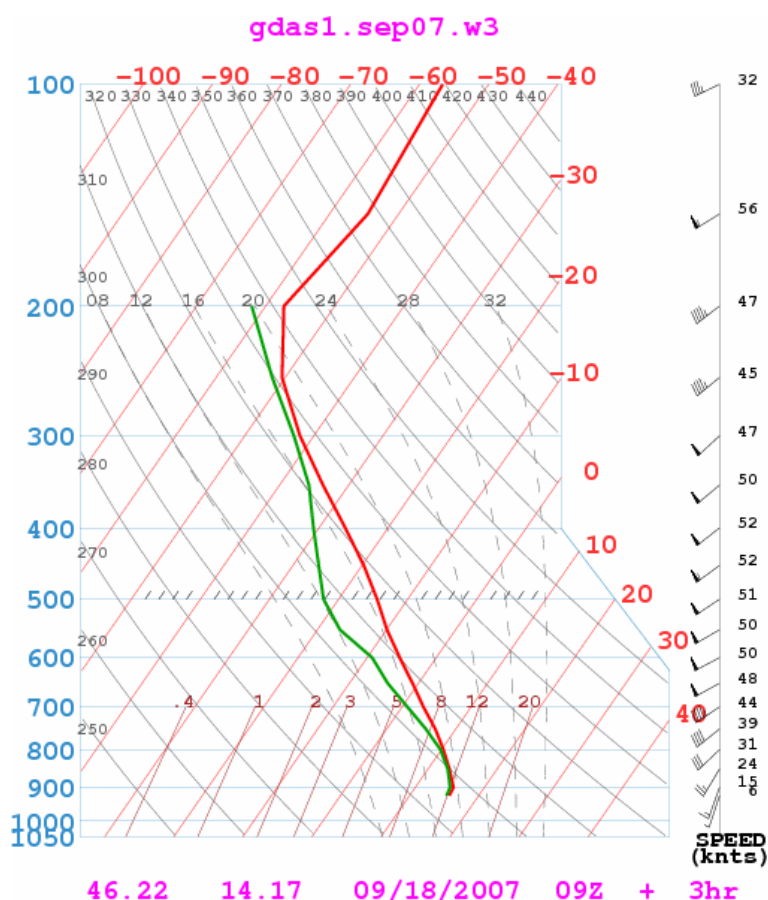


## IZJEMEN PADAVINSKI DOGODEK 18. SEPTEMBRA 2007

Datum objave: 13.11.2007

V torek, 18. septembra 2007, so Slovenijo po izjemno obilnih padavinah prizadele katastrofalne poplave. Vzrok za nenavadno močne padavine je bila kombinacija posebne sinoptične situacije in orografskih efektov. V nekaj urah je v obliki močnih nalivov predvsem v pasu od Bohinja in Cerkljanskega hribovja do Celjske kotline padlo več padavin, kot jih običajno v celem septembru. Na številnih postajah so bili podrti dosednji padavinski rekordi, marsikje je bila presežena 100-letna povratna doba. V poročilu so opisane vremenska situacija, razvoj vremena in vetrne razmere tega dne. V obliki preglednic in grafov so podani podatki o poteku in višini padavin ter hitrosti in smeri vetra na izbranih meteoroloških postajah.

### VREMENSKA SITUACIJA



Slika 1. Izračunan vertikalni profil temperature (rdeča črta), temperature rosišča (zelena črta), smer in hitrost vetra (veter piha v smeri od repkov proti začetku puščice) meteorološkega modela GDAS nad Železniki 18. septembra ob 11. uri. Na navpični osi na levi strani je prikazan zračni pritisk v hPa, ki je približno merilo za nadmorsko višino (zračni pritisk pada z višino). Na vrhu in na desni strani je s krepkim rdečim tiskom predstavljena temperaturna lestvica (s pripadajočimi rdečimi poševnimi črtami na samem grafu). Kot je razvidno s slike, je prizemna plast nasičena z vodno paro (obe temperaturni črti se prekrivata), manjša relativna vlažnost pa je v srednji plasti troposfere. Po celotni višini piha zmeren (spodaj) do močan jugozahodni veter. Avtorske pravice: NOAA Air Resources Laboratory, vir: <http://www.arl.noaa.gov/ready/amet.html>



Nad severno Evropo je bilo območje nizkega zračnega pritiska. Hladna fronta se je prek zahodne in srednje Evrope od severozahoda bližala Alpam. Istočasno se je prek zahodne Evrope od zahoda proti vzhodu pomikala višinska dolina s hladnim zrakom. Nad nami se je krepil jugozahodni veter. Bistveni vzroki za obilne padavine so bili (slika 1):

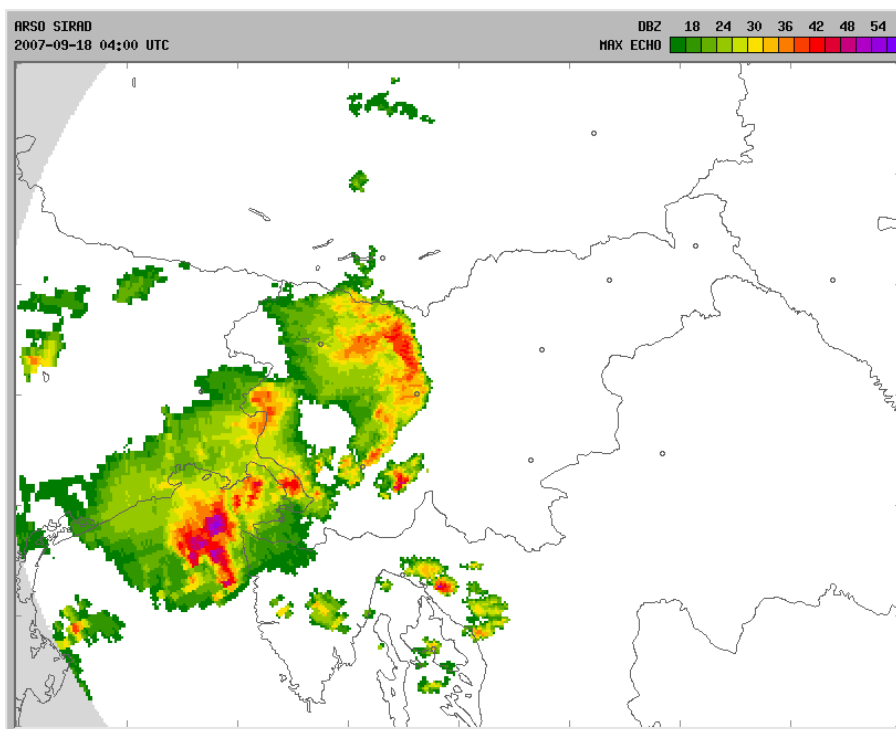
- razgibanost terena
- stalen dotok vlažnega zraka od jugozahoda
- močna nestabilnost ozračja
- striženje vetra v plasti od tal do 6 km višine

V takih pogojih nastajajo obsežni konvektivni sistemi, tvorijo se močne nevihte, ki lahko dlje časa vztrajajo na istem območju.

