

# OBILNE PADAVINE MED 20. IN 22. AVGUSTOM 2005

## Abundant precipitation between 20 and 22 August 2005

Mojca Dolinar\*, Gregor Vertačnik\*\* UDK 551.57(497.4)“2005”

**Povzetek**  
Med 20. in 22. avgustom so močne padavine prizadele vzhodni del Slovenije. Največ padavin je padlo v vzhodnem delu Posavskega hribovja, kjer so povratne dobe izmerjenih dvodnevni padavin na nekaterih postajah presegle 100 let. Nadpovprečno veliko padavin je v tem obdobju padlo tudi v Prekmurju in v Dravski dolini. Izjemno intenzivne in dolgotrajne padavine so na širšem območju Sevnice povzročile porast rek in potokov ter nastanek močnih hudournikov. Posledica teh so bile poplave in številni zemeljski plazovi.

**Abstract**  
Strong precipitation between 20<sup>th</sup> and 22<sup>nd</sup> August 2005 caused severe torrential floods and landslides in the Posavje region, around Sevnica (Figure 6). The meteorological situation was unusual, causing severe precipitation in the eastern part of Slovenia, which is otherwise the driest region in the country. Two-day precipitation amounts in the area of maximum precipitation exceeded 140 mm, in isolated regions even 160 mm. Measured rainfall intensities at some stations in the Posavje region exceeded the 100-year return period (Table 2). The consequences were catastrophic. Small tributaries of the Sava and Savinja rivers flooded and caused severe damage in nearby villages. The enormous amount of water caused many landslides that damaged the road infrastructure in the Posavje region. At the same time, above average precipitation was also detected in Prekmurje and the Podravje region (Figure 6). In those two cases, precipitation cells were smaller and the most intensive precipitation was limited to a much smaller area.

## Uvod

Poleti so intenzivne padavine v Sloveniji precej pogost pojav in so večinoma vezane na pojav neviht (Dolinar, 2005). Če so padavine vezane na prehod fronte, so lahko dolgotrajne in bolj intenzivne kot ob vročinskih nevihtah. V predelih, kjer so tako obilne padavine običajne (to je predvsem zgornje Posočje), ob takih razmerah nimamo težav s poplavami. Huje pa je, ko se padavinski maksimum premakne ali razširi na območja države, kjer tako obilne padavine niso pogoste. To se je zgodilo konec avgusta 2005, ko se je izrazil padavinski maksimum oblikoval nad vzhodno Slovenijo in tam povzročil nemalo težav.

Postaja	Interval	Količina padavin (mm)	Povratna doba (let)
Krško	6 ur	117,7	85
Murska sobota	1 ura	43,8	20
Lisca	2 uri	55,1	40

Preglednica 1. Povratne dobe za izmerjene ekstremne nalive na ombrografskih in samodejnih avtomatskih postajah.

Table 1. Extreme precipitation measured at raingauge and automatic weather stations with the corresponding return period.

\* Ministrstvo za okolje in prostor, ARSO, Vojkova 1 b, Ljubljana, m.dolinar@gov.si

\*\* Ministrstvo za okolje in prostor, ARSO, Vojkova 1 b, Ljubljana, gregor.vertacnik@gov.si

## Vremenska slika

Vremenska slika nad Evropo v soboto, 20. avgusta, ni kazala ekstremne padavine, ki so nato padle v naslednjih dneh. Nad zahodno Evropo je bilo v višinah območje hladnega zraka, ki običajno povzroča nestabilno in deževno vreme. Višinsko jedro hladnega zraka je potovalo jugozahodno od Alp in v noči na 21. avgust doseglo Genovski zaliv. Tam je nastalo območje z nizkim zračnim pritiskom pri tleh, znano kot sredozemski ali genovski ciklon. Ciklon je le počasi napredoval proti vzhodu. Veter pri tleh je bil šibak, v višinah je pihal večinoma šibak do zmeren južni do jugovzhodni veter. Na sliki 1 je ob vetru na višini 1500 m in satelitski sliki narisano polje zračnega pritiska pri tleh v soboto, 20. avgusta, ob 23. uri. Temperatura ozračja je bila v času padavin vseskozi v mejah običajnih vrednosti za ta letni čas: na 1500 m okoli 10 °C, na 5500 m pa okoli -10 °C. Iz vlažnega zraka so se izcejevale lokalno obilne padavine, pogosto v obliki nalivov. Izjemnost dogodka ob sicer običajni vremenski sliki (meteorološka polja na vremenskih kartah niso kazala na izjemni dogodek) lahko razložimo z nestabilnim ozračjem ob veliki količini vodne pare v nižjih plasteh ozračja.

