



Ljubljana, 21. 9. 2010
Dopolnjeno 22. 10. 2010

Hidrološko poročilo o povodnji v dneh od 17. do 21. septembra 2010

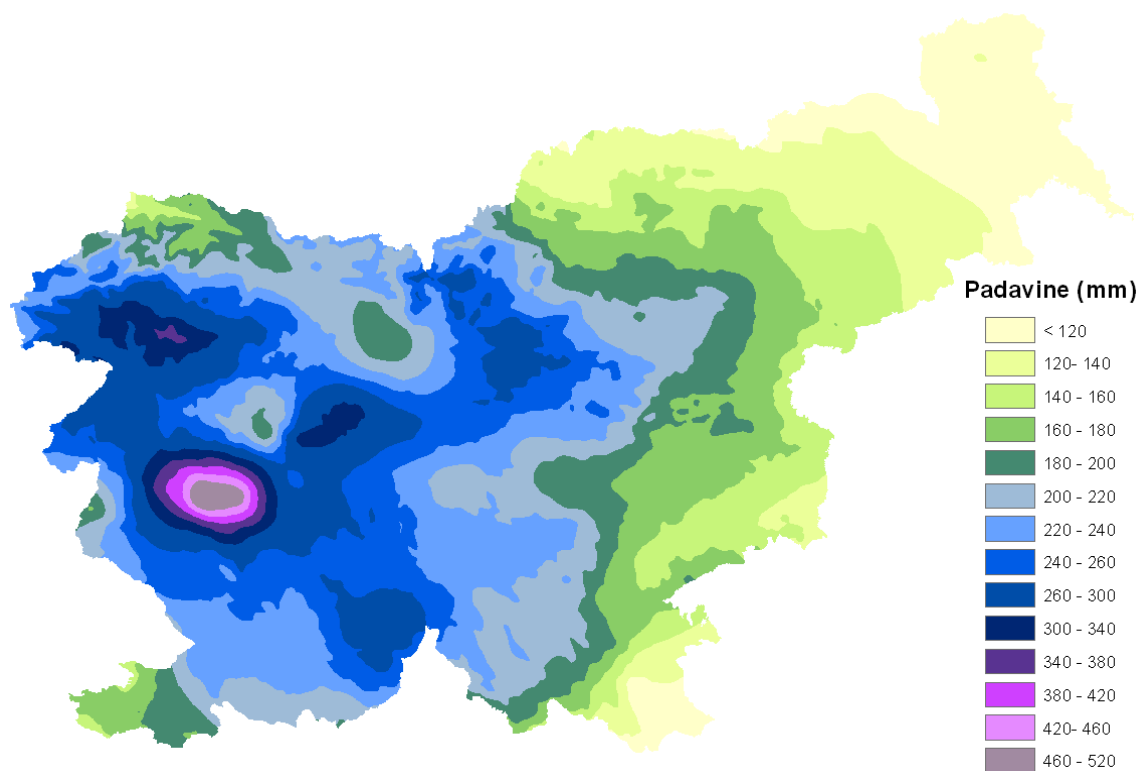
Slovenijo so v petek, 17.9. do nedelje 19.9. zajele močne in obsežne padavine, ki so povzročile močan porast rek in razlivanja vodotokov skoraj povsod po Sloveniji. Obsežne poplave so zajele porečje Vipave, Idrijce, Poljanske Sore, Savinje v spodnjem toku, Krke, Save v spodnjem toku, kraška polja Notranjskega in Dolenjskega krasa ter Ljubljansko barje.

Padavine

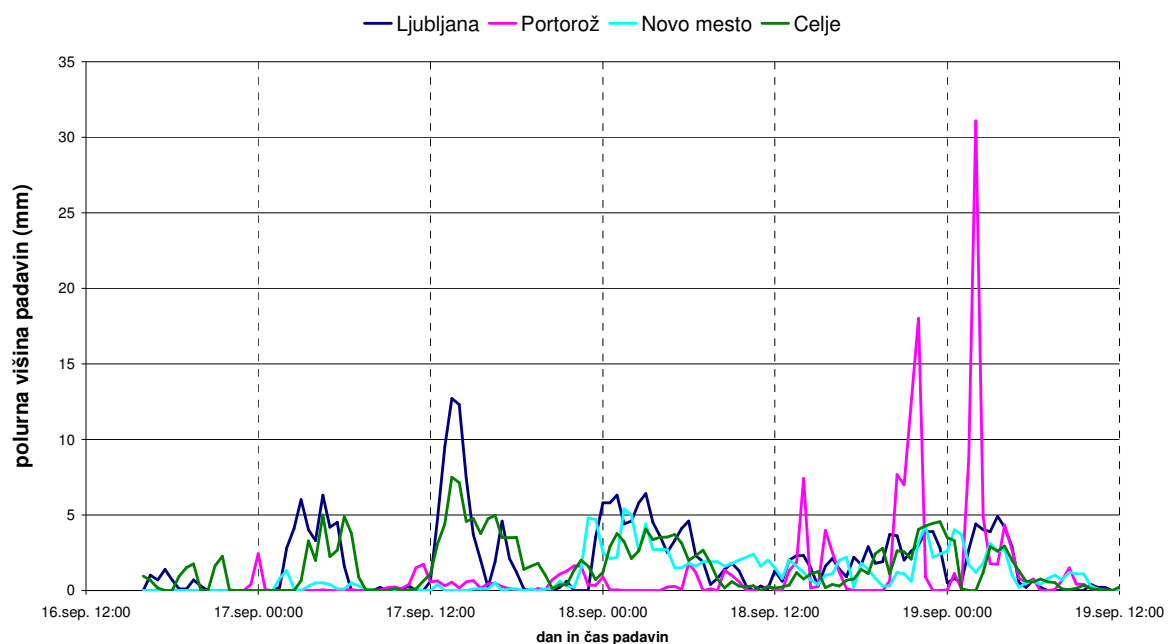
V noči na 17. september se je dež razširil nad vso Slovenijo. Tudi čez dan je bilo oblačno s padavinami, največ dežja je padlo v zahodni in osrednji Sloveniji. V noči na 18. september se je dež še okrepil, v zahodni polovici Slovenije so bile tudi krajevne nevihte. Čez dan je bilo oblačno in deževno, čeprav se je intenziteta padavin nekoliko zmanjšala. Predvsem v severovzhodni Sloveniji je dež za krajši čas ponehal. Popoldne in zvečer se je dež na zahodu spet okrepil, na Primorskem so bile zvečer nevihte. V noči na 19. september je povsod deževalo, padavine so bile najbolj obilne v jugozahodni Sloveniji. Od nedeljskega jutra dalje je dež slabel in od severozahoda ponehal, najpozneje sredi dneva v jugovzhodni Sloveniji.

Največ padavin je od četrтка popoldne ali zvečer do nedelje zjutraj padlo na območju med Ajdovščino in Idrijo, lokalno prek 500 mm. Marsikje v osrednji in zahodni Sloveniji je padavinska vsota presegla 200 mm, na številnih postajah je večina padavin padla v 24-urnem obdobju. Po prvih podatkih je bilo deževje na številnih območjih rekordno, izjemne so bile tako dnevne kot večdnevne višine padavin. Zlasti na Primorskem so se pojavljali tudi močnejši nalivi. Obširnejše poročilo o vremenskem dogajanju, poteku in količini padavin je objavljeno na spletni strani Agencije RS za okolje:

http://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/weather_events/padavine_16-19sep10.pdf



Slika 1: Vsota 4-dnevnih padavin od 8. ure 16. septembra do 8. ure 20. septembra 2010