## RAZVOJ VREMENA

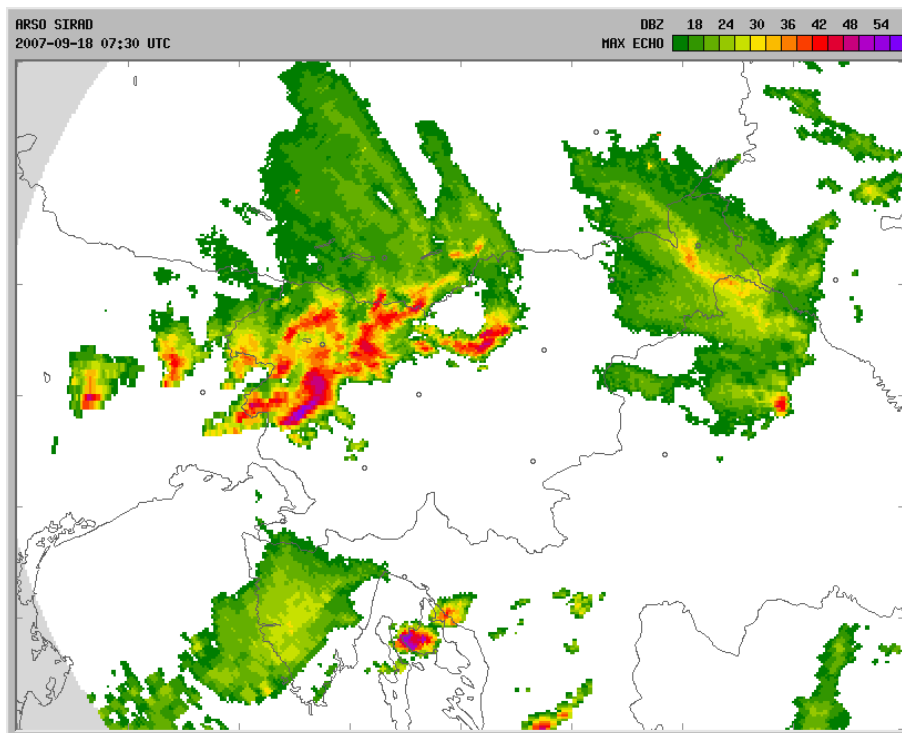
Prvo padavinsko območje se je prek zahodne Slovenije proti vzhodu pomikalo že zjutraj med 5. in 7. uro (slika 2). Sledil je krajši premor in kmalu po 8. uri so se v hribovitem delu zahodne Slovenije spet pojavljale nevihte. Močni nalivi so omenjen del Slovenije že zajeli okoli 9.30 ure (slika 3), vendar se je ta nevihtna cona še pomikala proti vzhodu. Nato se je vzpostavila nevihtna linija iz Posočja prek Idrijsko-Cerkljanskega in Škofjeloškega hribovja do Celjske kotline in je stacionirala skoraj dve uri (slika 4).

Popoldne so v severni polovici Slovenije nastajale številne plohe in nevihte z močnimi nalivi (sliki 5 in 6). Časovna porazdelitev padavin se je od kraja do kraja lahko zelo močno razlikovala, medtem ko večjih razlik v skupni količini padavin ni bilo. Tako je npr. v Kneški Ravnah in na Voglu, ki sta le 6 km narazen, padla enaka količina padavin, časovni potek pa je bil precej različen (sliki 10 in 11).