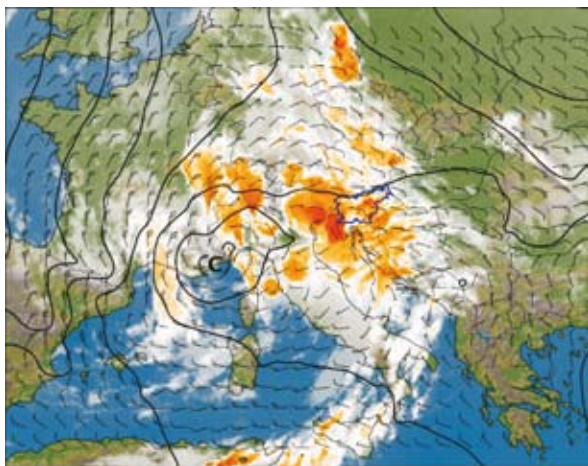
## Prostorska in časovna porazdelitev padavin

Ob sredozemskem ciklonu običajno nad našimi kraji pihajo pretežno jugozahodni vetrovi, ki povzročajo obilne padavine v zahodnih krajih Slovenije. Tudi ob tokratnem padavinskem dogodku so se v soboto, 20. avgusta, padavine najprej pojavile v zahodni Sloveniji, kjer so na gorskih pregradah v zahodni in severni Sloveniji nastale plohe in nevihte (slika 2). Zaradi obrata vetra v višinah v

jugovzhodno smer se je pozneje težišče padavin preneslo na vzhod. Plohe in nevihte so 20. avgusta zvečer zajele jugovzhodno Slovenijo, nato se je dež razširil nad osrednjo in del vzhodne Slovenije. V naslednjih urah je padavinsko območje z lokalno močnimi nalivi obstalo na mestu (sliki 3). 21. avgusta dopoldne se je glavna padavin preselila severneje (slika 4), od juga so padavine postopno pričele slabeti. Popoldne so v Pomurju nastale izrazite padavinske celice in se kmalu združile v nevihtni pas z močnimi nalivi, najmočnejši so bili v Prekmurju.

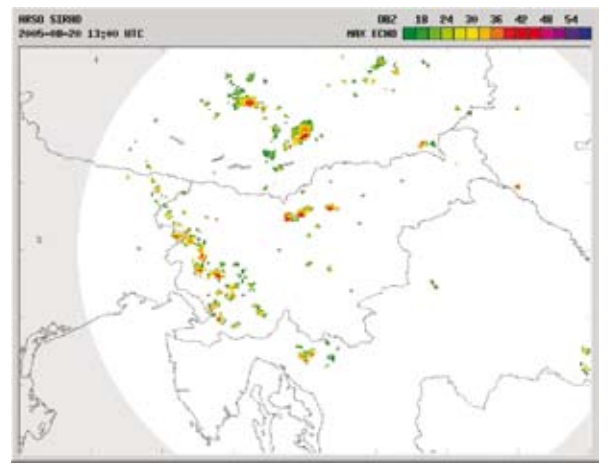
Novo obsežno padavinsko območje je v noči na 22. avgust zajelo najprej jugovzhodni in osrednji del Slovenije in se nato proti jutru pomaknilo tudi nad zahodni in severni del države. Veter v višinah je slabel in se od zahoda začel obračati v severno smer. Sredi dneva je v osrednjem in SV delu države nastalo nekaj ploh in neviht, pozneje so se pojavljale tudi drugod po državi. Predvsem v Prekmurju je v nalivih lokalno padla večja količina padavin. Padavine so najpozneje ponehale v vzhodnem delu Štajerske. V noči na 23. avgust se je oslabilo jedro hladnega zraka pomaknilo vzhodno od naših krajev in vremensko dogajanje se je umirilo.