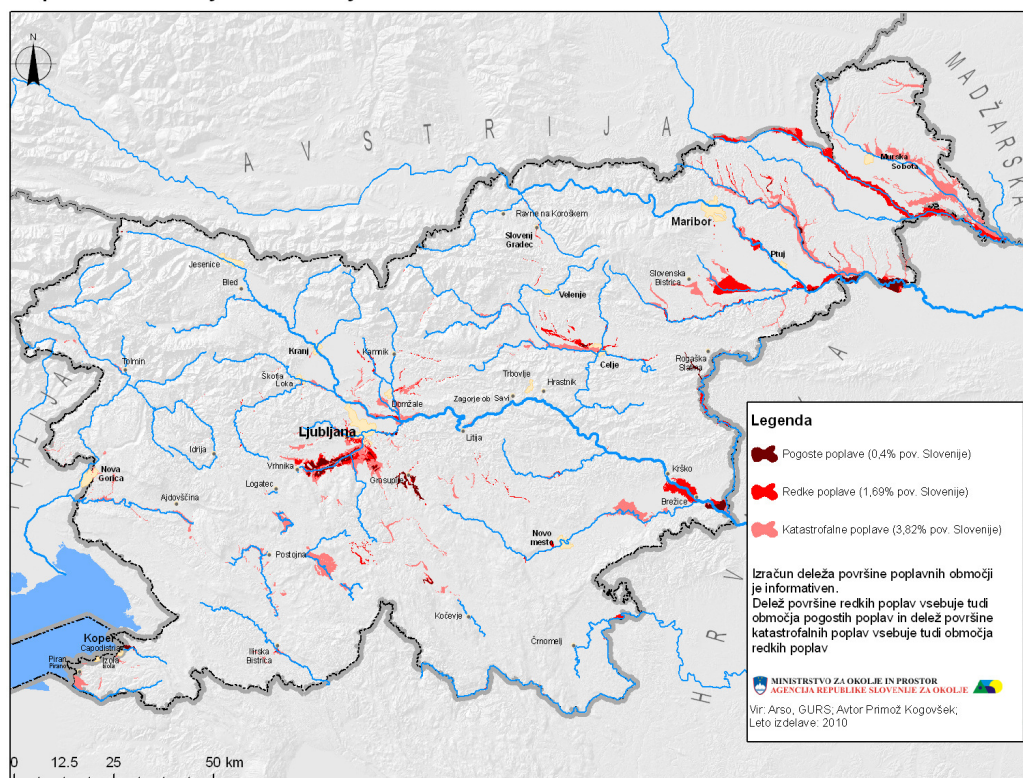


Slika 2: Časovni potek urne višine padavin na štirih meteoroloških postajah Ljubljana, Portorož, Novo mesto in Celju v obdobju od 16. do 19. septembra 2010

Obveščanje o povodnji in izdana opozorila

Prognozične službe Agencije Republike Slovenije za okolje so na bližajočo se povodenj preliminarno opozarjale že nekaj dni pred povodnijo. Na Agenciji RS za okolje sta bili v petek 17. in soboto 18. septembra tiskovni konferenci, na katerih so bili novinarji podrobno obveščeni o bližajoči se povodnji. Prvi dan sta novinarje seznanjala meteorolog Branko Gregorčič in hidrolog Janez Polajnar. Kot gost je na novinarski konferenci sodeloval vodja URSZR g. Srečko Šestan. Drugi dan se jim je pridružil tudi generalni direktor ARSO dr. Silvo Žlebir (slika 5).

Poplavna območja v Sloveniji



Slika 3: Karta poplavne ogroženosti v Sloveniji

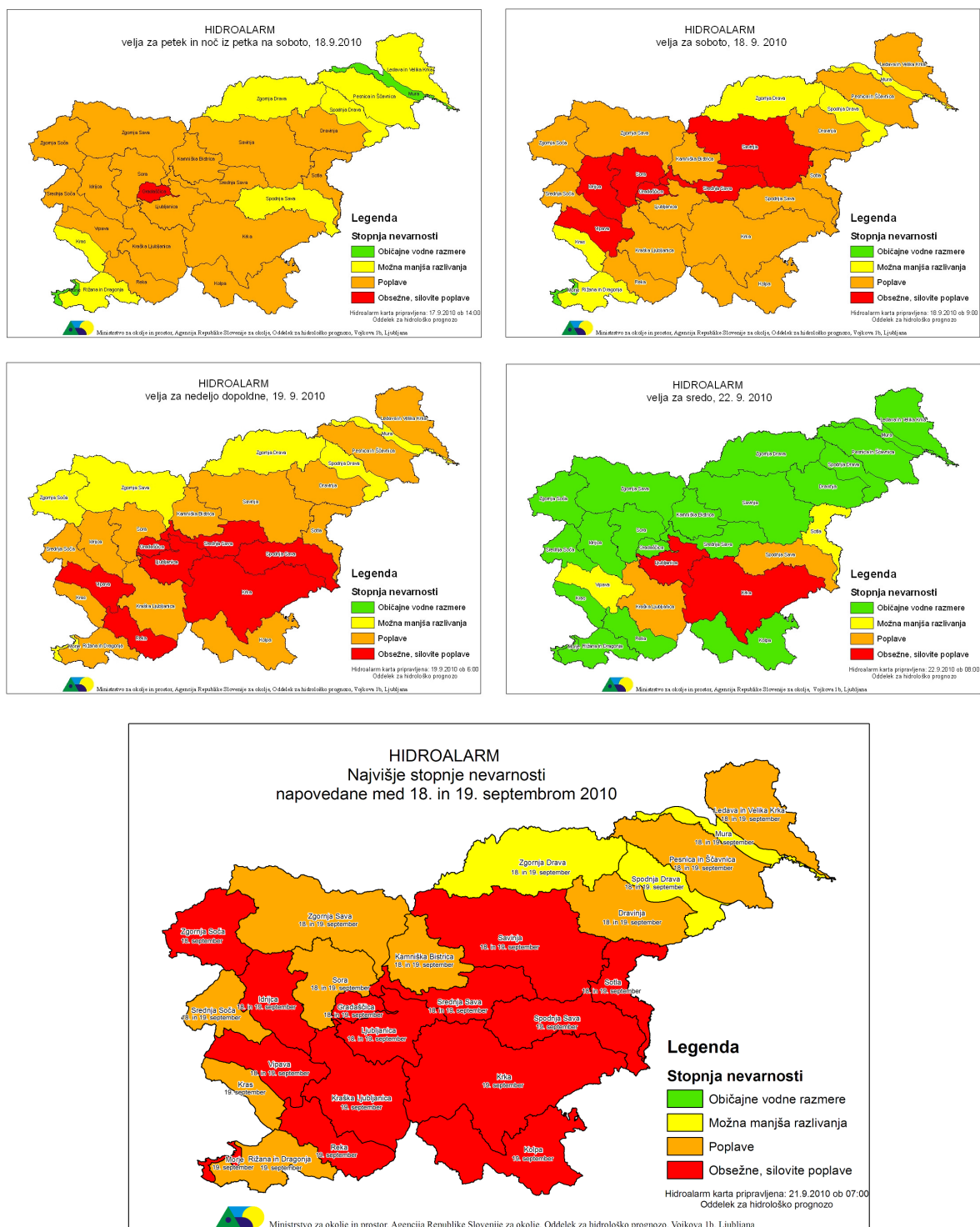


Slika 4: S stanjem v času povodnji je bil neposredno seznanjen tudi minister MOP g. Roko Žarnič (foto: I. Strojani)



Slika 5: Tiskovna konferenca na ARSO dne 18.9.2010, na kateri so bili novinarji podrobno obveščeni o povodnji (foto: I. Strojani)

V času pred in med povodnjijo je hidrološka prognoza izdelala 24 opozoril s tekstovnim opisom stanj, napovedi in kartami nevarnosti (hidroalarmi – slika 6). Uvedeno je bilo 24 urno dežurstvo in pripravljenost na domu 29 sodelavcem ARSO. Vse operativne telefonske linije so bile ves čas zasedene. V živo je bilo v oddelku za hidrološko prognozo podanih cca 60 izjav.



Slika 6: Napovedana stanja nevarnosti ob povodnji s standardnim prikazom HIDROALARM. Večina napovedi se je uresničila.