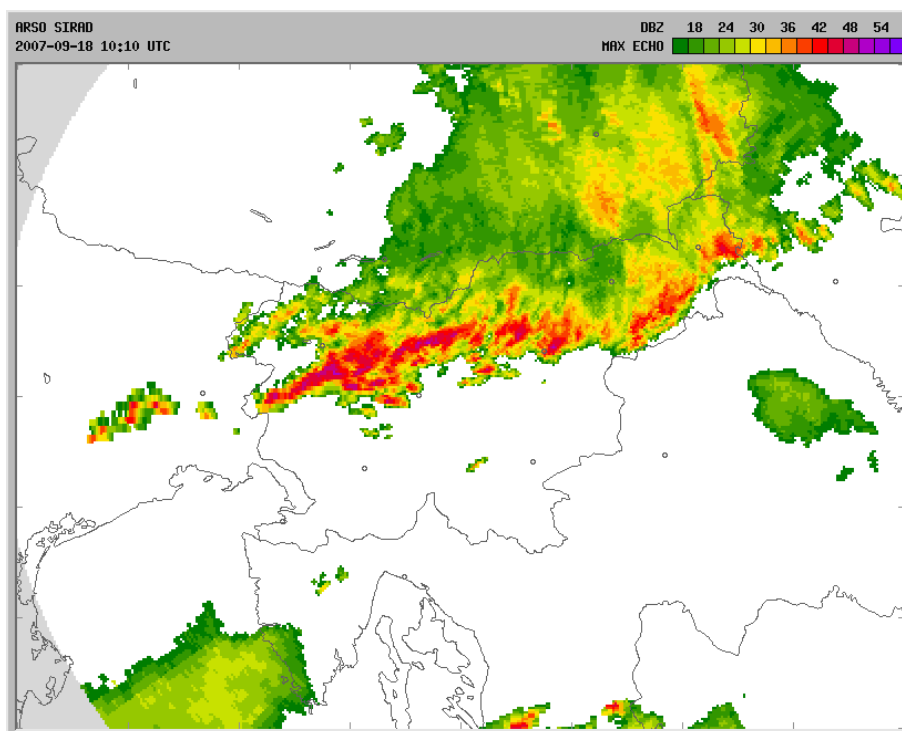


Slika 2. Radarska slika padavin nad Slovenijo ob 6.00 uri po lokalnem času



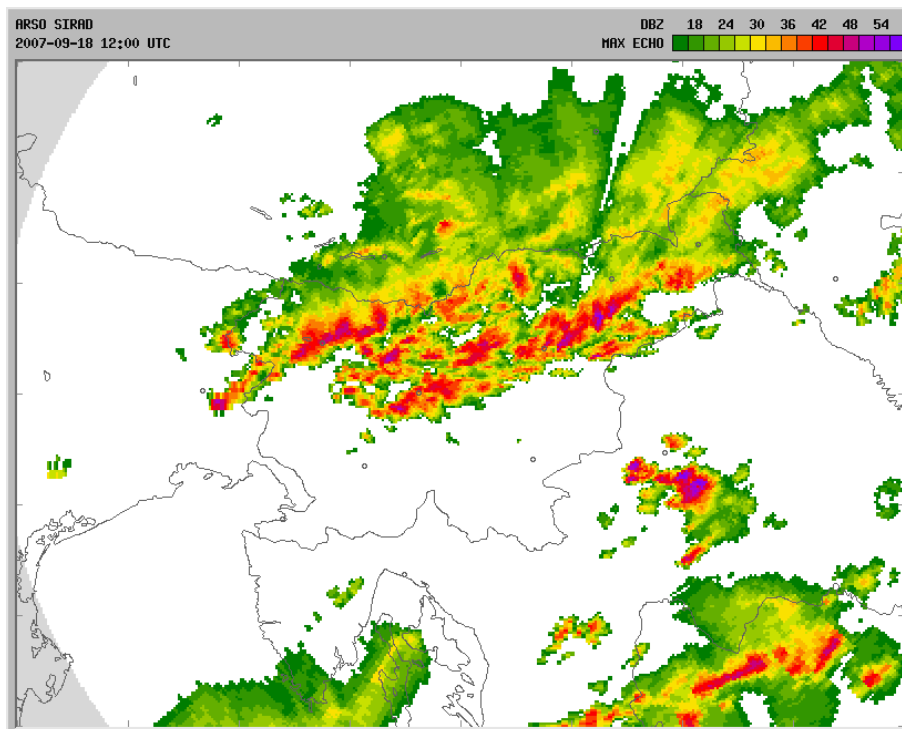


Slika 3. Radarska slika padavin nad Slovenijo ob 9.30 uri po lokalnem času

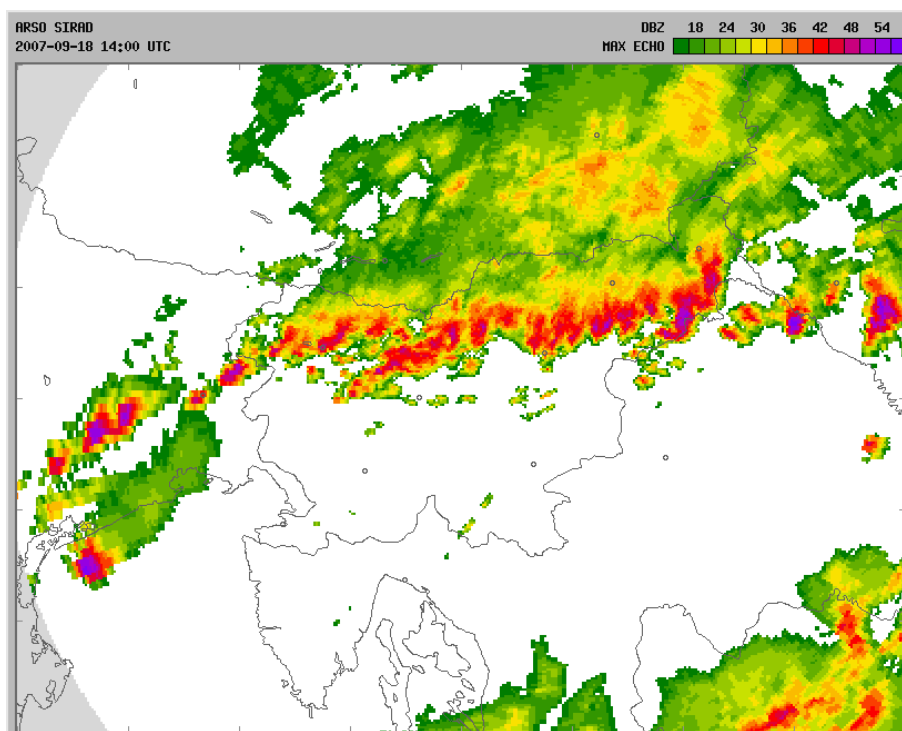


Slika 4. Radarska slika padavin nad Slovenijo ob 12.10 uri po lokalnem času



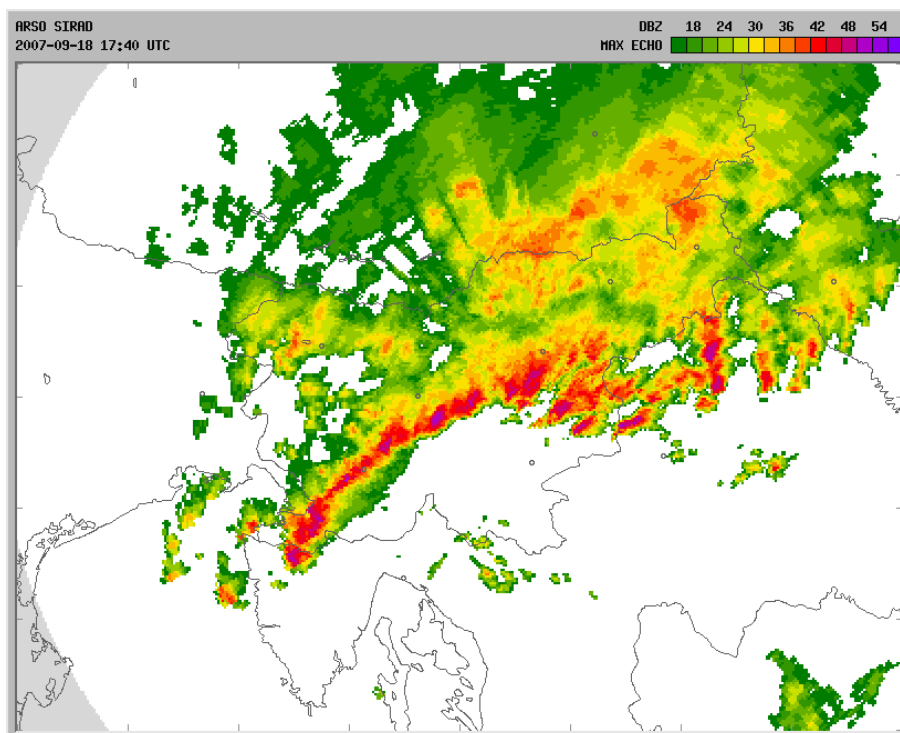


Slika 5. Radarska slika padavin nad Slovenijo ob 14.00 uri po lokalnem času



Slika 6. Radarska slika padavin nad Slovenijo ob 16.00 uri po lokalnem času





Slika 7. Radarska slika padavin nad Slovenijo ob 19.40 uri po lokalnem času

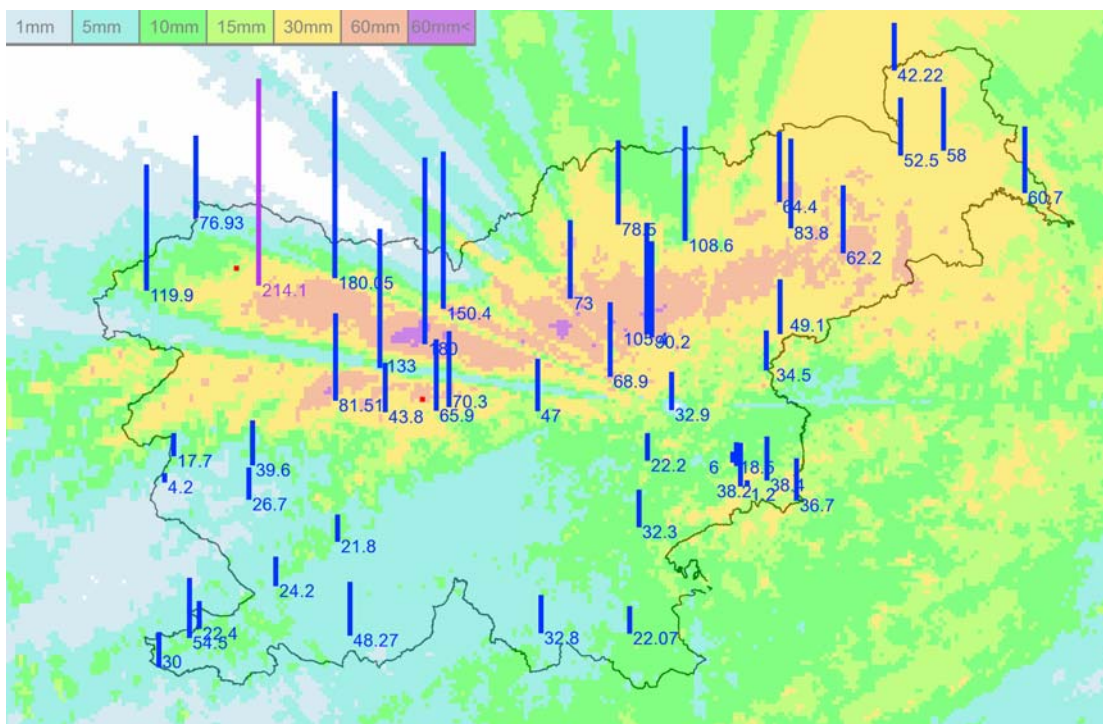
Zvečer je v nižjih plasteh ozračja zapihal zmeren do močan severozahodni do severovzhodni veter, nevihte so se pojavljale še ob samem prehodu hladne fronte in se s padavinami širile proti južni Sloveniji. Okoli 19. ure je nastala izrazita nevihtna linija, ki je segala od Slovenske Istre do zgornjega Posotolja (slika 7). V skrajni zahodni Sloveniji so padavine ponehale okoli 21. ure, takrat so bile nevihte z močnimi nalivi predvsem v južni in vzhodni Sloveniji. Na najbolj prizadetem območju (Bohinj, Selška dolina, Cerkljansko) je prenehalo deževati okoli 22. ure. V severovzhodni Sloveniji je dež ponehal med 23.30 in 0.40. Najdlje je deževalo v jugovzhodni Sloveniji, tam je dež ponehal okoli 2.30 ure.