Zjutraj je v zahodni Sloveniji še deževalo, drugod je dež v glavnem ponehal. Čez dan so nastale posamezne plohe in nevihte, predvsem v Prekmurju je v nalivih padla tudi večja količina padavin. Najpozneje, zvečer, so padavine ponehale tudi severovzhodni Sloveniji. Na sliki 5 je prikazan časovni potek urnih vsot padavin na postajah v različnih regijah Slovenije. V zgornjem Posočju (Bovec), kjer so intenzivne padavine običajne, so bile takrat urne vsote padavin precej nižje kot v vzhodni Sloveniji. Tudi v Ljubljani urne vsote padavin niso dosegle rekordnih vrednosti. Na primeru Lisce je dobro viden intenzivni



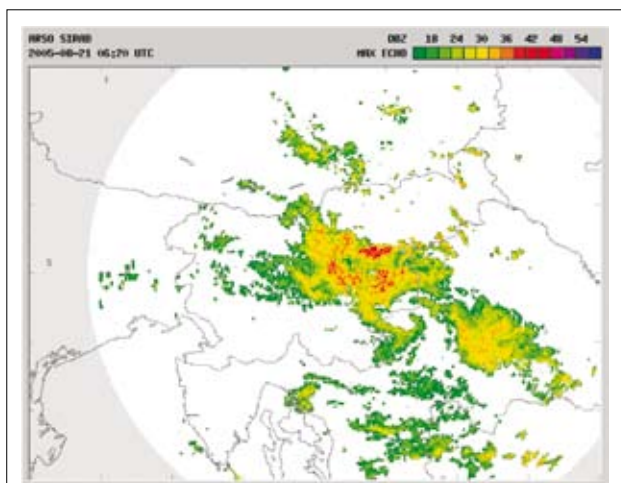
Slika 1. Polje zračnega tlaka pri tleh (center območja nizkega pritiska je označen s črko »C«), polje vetra na višini 1500 m in satelitska slika v infrardečem delu spektra za 20. avgust 2005 ob 23. uri.

Figure 1. Sea level pressure gradient, wind field at 1500 m level and satellite image in IR for 20<sup>th</sup> August 2005 at 23.00.



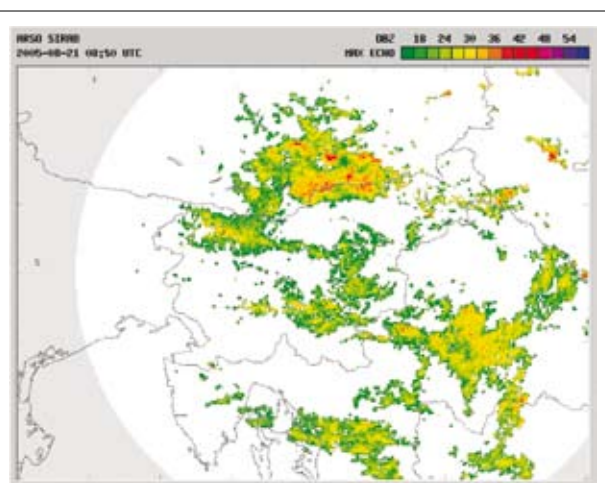
Slika 2. Slika maksimalne radarske odbojnosti 20. avgusta 2005 ob 15. uri. V zahodni Sloveniji so vidne konvektivne celice z veliko radarsko odbojnostjo (rdeče barve).

Figure 2. Radar scan at 13 UTC on August 20<sup>th</sup> 2005. There are intensive convective cells with high radar reflectivity (red colours) over the western region of Slovenia.



Slika 3. Slika maksimalne radarske odbojnosti 21. avgusta 2005 ob 8.20. uri. V osrednji in delu vzhodne Slovenije je vidno močno deževje.

Figure 3. Radar scan at 6:20 UTC on August 21<sup>st</sup> 2005. Intensive rainfall is detected over central and eastern Slovenia.