OPOZORILA IN AKTIVNOSTI HIROLOŠKE PROGNOZE MED 17.9.2010 IN 22.9.2010

čas opozorila oz. aktivnosti	Kratek povzetek opozorila oz. aktivnosti
16.09.2010 08:50	Slovenijo bo ta konec tedna zajelo močno jesensko deževje. V tem času pričakujemo močan porast rek, zlasti v Posočju, na območju Vipavske doline, na območju Bohinja, na širšem obalnem območju in na območju Notranjske. Možna so razlivanja vodotokov, pojavijo se lahko hudourniški izbruhi.
17.09.2010 07:00	Danes pa do nedelje bodo reke po vsej državi močno naraščale. Prvo večje naraščanje rek je predvideno v petek popoldan in v noči na soboto ter v soboto čez dan, drugo pa v noči na nedeljo. V soboto zjutraj in dopoldan bodo še naraščale in poplavljalje zlasti: Vipava s pritoki, Reka s pritoki, Gradaščica, Kolpa. V soboto čez dan se bo povišala gladina vode na kraških poljih Notranjskega krasa. Poplavljala bo Ljubljana na Ljubljanskem barju, pričela bo poplavljeti Krka.
17.09.2010 11:00	Tiskovna konferenca na ARSO.
17.09.2010 14:00	Danes pa do nedelje bodo reke po vsej državi močno naraščale. Reke na Štajerskem in v osrednji Sloveniji naraščajo. Poplavljata reki Gradaščica in Poljanska Sora v zgornjem toku in reke v Zasavju.
17.09.2010 19:30	Obveščanje italijanskih organov o morebitnih problemih javne varnosti na italijanskem ozemlju. Presežen pretok 840 m ³ /s v Solkanu ob 20h.
17.09.2010 20:00	Telefonski pogovor z g. Salopekom iz Hrvatski vod, Odbrana od poplava.
17.09.2010 23:30	V severozahodni Sloveniji so ob predvidenih intenzivnejših padavinah pričele hitreje naraščati reke v zgornjem Posočju. Poplavlja reke v Zasavju, najbolj reka Medija, kot tudi preostali manjši vodotoki. Tekom noči bo še naprej postopoma naraščala reka Ljubljana, ki bo poplavlja na širšem območju Ljubljanskega barja, kjer poplave niso pogoste.
18.09.2010 00:20	Obveščanje italijanskih organov o morebitnih problemih javne varnosti na italijanskem ozemlju. Presežen pretok 1000 m ³ /s v Solkanu ob polnoči.
18.09.2010 02:00	Reke po vsej državi močno naraščajo. Soča, Vipava s pritoki, Idrija, Sava v srednjem in spodnjem toku, Gradaščica, Ljubljana, Savinja in Pesnica so že presegle opozorilne vrednosti pretokov. Naraščajo tudi pritoki reke Save: Ljubljana poplavlja na širšem območju Ljubljanskega barja, Gradaščica, ki je ponovno preseгла 50 m ³ /s in poplavlja na območju jugozahodne Ljubljane (Mali graben), vodotoki v Zasavju, Kamniška Bistrica s pritoki in Savinja.
18.09.2010 06:30	Reke po vsej državi še naraščajo. Soča, Vipava, Idrija, Sava v zgornjem, srednjem in spodnjem toku, Gradaščica, Ljubljana, Savinja s pritoki, Mestinjščica, Pesnica ter Ledava imajo presežene opozorilne vrednosti pretokov. Pretoki preostalih rek po državi so veliki in še naraščajo. Naslednje večje naraščanje rek je predvideno v noči na nedeljo, ko bodo ponovno narasle reke v južni in jugozahodni Sloveniji. Danes proti večeru bo pričela poplavljeti tudi reka Krka.
18.09.2010 07:00	Telefonski pogovor z g. Salopekom iz Hrvatski vod, Odbrana od poplava. Dana informacija o predvidenem pretoku Save: ocena za sobot zvečer med 2800 in 3000 m ³ /s.
18.09.2010 08:30	Telefonski pogovor z g. Salopekom iz Hrvatski vod, Odbrana od poplava.
18.09.2010 09:00	Reke po vsej državi naraščajo. Poljanska Sora, Soča, Vipava s pritoki, Idrija, Sava v zgornjem, srednjem in spodnjem toku, Gradaščica, Mali graben, Ljubljana, Savinja s pritoki, Mestinjščica, Pesnica ter Ledava imajo presežene opozorilne vrednosti pretokov in poplavlja. Pretoki preostalih rek po državi so veliki in se še povečujejo. Danes čez dan in v noči na nedeljo pričakujemo nadaljnje naraščanje rek v srednjem in spodnjem toku v večjem delu Slovenije.
18.09.2010 11:30	Tiskovna konferenca na ARSO.
18.09.2010 17:00	Zvečer in v noči na nedeljo bodo najbolj narasle reke v zahodni, južni in osrednji Sloveniji. Povečevali se bodo pretoki na spodnji Savi, zlasti Soča in Vipava pa lahko do nedelje dosežeta rekordne vrednosti pretokov. Tudi pretoki Kolpe bodo zelo veliki. Močnejše bosta poplavlili Vipava in Reka, ponoči pa bo začela poplavljeti tudi Krka s pritoki. Poplavljena območja na poljih Notranjskega in Dolenjskega krasa se bodo še povečevala.
18.09.2010 22:30	Telefonski pogovor z g. Salopekom iz Hrvatski vod, Odbrana od poplava. Poročilo o stanju in predvidenem pretoku Save.
18.09.2010 23:00	Večina pretokov, ki so ponoči ali zjutraj še naraščali, je že dosegla največje pretoke. Povečujejo se pretoki spodnje Save, Ledave, Vipave, Notranjske Reke, Krke in Kolpe v sp. toku. Pretoka Mure in Drave imata velike pretoke, a vodotoka predvidoma ne bosta poplavljala. Opozarjamo na ponovni porast pritokov Savinje v srednjem toku in tudi ponovnega porasta Savinje v celotnem toku.
19.09.2010 01:00	Pretoki Save v srednjem in spodnjem toku se povečujejo. Še vedno opozarjamo na ponovni porast Savinje in njenih pritokov v celotnem toku. Pretok Krke je v Podbočju presegl 300 m ³ /s in še narašča. Krka bo danes čez dan poplavljala v širšem poplavnem območju. Vipava (Vipava Dolenje 210 m ³ /s ob 23 uri) je preseгла največji pretok dosežen danes zgodaj zjutraj in trenutno ne narašča. Povečujejo se še pretoki Pesnice, Ščavnica, Ledave, Iške, Cerknice in Reke.
19.09.2010 05:00	Savinja v zgornjem toku je dosegla največji pretok. Savinja v spodnjem toku narašča in bo dosegla največji pretok po 7. uri. Pretok Krke v Podbočju še narašča in bo čez dan poplavljala na širšem poplavnem območju. Notranjska Reka v Cerkvencem Mlinu še narašča. Povečujeta se pretoka Pesnice in Ščavnice. Ledava, Dravinja, Vipava in Sora so dosegle največji pretok in trenutno stagnirajo. Sava v srednjem in spodnjem toku še narašča. Konico pretoka Save v Jesenicah na Dolenjskem pričakujemo po 6 uri zjutraj in sicer okrog 3000 m ³ /s. Ljubljana bo predvidoma najbolj poplavljala v spodnjem toku.
19.09.2010 07:00	Počasi se povečujejo pretoki Ščavnice, Velike Krke, Rogatnice, Mestinjščice, Kolpe. Narašča tudi še Sava v srednjem in spodnjem toku. Najvišji pretok Save v Jesenicah na Dolenjskem pričakujemo danes dopoldne, okoli 2900 m ³ /s. Pretoki drugih rek se počasi zmanjšujejo ali pa vsaj ne naraščajo več. Poplave na porečju Ljubljane se bodo zadržale še nekaj naslednjih dni. Poplave se bodo najdlje zadržale na kraških poljih Notranjskega in Dolenjskega krasa.