#### KRAJEVNA IN ČASOVNA PORAZDELITEV PADAVIN

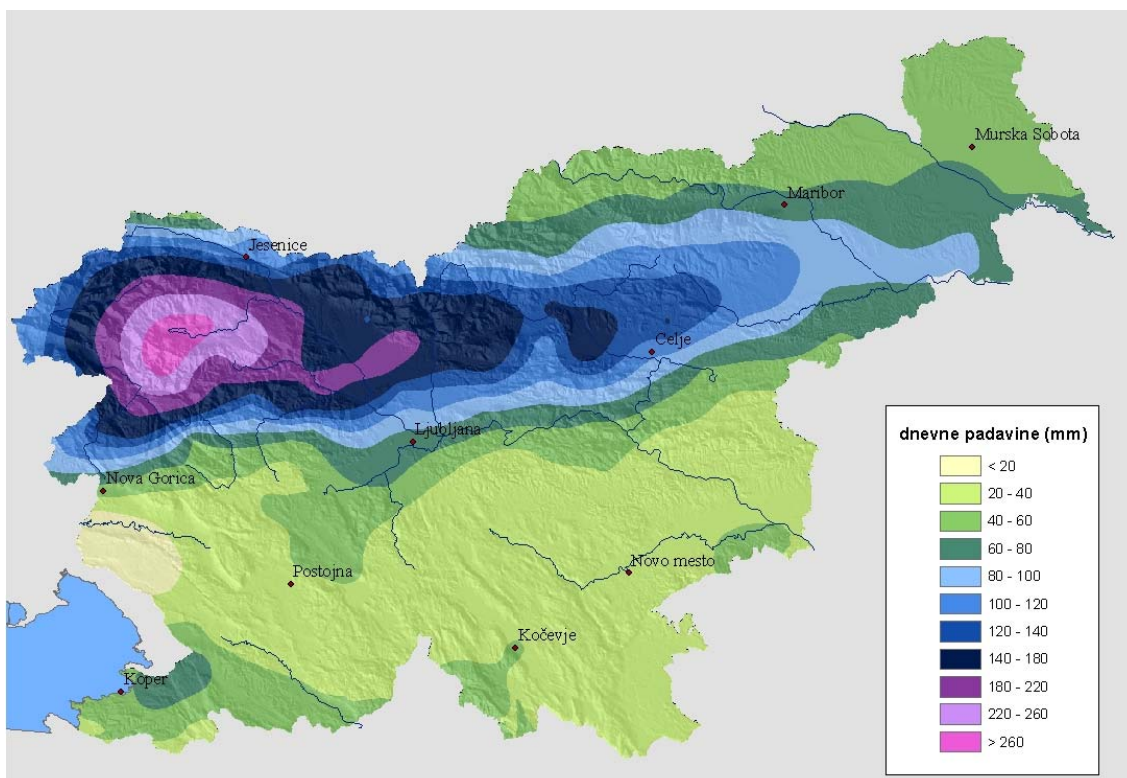
Krajevna porazdelitev padavin je bila raznolika. Narava konvektivnih procesov je, da so lokalno zelo omejeni, tako da so posledično velike razlike v količini padavin že na majhnih razdaljah, tudi na območju, kjer je padlo največ padavin. 18. septembra je tako največ padavin, nad 200 mm, padlo v Bohinju, Cerkljanskem in Škofjeloškem hribovju ter ponekod v Ljubljanski kotlini. Nad 100 mm padavin padlo v pasu od Zgornjega Posočja prek severne polovice Ljubljanske kotline do Dravinjskih gor (slika 9). Glavnina padavin je na celotnem območju padla v intervalu od dveh do šestih ur in v teh intervalih so bile večinoma dosežene tudi najvišje povratne dobe. Na nekaterih meteoroloških postajah je dnevna količina padavin močno preseгла dosedanj rekord (npr. v Davči, slika 20). Skupna višina padavin in potek padavin sta prikazana na slikah 8–19. V preglednicah 1 in 2 so podane izmerjene padavine z ocenjeno povratno dobo na območju z najboljšeimi padavinami.

Zaradi izjemno velike količine padavin v kratkem času so nastopile katastrofalne hudourniške poplave, ki so naredile veliko gmotno škodo predvsem na območju med Kranjem in Tolminom (slike 23–26). Obsežne poplave so bile tudi v severnem delu Ljubljanske kotline in v porečju Savinje.