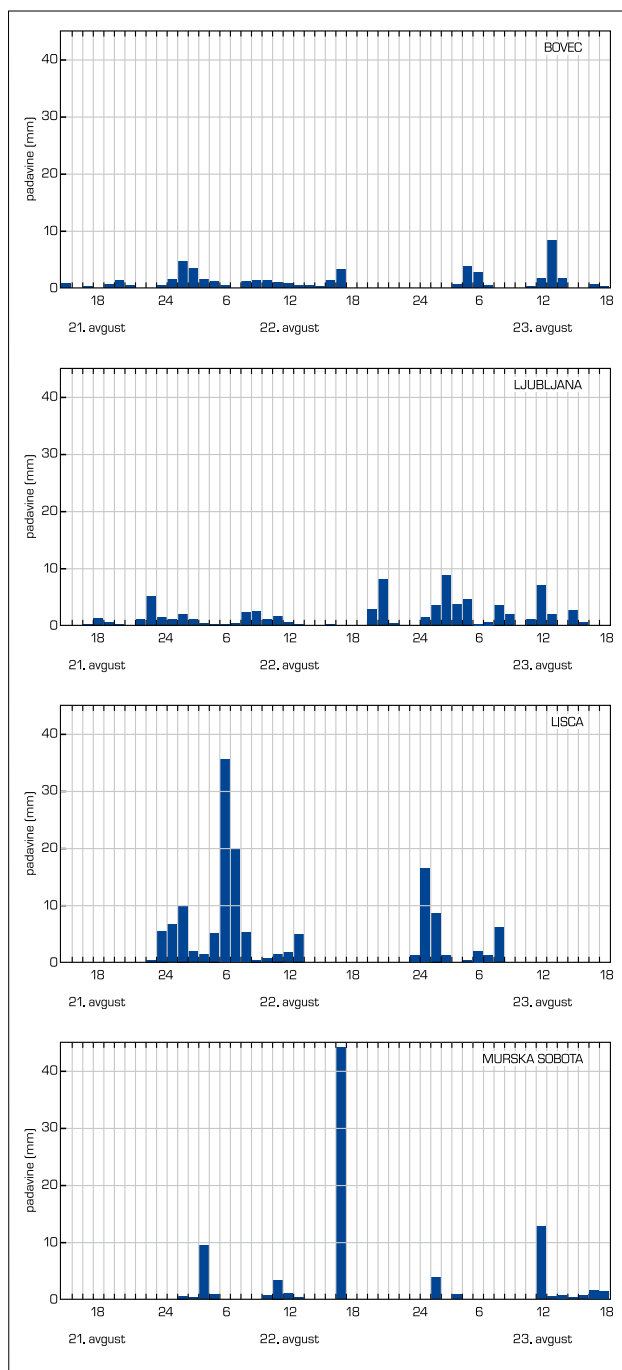
Slika 4. Slika maksimalne radarske odbojnosti 21. avgusta 2005 ob 10.50. uri. Viden je močan dež na Koroškem.

Figure 4. Radar scan at 8:50 UTC on August 21<sup>st</sup> 2005. Intensive rainfall is detected over the Koroška region.

Postaja	21. avgust (mm)	22. avgust (mm)	Vsota padavin 21. in 22. avgusta (mm)	Povratna doba dvodnevih padavin (let)
Mokronog	79	58	137	100
Lisca	97	45	142	100
Krško	93	62	155	100
Laško	80	71	152	75
Planina v Podbočju	45	72	118	50
Smednik	80	44	124	25
Sevnica	97	26	123	25
Malkovec	73	46	119	25
Mačkovci	69	25	94	25
Martinje	56	57	113	25
Brege	57	39	96	10
Lukanja	90	26	116	10
Murska Sobota	12	64	76	10
Kančevci	44	25	68	10
Kotlje	32	24	57	2
Ruše	50	35	85	2
Šentilj	8	57	65	2
Bizeljsko	5	22	27	1
Solčava	25	47	73	1
Jeruzalem	0	21	21	1
Veliki Dolenci	21	24	45	1
Ptujška gora	0	22	22	1

Preglednica 2. Dnevne vsote padavin (od 8. ure prejšnjega dne do 8. ure na dan meritve) 21. in 22. avgusta 2005, skupaj z dvodnevno vsoto padavin in oceno povratne dobe za dvodnevne padavine.