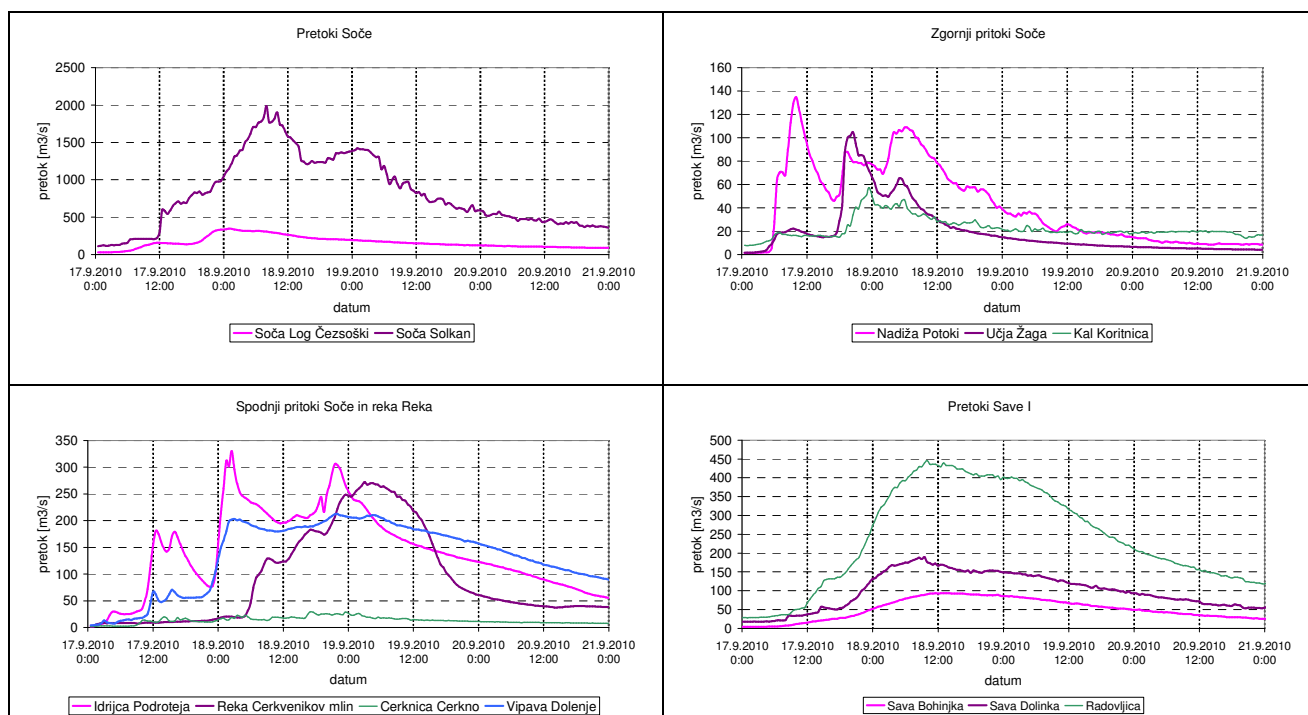
OPOZORILA IN AKTIVNOSTI HIROLOŠKE PROGNOZE MED 17.9.2010 IN 22.9.2010

