizadetega območja in njegovega hidrografskega zaledja. Če primerjamo sliko 1 z geološko karto Slovenije, lahko razberemo, da so bila v obravnavanem obdobju prizadeta predvsem območja na nekraškem površju. Na večini označenih lokacij je povzročila največ škodo voda in z njo povezani geomorfološki procesi. Pogosto se je pomikal nevihtni pas tudi prek južne Slovenije, vendar tam ni bilo hujših po-

sledic, k čemur je pripomogla tudi velika zakraselost tamkajšnjega površja. Najbolj prizadeta so bila območja ozkih dolin, ki imajo večinoma neprepustno hidrografsko zaledje, kot so doline v Zasavju, ob vznožju Pohorja in Kozjaka, v Slovenskih goricah ter v zaledju spodnjega toka Savinje.

V nekaterih primerih je bil odločilnega pomena velik strmec vodotokov in velik povprečni naklon njihovega zaledja. Takih je večina lokacij na območju Alp, kjer so hudourniki ob intenzivnih padavinah prinesli obilo kamninskega gradiva (ob Kokri, Nadiži, v Trenti in Bohinju). Akumulacijski zasipi so nekajkrat neposredno ogrozili stavbe ali pa se je za njimi razlila hudourniška voda in poplavlila površine na prehodu iz strmejšega v položnejši del struge blizu dolinskega dna tik nad sočjem.

Zelo pomembna je predhodna namočenost površja. Ponekod so si sledili močnejši nalivi le z nekajdnevnim presledkom. Zato je bila prst še razmočena. Ob poznejših padavinah je zato otekla neposredno v vodotoke še večja količina hudourniške vode. To je bilo značilno predvsem za Zasavje, zahodni del Slovenskih goric, Ljubljano, okolico Kranja, za Koper in okolico, Goriška Brda in Prekmurje ter za Posavsko hribovje na območju med Celjem in Sevnico. Na teh območjih so bile najbolj prizadete strme površine na neprepustni kamninski podlagi, saj je bila vrhnja plast zemljine zaradi predhodne namočenosti še zelo labilna. To se je zgodilo predvsem v dolinah med južnim robom Celjske kotline in Savo, najbolj izrazito pa ob Lahomnici pri Laškem.

Velika pozidanost površin je prav tako eden od pomembnejših dejavnikov, ko pri poplavih analiziramo specifični odtok. Gosta poselitev poplavnih površin in povirij z razvitim gospodarstvom in infrastrukturo pogosto ni upoštevala prostorskih značilnosti in zakonitosti vodotokov (vodnega režima). Pri posegih v pokrajino so prostorski načrtovalci premalo upoštevali naravne zakonitosti pokrajinskega razvoja. Številne novogradnje so preblizu vodotokov in v višini, ki ne zagotavlja varnosti pred visokimi vodami. Videti je, da so starejši prebivalci bolj natančno poznali domače okolje, saj so bile starejše hiše manj prizadete. Nekatere novogradnje ob vodotokih so tudi gradbeno neustrezne (ni opornega in varovalnega zidu, slabo temeljenje, pomanjkanje prepustov, pomanjkljivo odvodnjanje meteornih voda idr.). Veliko je t. i. črnih gradenj, kar nekaj pa je bilo primerov, ko so bile poškodovane hiše, katerih lastniki so imeli vsa ustrezna soglasja in dovoljenja. To so območja, ki so zunaj območij urejanja s prostorskimi izvedbenimi načrti, zato je bilo moč opaziti, da tu ni bila dovolj upoštevana možnost pojavnosti naravnih nesreč. V okviru prostorskih ureditvenih pogojev so namreč sestavine ogroženosti pred naravnimi nesrečami pogosto opredeljene preveč ohlapno, površinsko, premalo natančno ali pa omejene le na splošno.

Sklep

Pregled večjih neurij poletja leta 1994 in njihovih temeljnih geografskih značilnosti nam kaže, da so tovrstne naravne nesreče eden od večjih problemov pri gospodarjenju in urejanju prostora v Sloveniji. Prizadetost površin oziroma povzročena škoda v posameznih primerih nista tako hudi, več skrbi vzbuja pogostost pojavljanja neurij (včasih na istem območju večkrat na leto). Ob celostnem poznavanju problematike naravnih nesreč moramo v prihodnje tudi pri neurjih in njihovih posledicah več pozornosti nameniti preventivnemu delovanju na področju prostorskega načrtovanja, gospodarjenja s prostorom, pri zaščiti prebivalstva in njegovih dobrin, ob upoštevanju osnovnih zakonitosti razvoja pokrajine.

1. Cegnar, T., Mekinda-Majaron, T., 1994. Meteorološke razmere ob neurjih v juniju 1994. Hidrometeorološki zavod RS. Ljubljana.
2. Gregorčič, B., 1990. Neurja v Sloveniji v letu 1989 in vzroki njihovega nastanka. Ujma št. 4, str. 8–10. Ljubljana.
3. Hočevnar, A., Petkovšek, Z., 1984. Meteorologija. Ljubljana.
4. Kajfež-Bogataj, L., 1992. Klimatske spremembe in vremenske ujme v Sloveniji. Poplave v Sloveniji, str. 37–44. Ljubljana.
5. Kompare, B., Steinman, F., 1992. Verjetne maksimalne padavine za Slovenijo, Poplave v Sloveniji (zbornik), str. 45–58. Ljubljana.
6. Kranjc, A., 1983. Ogroženost Slovenije zaradi toče. Naravne nesreče v Sloveniji, str. 116–125. Ljubljana.
7. Drugo:
 - Dnevni informativni bilteni Uprave RS za zaščito in reševanje
 - dnevno časopisje (Delo, Dnevnik, Slovenec, Republika)
 - dnevna obvestila in opozorila Hidrometeorološkega zavoda RS
 - Mesečni bilten junij 1994. Hidrometeorološki zavod. Ljubljana.

Miha Pavšek

Storms in Slovenia in 1994

The summer months of 1994 were of a tempestuous nature. Several severe thunder storms and tempests hit the country, particularly the interior in a belt stretching from Goriška, Posočje to Gorenjska; and the Ljubljana basin and posavje, Dolenjska, Bela Krajina and the northeast region of Slovenia, where storms were most frequent. Storms accompanied by heavy downpours, hail, thunderbolts and gales are common in the summer months; yet in some instances the ferocity of the storms surpassed past experiences. The consequences of these storms were significant, as was the assessment of damages.