Table 2. Daily precipitation accumulation for 21<sup>st</sup> and 22<sup>nd</sup> August 2005. Two-day precipitation amounts and the corresponding return period are also shown.



Slika 5. Urne akumulacije padavin na samodejni meteorološki postaji Bovec in ombrografskih postajah Ljubljana, Lisca in Murska Sobota od 15. ure 21. avgusta do 18. ure 23. avgusta 2005.

Figure 5. Hourly precipitation accumulations at the Bovec automatic weather station and raingauge stations in Ljubljana, Lisca and Murska Sobota between 15.00 on 21<sup>st</sup> August and 18.00 on 23<sup>rd</sup> August 2005.

padavinski dogodek z zelo visokimi urnimi vsotami v zgodnjih jutranjih urah 21. avgusta. V Murski Soboti so padavine padle v obliki zelo intenzivnih nalivov.

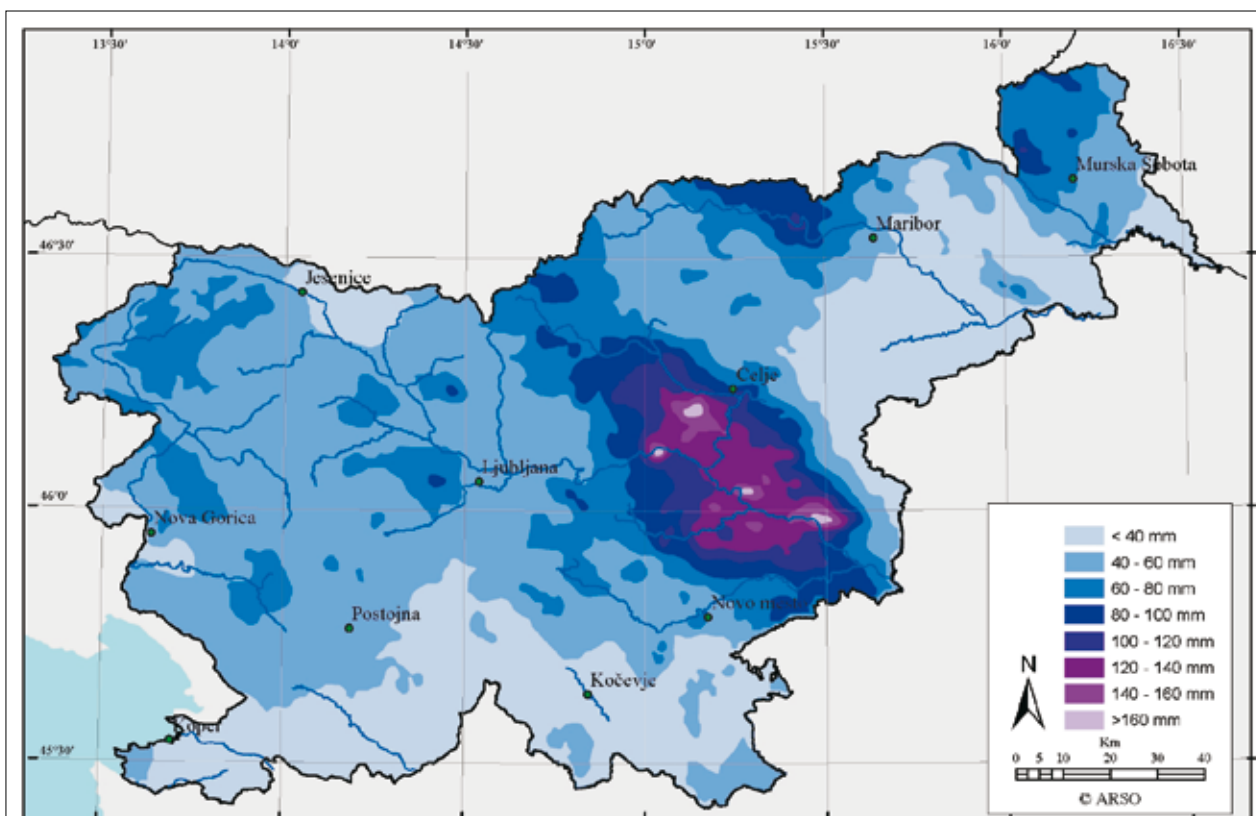
Obilne padavine so po posameznih območjih vzhodne Slovenije naredile ogromno škode (slika 7). Na nekaterih