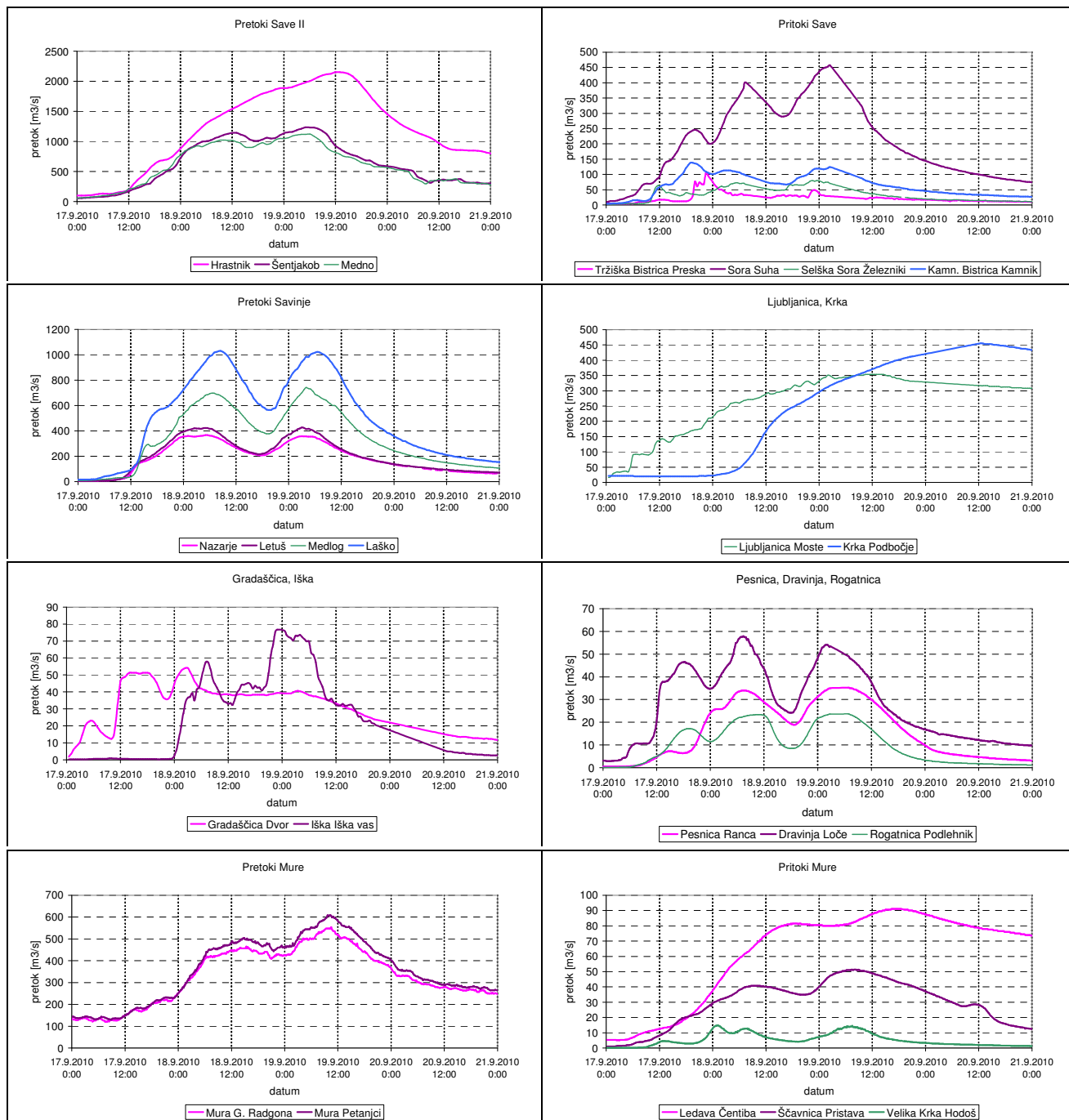
čas opozorila oz. aktivnosti	Kratek povzetek opozorila oz. aktivnosti
19.09.2010 08:30	Povodenj se pomika v spodnji tok Save in Krke. Najvišji pretok Save na tem območju bo danes dopoldan okoli 3500 m ³ /s, podobno kot ob povodnji leta 1990. Sava se bo v večjem obsegu razlila na območju Krškega polja. Sava je pri Čatežu zajezila reko Krko na sotočju, zato bo poplavno območje ob spodnjem toku Krke precej večje od običajnega. Poplavlja reka Sotla. Čez dan se bodo močno povečale tudi poplavljenе površine na celotnem območju Suhe krajine, Dolenjskega in Notranjskega krasa. Reka Vipava bo čez dan še poplavljala v večjem obsegu, zlasti v srednjem in spodnjem toku, prav tako reka Ljubljana v spodnjem toku.
19.09.2010 10:30	Telefonski pogovor z g. Salopekom iz Hrvatski vod, Odbrana od poplava.
19.09.2010 13:00	Povodenj se pomika v spodnji tok Save, Krke in Vipave. Reke v zgornjem toku počasi upadajo, močno pa naraščajo večje reke v spodnjem toku. V okolici Litije je Sava dosegla višek in se bo v prihodnjih urah tam začela zniževati. Močno narašča Sava v Posavju in na Krško-Brežiškem polju: pri Čatežu je zajezila reko Krko na sotočju, zato bo poplavno območje ob spodnjem toku Krke precej večje od običajnega. Pretok Krke v Podbočju še narašča in bo do večera dosegel predvidoma okoli 420 m ³ /s, kar je rekordna vrednost pretoka.
19.09.2010 18:00	Reke v zgornjem toku počasi upadajo, močno pa naraščajo večje reke v spodnjem toku. Najvišji pretok Save na območju Krškega polja je danes popoldan že dosegel okoli 3600 m ³ /s in trenutno stagnira. Poplavlja reka Sotla, obsežnejše poplave so še vedno na celotnem območju Dolenjskega in Notranjskega krasa. Reka Vipava že upada vendar še poplavlja v spodnjem toku, prav tako reka Ljubljana. V prihodnjih dneh bodo v večjem obsegu poplavljenā polja Notranjskega in Dolenjskega krasa, ter območje ob spodnjem toku Krke.
19.09.2010 22:00	Večina rek po državi upada, tudi Sava v spodnjem toku se počasi umirja, narašča pa še Krka v spodnjem toku. Najvišji pretok Save na območju Krškega polja je danes popoldan že dosegel okoli 3600 m ³ /s in trenutno stagnira. Pretoki Save v spodnjem toku bodo ponoči ostajali na podobni ravni. Sava je pri Čatežu zajezila reko Krko na sotočju, zato je zaradi izjemnega dogodka sovpadanja visokih voda obeh rek poplavno območje ob spodnjem toku Krke precej večje od običajnega. Pretok Krke v Podbočju se še povečuje in bo ponoči dosegel rekordne vrednosti pretoka, okoli 440 m ³ /s.
20.09.2010 07:30	Naraščanje reke Krke se postopoma umirja, pretok Krke v Podbočju je ustaljen in ima še vedno rekordno vrednost pretoka, okoli 430 m ³ /s. Sava v spodnjem toku je že pričela upadati, vendar ima še vedno velik pretok, okrog 3000 m ³ /s. Ostale reke povsod drugod po Sloveniji upadajo. Reke Vipava, Ljubljana in Sotla imajo pretoke večje od opozorilnih vrednosti. Poplavna območja ob teh rekah se bodo čez dan postopno zmanjševala. V prihodnjih dneh bodo v večjem obsegu poplavljenā kraška polja Notranjskega in Dolenjskega krasa, Ljubljansko barje ter območje ob spodnjem toku Krke.
20.09.2010 09:45	Opozorilo za južni del Ljubljane. Reka Ljubljana zelo počasi upada. Kljub počasnemu upadanju pretoka na reki Ljubljani, se dviguje gladina podzemne vode zaradi dotoka zalednih voda. Kombinacija vodnega pritiska z globokih arteških vodonosnikov, ki se napaja s Krško-Mokrskega pogorja na plitvo plast podzemne vode, ki jo napajajo zaledne vode iz Golovca dviguje višino talne vode na območju južne Ljubljane, širšega območja, Galejvice, Rudnika in Črne vasi. Takšno stanje se bo nadaljevalo še preko celega dne, dokler ne bo Ljubljana občutno upadla in bo zmožna odvajati poplavljenō vodo.
20.09.2010 14:30	Reka Sava poplavlja na območju Krško-Brežiškega polja, pri Čatežu še delno zajezuje reko Krko na sotočju, zato se poplavno območje ob spodnjem toku Krke še ne zmanjšuje opazno. Sava je zajezila tudi reko Sotlo, zato so poplavljenē površine ob spodnjem toku Sotle večje od običajnih in se le počasi zmanjšujejo. Kljub počasnemu upadanju pretoka na reki Ljubljani, se zadržuje gladina podzemne vode zaradi dotoka zalednih voda na območju južnega dela Ljubljane, Galejvice, Rudnika in Črne vasi. Takšno stanje se bo nadaljevalo še preko celega dne in predvidoma še v noči na torek, dokler ne bo Ljubljana dovolj upadla.
21.09.2010 07:00	Reka Ljubljana ima trenutno pretok 300 m ³ /s in zelo počasi upada. V zadnjih 24 urah je v Mostah upadla za 12 cm. Kljub počasnemu upadanju pretoka na reki Ljubljani, se gladina poplavnih voda še ohranja zaradi dotoka zalednih voda in visoke podtalne vode. Gladine poplavnih voda na jugu Ljubljane se bodo danes pričele počasi zniževati. Območje Krško-Brežiškega polja je še vedno poplavljenō. Poplavno območje ob spodnjem toku Krke se počasi zmanjšuje. Pretoki ostalih rek po Sloveniji so veliki in upadajo. Poplavna območja ob rekah se bodo čez dan postopno zmanjševala.
21.09.2010 16:00	Pretok Krke v Podbočju je od 7h zjutraj upadel za slabih 22 m ³ /s, vodostaj na vodomerni postaji se je znižal za 17 cm. Krka še naprej zelo počasi upada, trenutni pretok je še vedno zelo velik, 396 m ³ /s. Pretok Save v spodnjem toku je upadel na 1330 m ³ /s, od 7h zjutraj je zmanjšān za pribl. 200 m ³ /s.
22.09.2010 08:00	Vodostaj Ljubljane v Mostah je danes ob 7. uri 273 cm in je v 24 urah upadel za 10 cm. Trenutni pretok na v.p. Moste je 279 m ³ /s. Vodostaj na v.p. Moste upada že 66 ur in se je ob tem znižal za 35 cm. Upadanje Ljubljane in odtok vod iz poplavnih površin je upočasnjeno zaradi velikega dotoka voda iz kraškega zaledja in dvigovanja gladine podtalnice. Vodostaj reke Krke v Podbočju je v 24 urah upadel za 53 cm, pretok se je zmanjšal za 70 m ³ /s in trenutno znaša 348 m ³ /s. Krka je v pretekli noči pričela hitreje upadati, vendar so njena poplavljenā območja še vedno obsežna. Območje Krško-Brežiškega polja je še poplavljenō, voda iz poplavljenih površin počasi odtoka. Poplavno območje ob spodnjem toku Krke se zmanjšuje. V prihodnjih dneh bodo še vedno poplavljenā kraška polja Notranjskega in Dolenjskega krasa, Ljubljansko barje ter območje ob spodnjem toku Krke. Pretoki ostalih rek po Sloveniji so med srednjimi in velikimi in počasi upadajo. Poplavna območja ob rekah se bodo še naprej postopno zmanjševala.
17.09.2010 do 22.09.2010	V tem času je potekalo kontinuirano osveževanje opozoril na spletna stran ARSO, operativni poti preko e-pošte in stalen odziv na potrebe radijskih, televizijskih in spletnih medijev. TV izjave: 16.9. - POP TV 24 ur, 17.9. - RTVSLO1 Dnevnik in Odmevi, 18.9. - POP TV 24 ur, 18.9. - RTVSLO1 Dnevnik, 19.9. - POP TV 24 ur, 21.9. - RTVSLO1 Dobro jutro, 21.9. - POP TV 24 ur ob 13h, 21.9. - A Kanal Svet. Radijske postaje: Radio Slovenija 1, Val 202, Radio Hit, Radio 1. Spletni mediji: Žurnal 24, 24ur.com, MMC, STA.

Časovni potek povodnji

Reke so začele naraščati 17. septembra dopoldne, najprej v zgornjem Posočju in Gradaščica. Popoldne so že dosegle velike pretoke. Popoldne je prvič močno narasla Gradaščica v Dvoru. V večernih urah so pretoki v zgornjem toku Save dosegli prvo konico, ki so ji v naslednjih dneh sledili dve večji. V petek popoldne so se že postopno povečevali pretoki v večjem delu države. V jutranjih in dopoldanskih urah naslednjega dne 18. septembra so se močno povečali pretoki Soče in njeni pritoki v celotnem toku, najbolj v spodnjem. Idrijca v Podroteji in Soča v Solkanu sta v tem času dosegli največja pretoka v celotnem času povodnji. V Žireh je poplavljal Poljanska Sora, pretok je bil največji 18. septembra okrog 160 m³/s med 1. in 2. uro zjutraj.