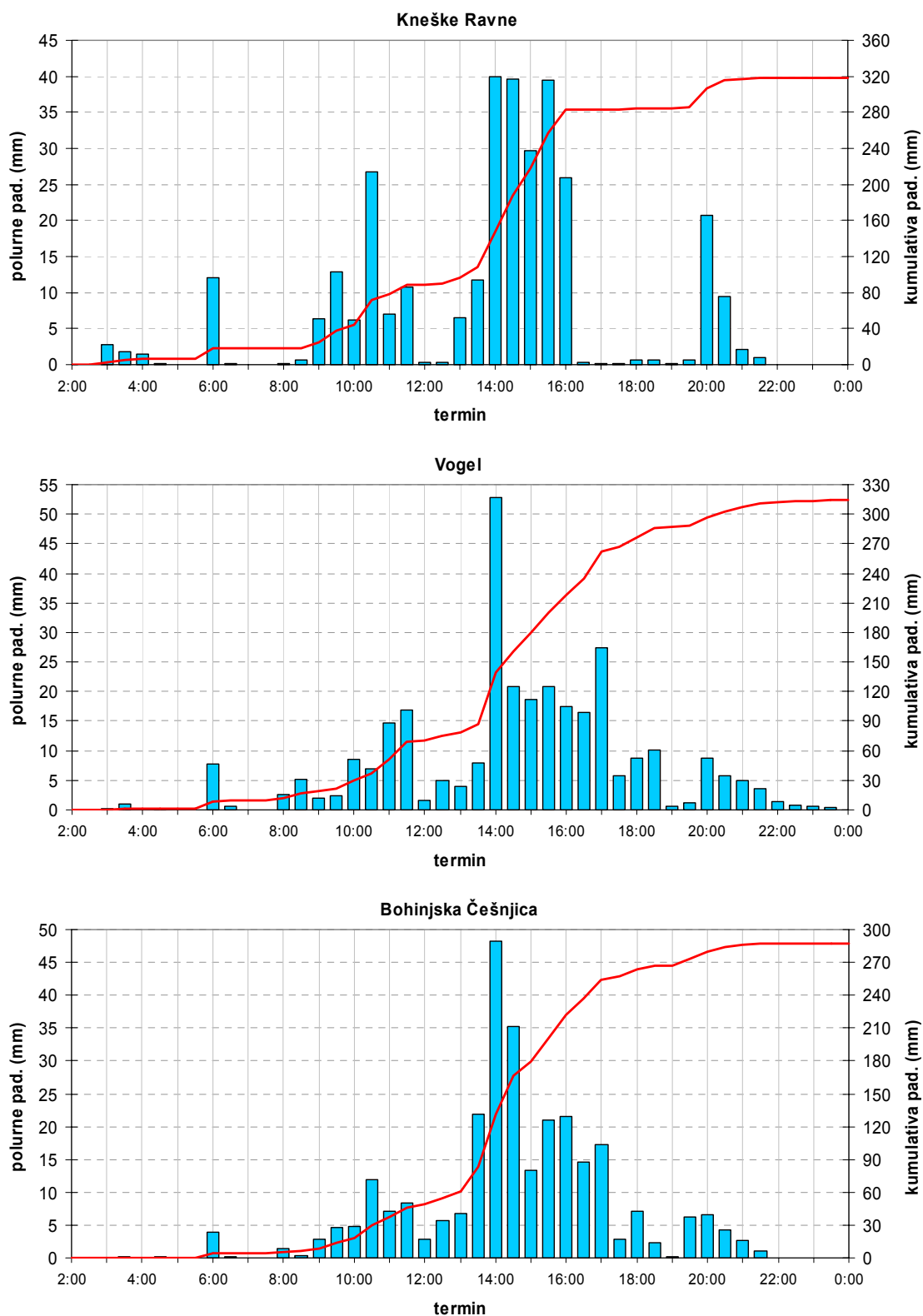




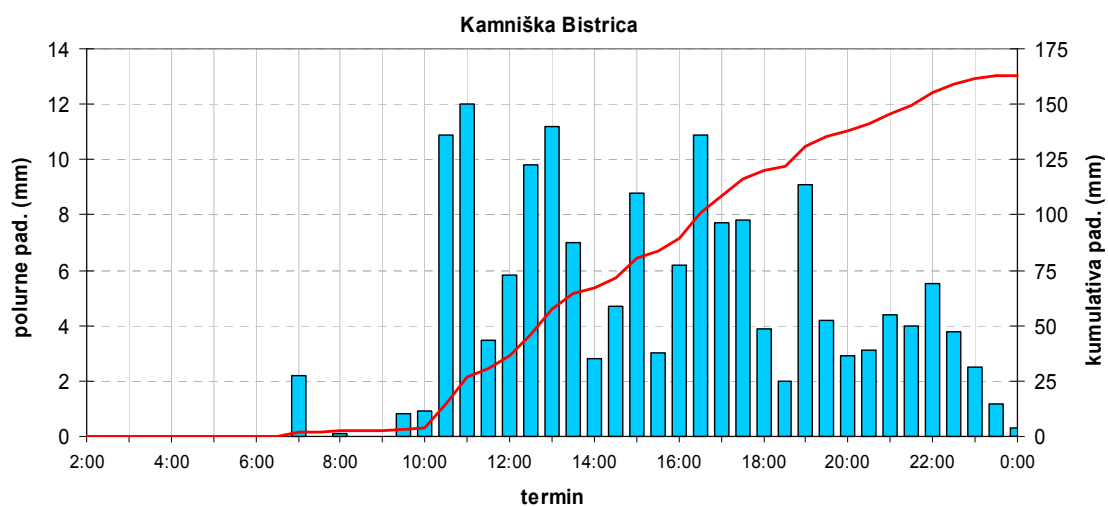
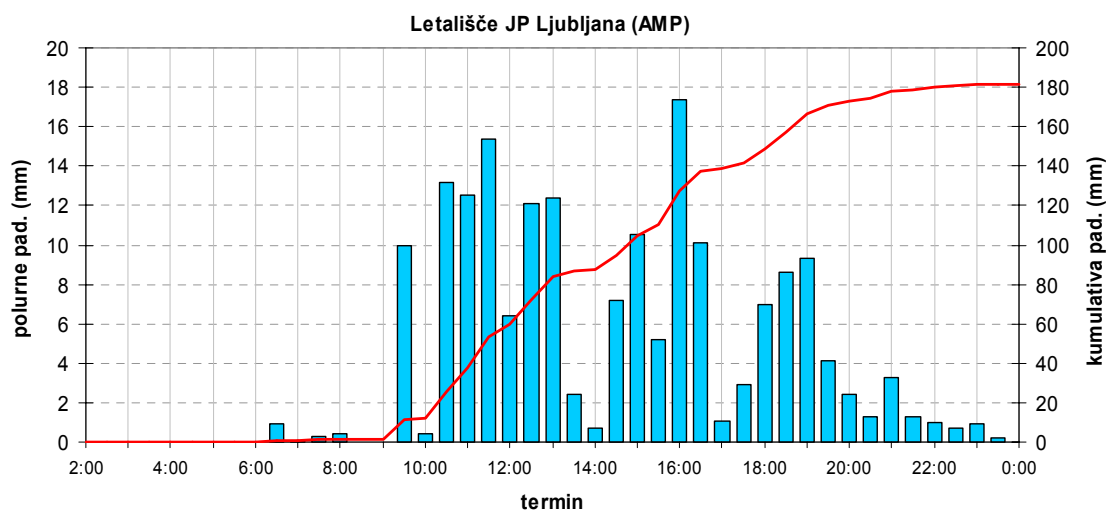
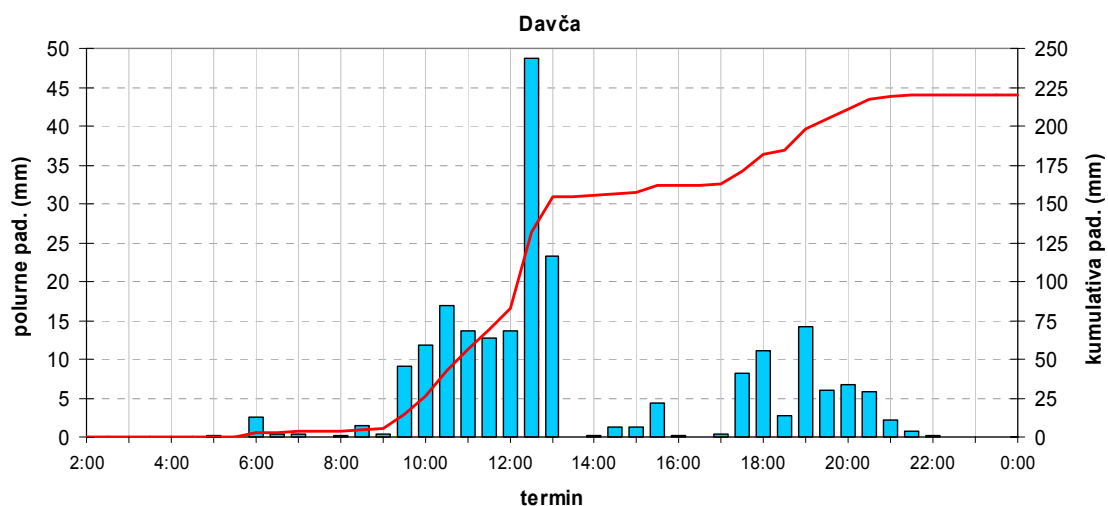
Slika 8. Podatki o višini padavin s samodejnih meteoroloških postaj, podložena je slika radarskih meritev vsote padavin od 18. 9. 8:00 do 19. 9. 8:00



Slika 9. Karta višine padavin na podlagi meritev klasičnih in samodejnih meteoroloških postaj od 18. 9. 8:00 do 19. 9. 8:00



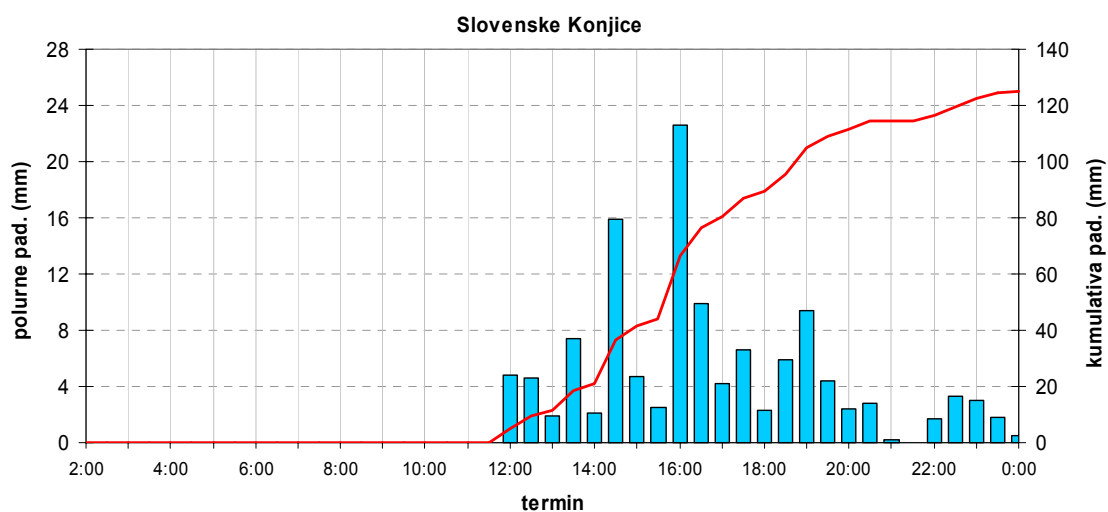
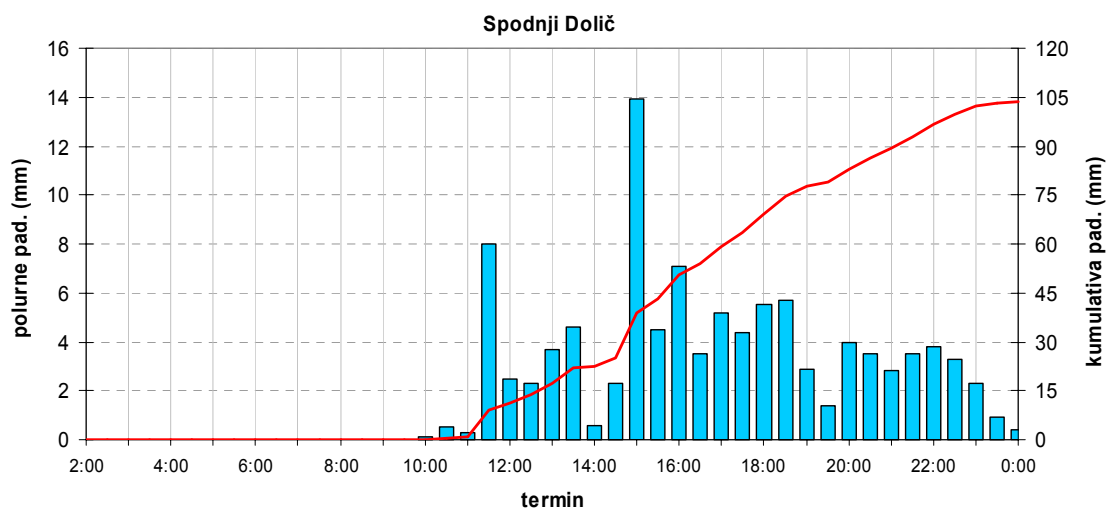
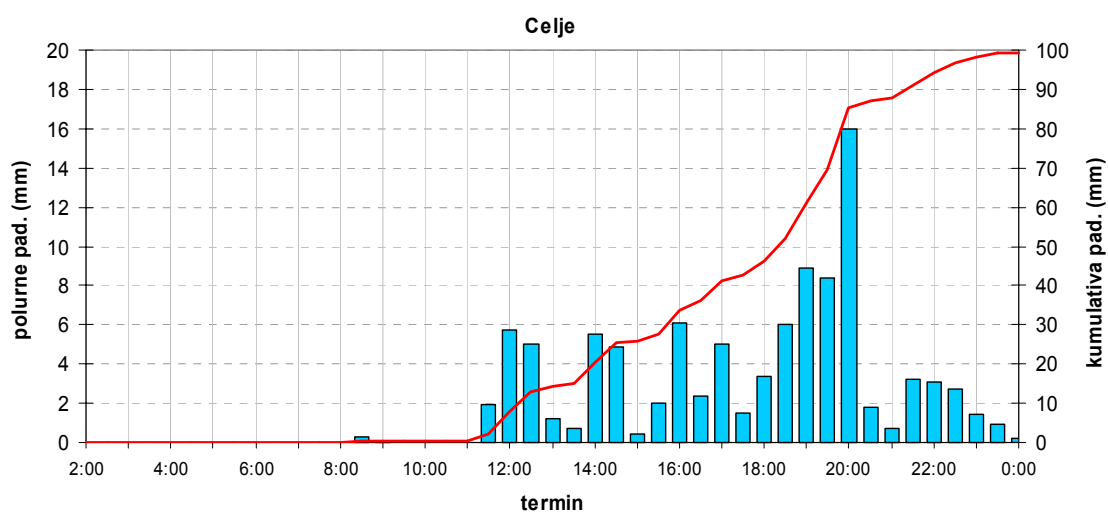
Slike 10–12. Potek kumulativne (rdeča črta) in polurne višine padavin (modri stolpci) na nekaterih postajah na območju z največjimi padavinami 18. septembra 2007