meteoroloških postajah, predvsem v Posavski regiji, smo zabeležili rekordne jakosti in količine padavin. Vzrok za številne zemeljske plazove in poplave so bili po eni strani močni kratkotrajni nalivi, hkrati pa tudi dolgotrajne obilne padavine. Izjemno dolge povratne dobe so bile zabeležene tako za krajše nalive (Krško, Murska Sobota in Lisca), kot tudi za dvodnevne vsote padavin (Laško, Mokronog, Lisca in Krško). V preglednici 2 so prikazane dnevne vsote padavin na nekaterih postajah v vzhodni polovici Sloveniji, kjer so bile zabeležene večje količine padavin. Padavine na padavinskih postajah so merjene vsako jutro ob 8. uri (pozimi ob 7. uri) in predstavljajo vsoto preteklih 24 ur. Iz preglednice 2 je razvidno, da dnevne vsote niso bile rekordne, predvsem zato, ker je bil glavni padavinski dogodek prekinjen z meritvijo 21. avgusta ob 8. uri. Tako je na večini postaj rekordno količino padavin opaziti šele pri dvodnevni vsoti (pri skupni količini padavin od 8. ure 20. avgusta do 8. ure 22. avgusta), ki so predstavljene tudi na sliki 6. Za dvodnevne vsote padavin smo ocenili tudi povratne dobe. Kar na štirih postajah je bila dosežena ali celo presežena stoletna povratna doba. Tudi kratkotrajni nalivi so ponekod dosegli izjemne vrednosti. V preglednici 1 so prikazani ekstremni kratkotrajni nalivi z ocenami za povratne dobe, ki smo jih izmerili na ombrografskih in samodejnih meteoroloških postajah.



Slika 7. Poplava reke Sevnice. Reka Sevnica je v nedeljo, 21. 8. 2005, okrog 9. ure zjutraj, poplavlila širša območja ob strugi. Podirala je škarpe, voda je s seboj odnašala vse, kar je bilo lesenega, plastičnega, tudi samokolnice, kolesa in seveda poljščine z obdelanih vrtov. (foto: Z. Vičar)

Figure 7. In the morning of 21<sup>st</sup> August 2005, the Sevnica river flooded wide areas around its riverbed and caused severe damage. (photo: Z. Vičar)



Slika 6. Količina padavin, ki je padla med 8. uro 20. avgusta 2005 in 8. uro 22. avgusta 2005.

Figure 6. Precipitation amount between August 20<sup>th</sup> and August 22<sup>nd</sup>

## Sklepne misli

Poleti nevihte z močnimi nalivi za našo državo niso nič nenavadnega, sama prostorska porazdelitev padavin med 20. in 23. avgustom 2005 pa je bila zelo neobičajna za ta letni čas. Padavinski maksimum se je z zahoda države premaknil na vzhod. Konvektivne padavinske celice se niso kot običajno pomikale preko države v pasovih, ampak je nad Posavskim hribovjem nastalo stacionarno padavinsko območje. To je s krajšimi prekinitvami tam vztrajalo več kot 30 ur. Hudourniške poplave in zemeljski plazovi so bili posledica precej mokrega poletja (tla so bila namočena že pred tem padavinskim dogodkom) in ekstremne intenzitete padavin za to območje Slovenije.

## Viri in literatura

1. Arhiv ARSO, Urad za meteorologijo.
2. Dnevni informativni bilten, avgust 2005, Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje, Ministrstvo za obrambo Republike Slovenije.
3. Dolinar, M., 2005. Spremenljivost pogostosti neviht in toče v obdobju 1961–2004, Ujma 19, 30–36.
4. Isaaks, E. H. and Srivastava, R. M., 1989. An Introduction to Applied Geostatistics, Oxford University Press, New York, 561 strani.
5. Mesečni bilten ARSO, XI/10, oktober 2004.