V dopoldanskem času 18. septembra so se hitro povečevali pretoki na Savinji. Največji pretoki so bili najprej zabeleženi v zgornjem toku, nato v spodnjem. Ta porast Savinje je bil v Laškem le malenkost večji od porasta naslednji dan. Ta dan so se vztrajno povečevali že tudi pretoki kraških rek Ljubljanice, Krke, Reke, Vipave in rek v severovzhodnem delu države (Ledava, Ščavnica, Velika Krka), ki so največje pretoke dosegle naslednji dan 19. septembra. 19. septembra in naslednje dni so se pretoki rek v Posočju zmanjševali. Visokovodne konice so se pričele pomikati v spodnje tokove večjih rek. Vipava je imela od zgodnjih jutranjih ur 18. septembra do 19. septembra dopoldne velik pretok, ki se je v dopoldanskih urah znižal le za okoli 20 m³/s, nato pa v poznih večernih urah spet narasel za dobrih 30 m³/s, ko je Vipava dosegla največji pretok. Reka Reka je pri Cerkvnikovem mlinu dosegla največji pretok 19. septembra. V jutranjih urah je ponovno močno narasla Savinja, ki je kasneje le še upadala. 19. septembra so bili pretoki največji v srednjem in spodnjem delu Save in njenih pritokih. Povečevala sta se pretoka Ljubljanice in Krke ter Save v spodnjem toku. Največji pretok je bil na Ljubljanici in Savi v spodnjem toku dosežen 19. septembra. Krka v Podbočju je imela največji pretok 20. septembra. Reke in zaledne vode so v tem času izjemno poplavljal v svojih spodnjih tokovih.





Slika 7: Hidrogrami pretokov rek v dneh od 17. do 21. septembra 2010.

Pregled viskovodnih konic in povratnih dob je podan v preglednici 1. Povratne dobe so bile 18. septembra največje na Idrijci, Soči, Gradaščici in Savinji (slika 8). Na Idrijci v Podroteji je bil pretok največji v obdobju, največji pretok Gradaščice v Dvoru je imel 25-50 letno povratno dobo, največji pretok Soče v Solkanu 20 letno in največji pretok Savinje 10-20 letno povratno dobo.

Sava v spodnjem toku je bila 19.9.2010 višja kot leta 1990, v Čatežu za 15 cm (zabeležba na cca 50 m gorvodno od vodomerne letve). Največji pretoki so bili tega dne tudi v vzhodnem delu države na Pesnici, Ščavnici, Ledavi, Rogatnici in Paki. Obe največji reki v vzhodnem

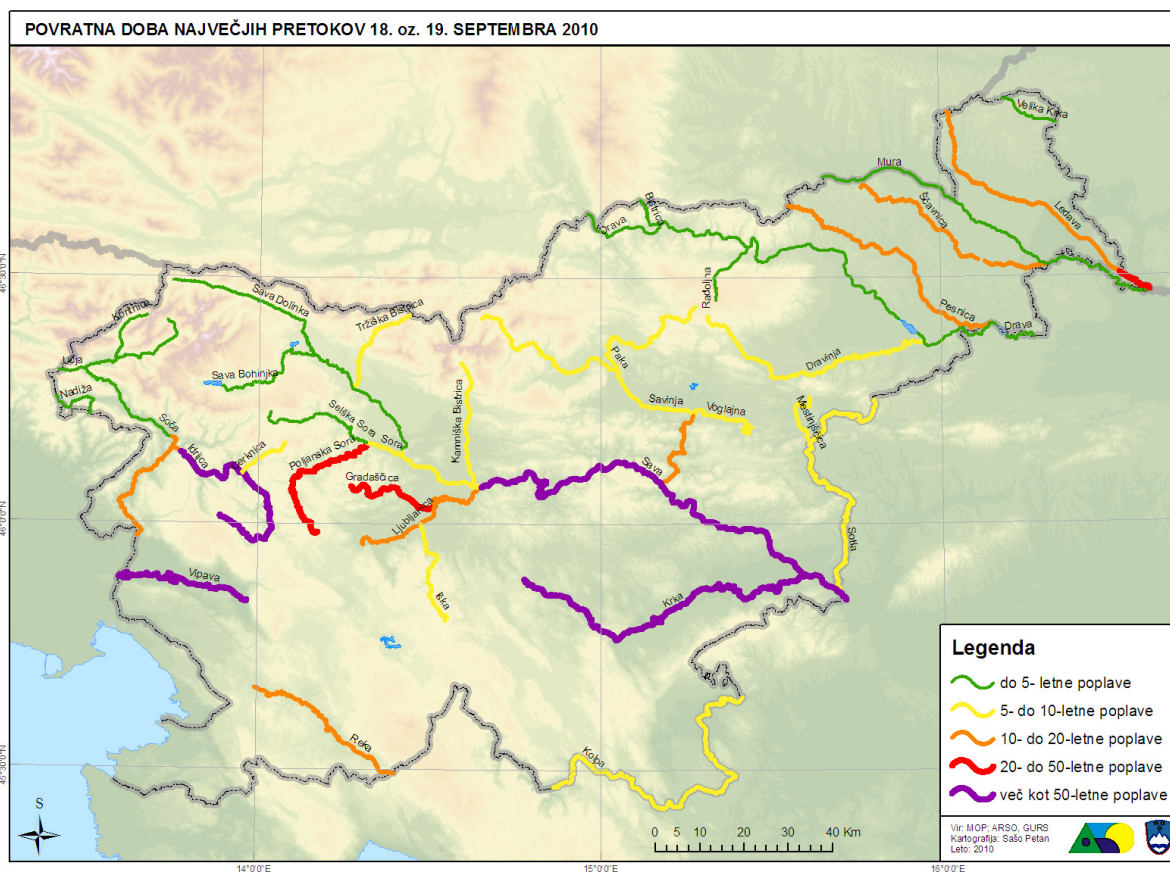
delu države Drava in Mura sta imeli ta dan največja pretoka. Najbolj ekstremni so bili ob tem pretoki Save v Hrastniku in Jesenicah na Dolenjskem, kjer sta bili visokovodni konici najvišji v celotnem obdobju opazovanj. Ledava v Čentibi je imela 25-50 letno povratno dobo.

Ker je poplavni dogodek potek v dveh delih z močnimi padavinami iz petka na soboto in potem iz sobote na nedeljo, je Savinja imela dve po višini enakovredni konici, na Savi je bil sekundarni val močnejši.

Preglednica 1: Visokovodne konice in povratne dobe pretokov v povodnji 18. in 19. septembra 2010