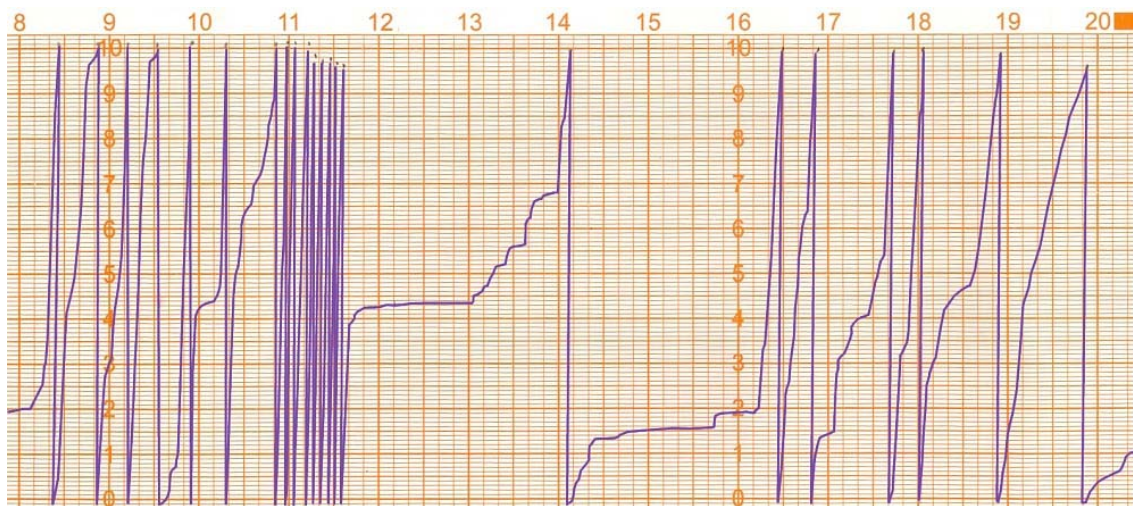
Slike 13–15. Potek kumulativne (rdeča črta) in polurne višine padavin (modri stolpci) na nekaterih postajah v osrednjem delu območja z zelo obilnimi padavinami 18. septembra 2007







Slike 16–18. Potek kumulativne (rdeča črta) in polurne višine padavin (modri stolpci) na nekaterih postajah v vzhodnem delu območja z zelo obilnimi padavinami 18. septembra 2007



Slika 19. Časovni potek padavin (pluviogram) 18. septembra od 8. do 20. ure po zimskem času na meteorološki postaji Davča. V posodi, kamor se stekajo padavine, je plavač, prek katerega se beleži kumulativna padavin (vijolična črta). Na približno vsakih 10 mm se posoda prek natege izprazni in plavač pade na dno. Na prikazanem poteku je lepo viden izjemno močan naliv sredi dneva, ko je v samo 50 minutah padlo prek 80 mm dežja. Ta naliv je povzročil izjemen porast potoka Davča in posledično Selške Sore v Železnikih.

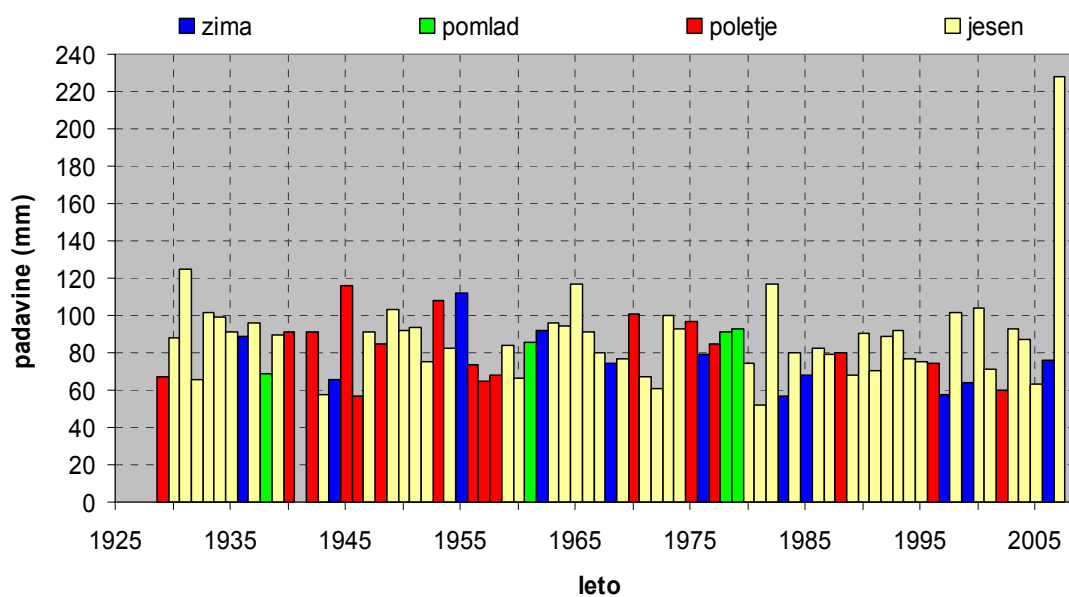
Preglednica 1. Vsota padavin od 18. 9. 8:00 do 19. 9. 8:00 (mm) z oceno povratne dobe (leta) na izbranih klasičnih meteoroloških postajah

merilna postaja	pad.	povratna doba
Kneške Ravne	304	50
Vogel	304	25
Bohinjska Češnjica	279	100
Gorjuše	247	100
Zgornja Sorica	233	>100
Davča	228	>100
Letališče JP Ljubljana	227	>100
Bukovo	224	>100
Škofja Loka	218	>100
Dražgoše	216	>100
Rut	216	50
Železniki	197	>100
Trboje	190	>100
Zgornje Bitnje	187	>100
Zgornja Besnica	147	>100
Tržič	184	>100
Lesce	180	>100
Bled	179	>100

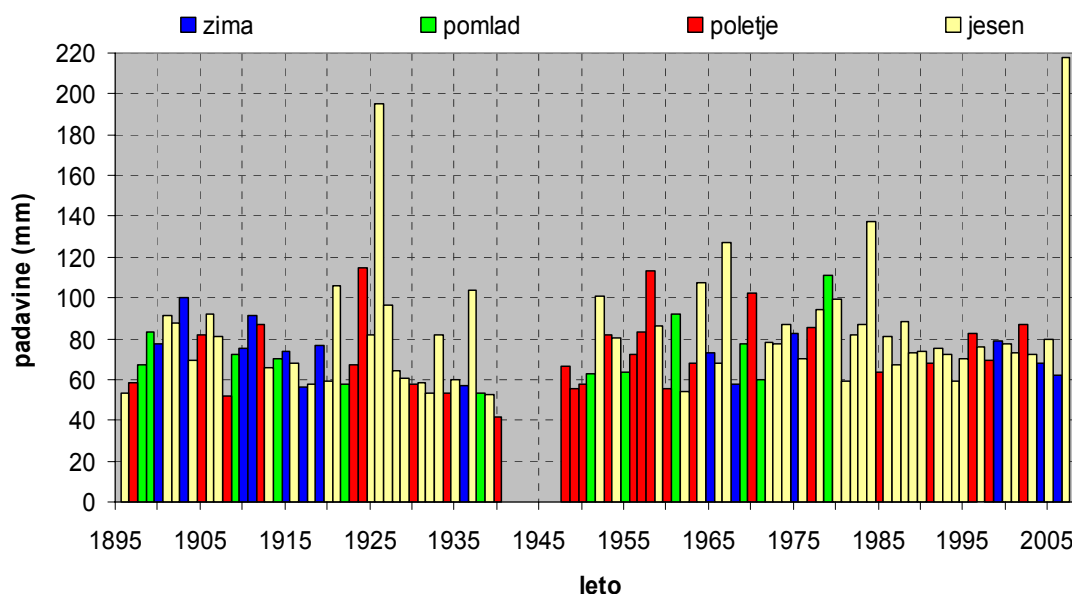
merilna postaja	pad.	povratna doba
Gomilsko	173	100
Zgornji Tuhinj	171	>100
Jelendol	162	100
Poljane nad Šk. Loko	162	100
Kranj	160	>100
Črnivec	154	100
Mozirje	154	100
Bukovščica	151	100
Vojnik	150	>100
Krvavec	149	100
Vodice	146	>100
Bled-Jermenka	143	50
Cerkno	140	100
Naklo	135	100
Slovenske Konjice	131	100
Radegunda	123	50
Oplotnica	117	100
Črešnjevec	112	50

Preglednica 2. Največja 30-minutna, urna, dvourna, 6-urna in 12-urna višina padavin (mm) na nekaterih pluviografskih in samodejnih (AMP) meteoroloških postajah 18. septembra 2007

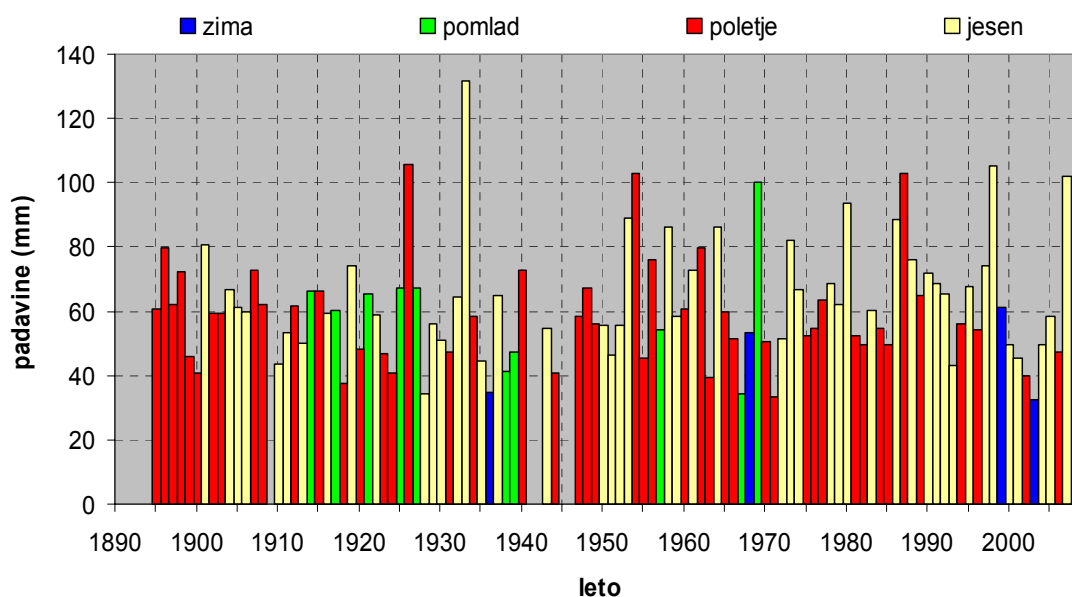
merilna postaja	30 min	60 min	120 min	360 min	720 min
Kneške Ravne	53	84	157	240	297
Bohinjska Češnjica	58	95	132	218	279
Vogel	53	78	114	215	289
Davča	58	84	111	155	214
Kal nad Kanalom	39	62	81	159	173
Lesce	27	47	78	143	173
Rudno Polje (AMP)	20	36	59	127	204
Letališče JP Ljubljana (AMP)	18	32	57	120	176
Slovenske Konjice	23	33	46	94	124
Celje	16	24	40	65	98
Kamniška Bistrica	18	24	35	87	152
Krvavec (AMP)	15	23	35	91	146
Bovec (AMP)	15	25	33	76	113
Letališče Maribor (AMP)	13	19	32	57	83
Spodnji Dolič	15	19	31	63	101
Rogla (AMP)	12	21	30	61	105



Slika 20. Časovni potek največjih dnevnih padavin po letih na meteorološki postaji Davča. Z barvo je prikazan letni čas, v katerem je nastopil dnevni ekstrem. Iz poteka je razvidno, da se dnevni ekstrem največkrat pojavi jeseni, najredkeje pa spomladi. Letošnji dnevni ekstrem, dosežen v septembru, glede na ostale zelo močno izstopa. Prikazana so leta z vsaj polovico meritev, zato manjka leto 1941.



Slika 21. Časovni potek največjih dnevnih padavin po letih na meteorološki postaji Škofja Loka. Z barvo je prikazan letni čas, v katerem je nastopil dnevni ekstrem. Iz poteka je razvidno, da se dnevni ekstrem največkrat pojavi jeseni, najredkeje pa spomladi. Močno izstopata letošnji ekstrem in ekstrem iz leta 1926. Prikazana so leta z vsaj polovico meritev, zato manjka obdobje 1941–1947.



Slika 22. Časovni potek največjih dnevnih padavin po letih na meteorološki postaji Celje. Z barvo je prikazan letni čas, v katerem je nastopil dnevni ekstrem. Iz poteka je razvidno, da se dnevni ekstrem največkrat pojavi poleti in jeseni, pozimi in spomladi pa precej bolj redko. Največja dnevna količina je bila izmerjena jeseni 1933, letošnji ekstrem pa je med najvišjimi. Prikazana so leta z vsaj polovico izmerkov.



Slika 23. Obsežne poplave Selške Sore pri Praprotnem med Železniki in Škofjo Loko 18. septembra popoldne. Foto: Jaka Ortar



Sliki 24. Potok Pruharca je s plavjem zasul Zali Log. Takšno je bilo stanje dan po katastrofalni ujmi. Foto: Jaka Ortar



*Slika 25. Močna bočna erozija Zadnje Sore je močno preoblikovala strugo in odnesla nekaj metrov ceste. Foto: Jaka Ortar*



*Slika 26. Zaradi obilnega deževja so se sprožili številni zemeljski plazovi. Na sliki je velik usad v bližini vasice Torka na pobočju Ratitovca dan po ujmi. Foto: Jaka Ortar*