Maksimumi in povratne dobe visokih voda na vodotokih - 17., 18. in 19. 9. 2010											
Šifra VP	Vodotok	Ime VP	1. najvišja konica			2. najvišja konica			Povratna doba (leta)	Opomba	Obdobni vQvK (m ³ /s)
			Vodostaj (cm)	Pretok (m ³ /s)	Datum	Vodostaj (cm)	Pretok (m ³ /s)	Datum			
1000 Pomurje											
1060	Mura	Gornja Radgona	277	553	19.9.2010 10:30	-	-	-	1-2		1350
1070	Mura	Petanjci	366	609	19.9.2010 09:40	-	-	-	1-2		1351
1140	Ščavnica	Pristava	296	51.3	19.9.2010 08:00	-	-	-	20		64.4
1260	Ledava	Čentiba	342	90.6	19.9.2010 17:00	-	-	-	25-50		112
1335	Velika Krka	Hodoš	123	15	18.9.2010 01:00	121	14.6	19.9.2010 07:30	2		56.1
2000 Podravje											
2150	Drava	Borl	456	1063	19.9.2010 05:00	-	-	-	2		1727
2432	Bistrica	Muta	89	11.3	19.9.2010 01:00	-	-	-	1-2		50
2530	Radoljna	Ruta	184	23	18.9.2010 23:30	-	-	-	1-2		54.9
2620	Dravinja	Loče	437	57.9	18.9.2010 07:30	421	54.2	19.9.2010 01:50	5		78.4
2830	Pesnica	Ranca	271	35.4	19.9.2010 05:00	-	-	-	20	podatki od leta 1996	47.8
3000 Sava s pritoki											
3080	Sava Dolinka	Blejski most	230	192	18.9.2010 08:10	-	-	-	2-5		420
3200	Sava Bohinjka	Sv. Janez	267	95	18.9.2010 14:20	-	-	-	2		218
3420	Sava	Radovljica	252	439	18.9.2010 10:00	-	-	-	2-5		805
3530	Sava	Medno	436	1132	19.9.2010 04:45	-	-	-	10		1351
3570	Sava	Šentjakob	804	1237	19.9.2010 06:30	-	-	-	10		1422
3725	Sava	Hrastnik	1092	2159	19.9.2010 14:30	899	1570	18.9.2010 13:50		maks izmerjen, VP od 1993	2084
3850	Sava	Čatež	897	3727	19.9.2010 17:50	-	-	-			
3900	Sava	Jesenice na Dol.	815	ocena 3700	19.9.2010 18:00	-	-	-		višja voda kot leta 1990	
4050	Tržiška Bistrica	Preska	215	85	17.9.2010 21:30	-	-	-	5	ocena	155
4200	Sora	Suha	447	400	19.9.2010 03:30	-	-	-	5-10		687
4222	Poljanska Sora	Ziri	390	160	18.9.2010 01:30	-	-	-	50		182
4270	Selška Sora	Železniki	258	84.5	18.9.2010 22:45	-	-	-	2-5		330
4400	Kamniška Bistrica	Kamnik	264	135	17.9.2010 20:00	255	125	19.9.2010 04:00	5		282
4770	Mestinjščica	Sodna vas	557		19.9.2010 06:00	-	-	-	5		42.3
5000 Kraška Ljubljana											
5078	Ljubljana	Moste	307	351	19.9.2010 10:15	-	-	-	20		405
5425	Iška	Iška vas	330	77.5	18.9.2010 23:30	-	-	-	10	ocena	128
5500	Gradaščica	Dvor	313	67.5	18.9.2010 03:00	-	-	-	> 100	maks izmerjen	65.4
6000 Savinja											
6060	Savinja	Nazarje	324	367	18.9.2010 04:30	321	365	19.9.2010 03:30	10		635
6200	Savinja	Laško	561	1030	18.9.2010 08:30	560	1024	19.9.2010 06:20	10-20		1406
6210	Savinja	Veliko Širje	833	1092	18.9.2010 10:00	831	1088	19.9.2010 07:00	10-20		1490
6300	Paka	Šoštanj	322	61.7	19.9.2010 02:00	-	-	-	5		137
6691	Vogljajna	Črnlolica	266	48.7	19.9.2010 03:30	-	-	-	10		69
7000 Krka											
7160	Krka	Podbočje	457	463	20.9.2010 02:30	-	-	-	100	maks izmerjen	408
8000 Posočje z Vipavo											
8060	Soča	Log Čezsoški	345	359	18.9.2010 01:30	-	-	-	2-5		580
8180	Soča	Solkan	1060	1980	18.9.2010 08:00	-	-	-	20		2134
8242	Koritnica	Kal	258	57	17.9.2010 23:20	-	-	-	2		311
8270	Učja	Žaga	445	106	17.9.2010 20:20	-	-	-	2		286
8351	Idrijca	Podroteja	451	310	18.9.2010 02:15	-	-	-	20-50	maks izmerjen	306
8454	Cerknica	Cerkno	242	31.5	18.9.2010 17:20	-	-	-	5		74
8565	Vipava	Dolenje	402	213	18.9.2010 21:50	-	-	-	100	maks izmerjen, VP od 1991	210
8601	Vipava	Miren	732	437	18.9.2010	-	-	-		zapis uničen, ocena po sledeh	
8710	Nadiža	Potoki	245	125	17.9.2010 09:30	-	-	-	2-5		282
9050	Reka	Cerkvenikov mlin	562	272	19.9.2010 05:00	-	-	-	20		305

Opomba: ocena pretokov je narejena na podlagi izvedenih hidrometričnih meritev v dneh med 17. in 20. septembrom 2010



Slika 8: Povratne dobe pretokov rek v dneh od 16. do 19. septembra 2010



Sotočje Save in Krke 19.9.2010 (foto: J. Polajnar)



Sava pred Hrvaško mejo 19.9.2010 (foto: N. Pogačnik)



Loče pri Dobovi 19.9.2010 (foto: N. Pogačnik)



Krka 19.9.2010 (foto: J. Polajnar)



Kostanjevica 19.9.2010 (foto: J. Polajnar)



Ljubljana Vič 19.9.2010 (foto: J. Polajnar)

Analiza volumnov poplavnih valov

Dosežena konica visokovodnega vala ni vedno merilo razsežnosti poplave, zato smo izvedli analizo volumnov visokovodnih valov za postaje, za katere razpolagamo z dolgimi nizi podatkov. Za Laško na Savinji se je izkazalo, da je poplava v dneh od 17. do 20. septembra 2010 četrta največja poplava od 1907 leta naprej. Večje so bile poplave med 22. in 24. septembrom 1933, 1. novembra 1990 in ob koncu novembra 1923.

Preglednica 2: Izbor največjih poplavnih dogodkov za Laško na Savinji

Laško na Savinji	Qvk	Maks. pov. 4-dnevni pretok (m ³ /s)	Volumen vala milj. m ³
september 1933	1202	627	216.691
november 1990	1406	547	189.043
november 1923	694	503	173.923
september 2010	1030	498	172.192
oktober 1964	1096	491	169.690
september 1973	1030	431	148.867
november 1998	1395	430	148.781

Sava v Šentjakobu je po volumnu visokovodnega vala uvrščena na 11. mesto, gledano od obdobja 1926 naprej.

Preglednica 3: Izbor največjih poplavnih dogodkov za Šentjakob na Savi

Šentjakob na Savi	Maks. pov. 3-dnevni pretok (m ³ /s)
november 1926	1060
september 1933	1007
marec 1934	932
november 1949	902
november 1940	894
december 2009	886
maj 1975	847
januar 1979	845
september 1965	779
januar 1948	771
september 2010	764

V Dvoru na Gradaščici je bil izmerjen največji pretok v obdobju delovanja postaje od leta 1979 naprej. Obdobni največji pretok 65,4 m³/s je bil izmerjen junija 1982 leta. Volumen vala od 17.9. do 21.9. 2010 znaša 9,7 milj. m³.

Analiza kaže, da je bil ta poplavni dogodek izjemen glede na razsežnost, saj so poplave in razlitja vodotokov zajela domala celo Slovenijo. Dogodek se uvršča tudi v sam vrh teh izrednih dogodkov, vendar še vedno ostajata kot najvišji poplavi iz leta 1926 in 1933. Nedvomno pa je škoda, ki so jo te poplave povzročile, večja, saj se je urbanizacija v zadnjih desetletjih močno povečala, zlasti na poplavnih območjih, kar prispeva k višjim vodostajem na teh območjih.

Hidrometrične meritve med 17. in 20. septembrom 2010

V času izrednega visokovodnega dogodka od 17.9. do 21.9.2010 sta bili iz Sektorja za hidrometrijo, Oddelka za meritve površinskih voda na terenu prisotni dve ekipi, ki sta izvajali meritve pretokov na vodomernih postajah celotne Slovenije.

Pri meritvah sta bila uporabljena dva akustična dopplerjeva merilnika pretokov (ADMP), ki delujeta s frekvenco 1200 kHz, poleg tega pa je bil prvič preizkušen tudi v letošnjem letu nabavljen ADMP, ki deluje s frekvenco 600 kHz in je namenjen meritvi pretokov ob visokih vodah, ko so razmere za izvajanje meritev otežene.

Meritve pretokov visokih voda označujemo kot izredne meritve, zaradi njihove splošne pomembnosti, predvsem pa zaradi pogojev, v katerih se take meritve izvajajo. Na izvajanje meritev pretokov visokih vod vpliva veliko dejavnikov, eden teh je čas trajanja visokovodnih razmer, ki je za slovenske vodotoke običajno nekaj ur, ter dejstvo, da se meritve pretoka visokih voda ne da izvajati v nočnem času, kar pomeni, da sta odzivnost ekip ter čas izvajanja meritev na lokaciji zelo pomembna. Prav tako pa povečanje globine in hitrosti toka, ter plavajoči predmeti, ki jih reka nosi s sabo, zmanjšujejo število ustreznih metod, s katerimi lahko določamo pretok rek pri izrednih meritvah.

Eden izmed dejavnikov, ki lahko močno vplivajo na uspešno izvajanje meritev pretoka vodotoka v izrednih razmerah, je izbor lokacije, primerne za meritve. Zaradi povečanja globine in hitrosti toka ter širine vodotoka, je včasih pri izrednih meritvah potrebno najti drugo ustrežnejšo lokacijo za izvajanje meritev pretoka, kar pa pomeni tudi določeno tveganje, saj odklik od lokacije rednih meritev pretoka lahko pomeni negotovost pri izvajanju meritve, bodisi zaradi nepoznavanja terena ali nepoznavanja toka vodotoka. Zaradi teh razlogov, je izbor lokacije eden najpomembnejših dejavnikov pri izvajanju izrednih meritev pretoka vodotokov.