## VETRNE RAZMERE

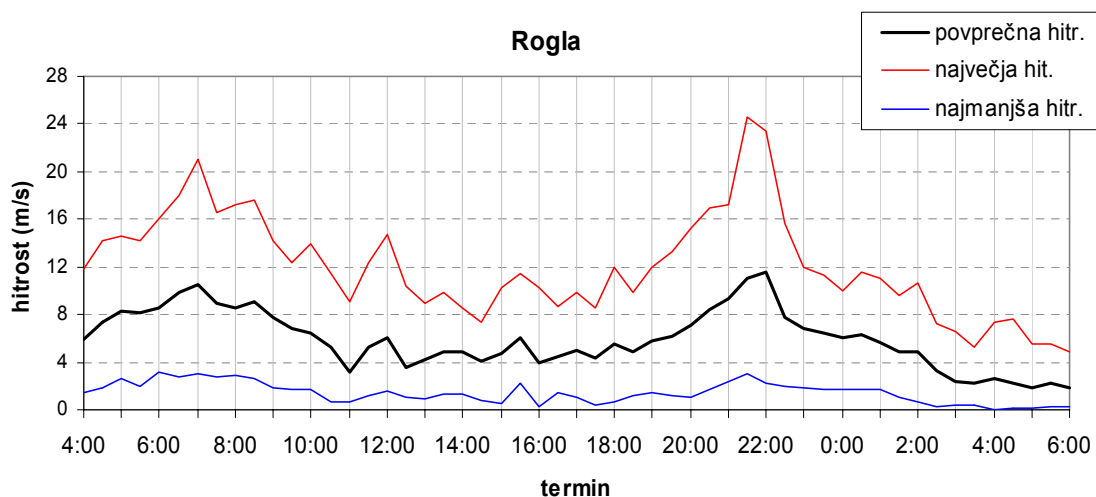
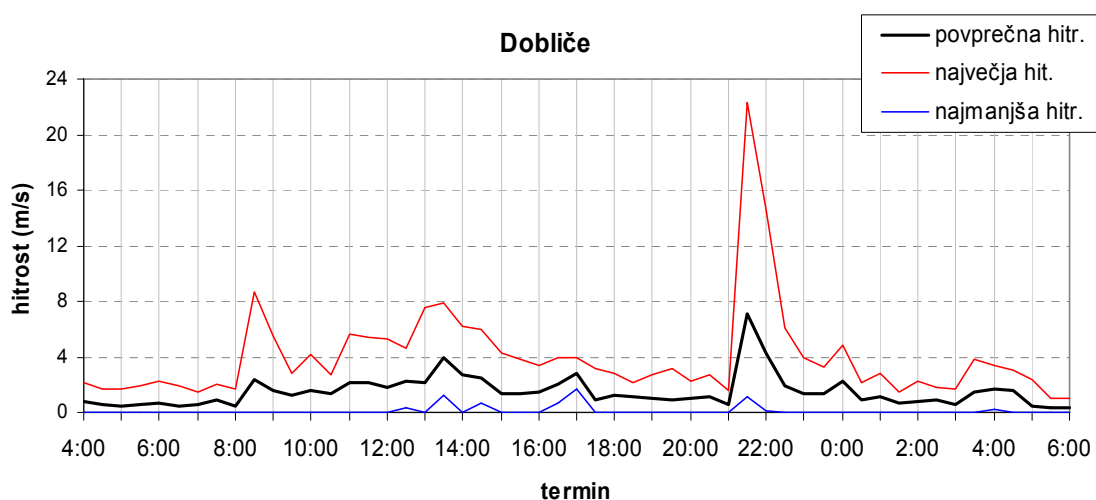
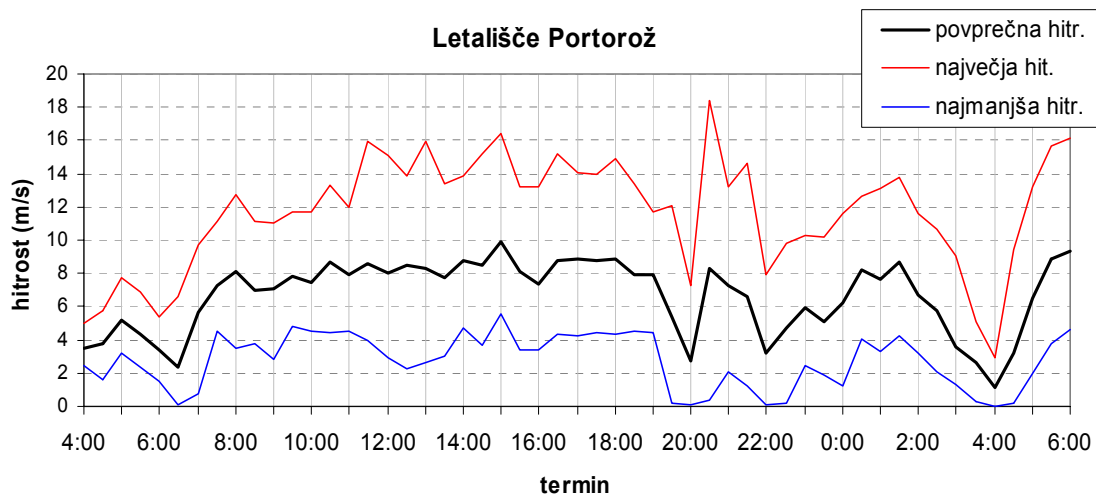
Izmerjene vrednosti hitrosti in smeri vetra 18. septembra in 19. septembra dopoldan na izbranih merilnih mestih Agencije RS za okolje prikazuje preglednica 3.

*Preglednica 3: Povprečna hitrost, najvišje polurno povprečje in največji sunek hitrosti za izbrane postaje v obdobju od 18. do 19. septembra ob 11. uri. Podana je tudi smer največjega sunka.*

merilno mesto	povprečna hitrost (m/s)	najvišje polurno povprečje (m/s)	največji sunek (m/s)	smer sunka
Bilje	3,5	8,5	15,8	ZSZ
Boršt pri Gorenji vasi	1,5	3,6	11,9	SSZ
Bovec	4,1	9,3	19,3	S
Dobliče	1,3	7,1	22,3	SSZ
Dolenje pri Ajdovščini	2,6	7,3	18,9	S
Gačnik	1,1	4,5	8,7	S
Iskrba	1,8	3,8	12,6	SSV
Koper	4,0	7,1	18,4	V
Koseze pri Ilirski Bistrici	3,9	7,6	19,9	V
Kredarica	7,2	15,3	33,3	S
Krško	2,1	8,6	15,6	ZSZ
Krvavec	6,3	13,5	20,6	Z
Letališče JP Ljubljana	1,7	7,3	14,7	SV
Letališče Lesce	1,9	7,9	16,3	ZSZ
Letališče Maribor	3,6	12,4	19,7	SSZ
Letališče Portorož	6,5	9,9	18,4	S
Lisca	5,0	9,6	20,9	S
Ljubljana Bežigrad	1,8	7,5	14,4	SSV
Malkovec	2,5	5,7	14,3	SSZ
Maribor Tabor	2,2	6,8	15,8	SSZ
Murska Sobota	1,7	5,8	13,3	SSV
Novo mesto	2,0	5,6	13,4	S
Postojna	2,5	5,5	15,6	ZJZ
Ptuj	2,9	6,2	13,6	SSZ
Rogaška Slatina	0,7	3,0	11,6	Z
Rogla	5,5	11,6	24,6	SSV
Škocjan	4,1	8,4	18,7	ZSZ
Šmartno pri Slovenj Gradcu	1,9	4,6	10,3	S

Največjo hitrost vetra so izmerili v višinah, npr. na Kredarici (najvišje polurno povprečje 15,3 m/s, največji sunek 33,3 m/s), Rogli, Lisci in Krvavcu (vsi sunki prek 20 m/s). Velik sunek so izmerili tudi v Dobličah (22,3 m/s), čeprav je bil veter tam manj močan (največje polurno povprečje 7,1 m/s). V nižinah je bil veter najmočnejši na Primorskem, kjer so sunki dosegali viharno jakost (8. stopnje bo Beaufortovi lestvici ali več kot 17,2 m/s). Tako močan veter so izmerili še na letališču Maribor. Vsi najmočnejši izmerjeni sunki so bili izmerjeni v torek 18. septembra, največkrat pa med 20:30 in 22:00 uro. Večinoma je bil najmočnejši sunek iz smeri med severozahodom in severovzhodom.





Slike 27–29. Časovni potek povprečne, največje in najmanjše polurne hitrosti vetra od 18. septembra zjutraj do 19. septembra zjutraj na izbranih samodejnih meteoroloških postajah. Na vodoravni osi je podan čas meritev oz. konca polurnega merilnega intervala.



Na večini merilnih mest sta bila zabeležena dva viška, prvi zjutraj oziroma dopoldne in drugi, močnejši, pa zvečer (sliki 28 in 29). Na Goriškem in na Obali (slika 27) je čez dan pihal močan jugo oziroma jugozahodni veter, ki je narival vlažen zrak proti notranjosti Slovenije. Zvečer (drugi višek) je zapihala zmerna burja.

## VIRI

1. Meteorološki arhiv ARSO, Urad za meteorologijo
2. Radarski arhiv ARSO, Urad za meteorologijo
3. ARSO, oddelek za klimatologijo, 2007. Povratne dobe za ekstremne padavine po Gumbelovi metodi. Ljubljana, ARSO, 66 str.
4. Spletna stran <http://weather.uwyo.edu/upperair/europe.html>
5. Spletna stran <http://www.arl.noaa.gov/ready/amet.html>
6. Dnevno informativni bilten, 19. 9. 2007, Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje, Ministrstvo za obrambo Republike Slovenije.

Pripravila: Oddelka za klimatologijo in kontrolo podatkov