Izbor lokacije merskega mesta je pogojen z možnostjo prečkanja struge z merilnikom. Najpogostejši načini izvajanja prehodov, ki se uporabljajo na ARSO med meritvami visokovodnih pretokov, so prečkanje s čolnom, kjer je merilnik ADMP z vrvjo pritrjen ob čoln, prehod preko mostu, kjer je merilnik navadno pritrjen z eno vrvjo (v ekstremnih razmerah pa z dodatno varovalno vrvjo), prehod preko mostu, kjer se meritve izvajajo z dvema vrvema, vsaka na svojem bregu, ter prehod z žičnimi premostitvami čez strugo reke.

Ekipi sta ob septembrskih poplavih merili pretok na 28 vodomernih postajah. Po predhodnem dogovoru s Sektorjem za analize in prognoze površinskih voda je bil pripravljen prioriteten seznam vodomernih postaj, kjer se je pokazala potreba po meritvah velikih pretokov. Tokrat je bilo delo osredotočeno na reko Savo s pomembnimi pritoki ter na tiste vodomerne postaje, kjer v preteklosti zaradi različnih vzrokov še ni bilo izmerjenih visokih voda. Po opravljenih meritvah veseli podatek, da so prav na vseh vodomernih postajah, kjer so se izvajale hidrometrične meritve, dosežene do sedaj maksimalne meritve pretokov, ki predstavljajo zelo pomembne podatke za nadaljnje delo kot so oblikovanje zgornjih delov pretočnih krivulj in posledično uporaba bolj točnih podatkov v raznih modelih za napovedovanje visokih voda v prihodnosti.

Poleg meritev na vodomernih postajah ARSO se je poskušalo izvesti meritve pretoka Save na območju Nuklearne elektrarne Krško (NEK). Meritve so se poskusile izvesti na treh mostovih gorvodno od NEK, vendar zaradi velike hitrosti toka in posledično velikega valovanja, ni bilo mogoče najti ustreznega merskega mesta, ki bi omogočal zanesljivo, predvsem pa varno izvedbo meritve pretoka vodotoka (Slika 10 in 11).



Slika 9: Plavajoče drevje ogroža merilno opremo (foto: M. Burger)



Slika 10: Hiter in valovit tok vpliva na gibanje čolnička in kvaliteto meritve (foto: M. Burger)



Slika 11: Zožan prečni profil na Savi (dolvodno od gradbišča nove HE Krško) povzroči prehiter in preveč valovit tok, kar onemogoča uspešno izvedbo meritve (foto: M. Burger)



Slika 12: Uspešno izvedena meritev z ADMP s frekvenco 600 kHz na v.p. Dvor – Gradaščica (foto: M. Burger)

V času visokovodnega dogodka od 17.-21.9.2010 je bilo opravljenih 35 meritev pretoka (preglednica 4).

Preglednica 4: Izvedene hidrometrične meritve v obdobju od 17.-21.9.2010

Sifra vodomerne postaje	Ime vodomerne postaje	Vodotok	Čas izvedbe meritve	Vodostaj (cm)	Pretok (m ³ /s)
3000	Sava s pritoki				
3570	ŠENTJAKOB	SAVA	18.9.2010 16:30	768	1160
3650	LITJA I	SAVA	19.9.2010 16:30	561	1676
3725	HRASTNIK	SAVA	18.9.2010 13:30	890	1535
3725	HRASTNIK	SAVA	19.9.2010 14:00	1092	2160
*	VRHOVO	SAVA	19.9.2010 12:30	-	3184
3850	ČATEŽ I	SAVA	19.9.2010 11:00	855	3384
4200	SUHA I	SORA	18.9.2010 13:30	368	290
4206	MEDVODE I	SORA	18.9.2010 15:00	372	390
4222	ŽIRI III	POLJANSKA SORA	18.9.2010 08:30	328	98.9
4230	ZMINEC	POLJANSKA SORA	18.9.2010 13:00	440	200
4400	KAMNIK I	KAMN. BISTRICA	18.9.2010 10:30	205	77.4
4430	VIR	KAMN. BISTRICA	18.9.2010 08:30	272	166
4520	PODREČJE	RAČA	18.9.2010 07:00	283	58.3
4570	TOPOLE	PŠATA	18.9.2010 09:30	239	34.4
4770	SODNA VAS II	MESTINJŠČICA	19.9.2010 09:30	557	62.4
5000	Kraška Ljubljana				
5030	VRHNIKA II	LJUBLJANICA	21.9.2010 07:00	590	111
5078	MOSTE I	LJUBLJANICA	21.9.2010 14:00	277	282
5270	BISTRA I	BISTRA	21.9.2010 09:00	354	20.2
5500	DVOR	GRADAŠČICA	17.9.2010 17:00	297	59.3
5540	RAZORI	SUJICA	17.9.2010 18:00	253	28
6000	Savinja				
6210	VELIKO ŠIRJE I	SAVINJA	18.9.2010 15:00	737	874
6210	VELIKO ŠIRJE I	SAVINJA	19.9.2010 11:30	813	1024
6691	ČRNOLICA I	VOGLAJNA	19.9.2010 08:30	235	38
7000	Krka				
7060	SOTESKA	KRKA	20.9.2010 13:00	392	196
7110	GORENJA GOMILA	KRKA	20.9.2010 09:00	516	376
7160	PODBOČJE	KRKA	20.9.2010 07:00	456	468
7270	MENIŠKA VAS	RADEŠČA	20.9.2010 14:00	353	49.5
7340	PREČNA	PREČNA	20.9.2010 11:00	342	43.5
8000	Posočje				
8350	PODROTEJA I	IDRIJCA	18.9.2010 09:00	396	210
8454	CERKNO III	CERKNICA	18.9.2010 10:00	206	22.1

Opomba:

* Meritev je izvedena na mostu čez Savo približno 400 m nad HE Vrhovno zaradi kontrole vsote pretoka Save in Savinje.

Ob tokratnem visokovodnem dogodku se je spet pokazalo, kako pomemben vpliv na uspešno izvedbo meritve ima urejenost merskega profila. Ob visokih voda na večini vodomernih postaj vodotok prestopi bregove in ob slabo vzdrževanih merskih profilih dodatne težave povzročajo grmovje in drevesa, ki močno otežujejo izvedbo meritve pretoka. Prav tako je lahko izvajanje hidrometričnih meritev ob visokih voda izredno nevarno za merilno opremo kot tudi izvajalce meritev, saj kombinacija hitrega in valovitega toka s sabo prinaša velike količine materiala, med drugim tudi večjih dreves, kar je predstavljeno na sliki 9.

Kot zelo primerne so se za izvajanje meritev ob visokih voda izkazale vodomerne postaje, ki so opremljene z žično premostitvijo, kjer je pri meritvi prisotno manjše vrtninjenje vode kot ob meritvah z mostov, kjer tok vode dodatno vrtninčijo mostni oporniki in je zato tudi rezultat meritve boljši. Med tokratnimi meritvami so takšne vodomerne postaje tri: Šentjakob, Hrastnik in Veliko Širje. Medtem ko ima vodomerna postaja Hrastnik na voljo le ročno žično premostitev, sta vodomerni postaji Šentjakob in Veliko Širje opremljeni z elektronsko žično premostitvijo, ki ima ogromno prednost, saj elektronsko upravljanje omogoča hitrejšo reakcijo ob morebitnih grožnjah plavajočih dreves, kjer je za varnost merilne opreme ključen hiter

odziv. Prav zato se kaže potreba, da se v prihodnosti vse ročne žične premostitve nadomesti z elektronskimi, kar bi omogočilo še boljše meritve.

Viri:

Hidrološki arhiv Agencije RS za okolje

Dnevni informativni bilteni 23. 12. 2009, 24. 12. 2009, 25. 12. 2009, URSZR

Poročilo o izjemno obilnih padavinah od 16. do 19. septembra 2010, ARSO, Urad za meteorologijo:

http://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/weather_events/padavine_16-19sep10.pdf

Pripravil: Urad za hidrologijo in stanje okolja