

Priloga I:

HIDROLOŠKA ANALIZA VISOKIH VOD na porečju Reke

Datum:

julij, 2015

VSEBINA

1	KAZALO TABEL	2
2	KAZALO TABEL	2
3	KAZALO PRILOG	3
4	UVOD.....	4
5	HIDROLOŠKA SLIKA VODOZBIRNEGA ZALEDJA	4
5.1	Hidrografske karakteristike povodja	4
5.2	Akumulacija Klivnik	8
5.3	Akumulacija Mola	8
6	HIDROLOŠKI PODATKI.....	9
7	METEOROLOŠKI PODATKI.....	10
7.1	Dnevne vrednosti padavin	10
7.2	Urne vrednosti padavin	11
8	VISOKOVODNE SITUACIJE	13
8.1	Visokovodna situacija december 2008.....	13
8.2	Visokovodna situacija februar 2009.....	16
8.3	Visokovodna situacija september 2010.....	18
9	VISOKE VODE IN VISOKOVODNI VALOVI	21
7.0	VIRI	24
8.0	PRILOGE	24

1 KAZALO TABEL

Tabela 1: Hidrografske karakteristike podporečij in do hidroloških prerezov	5
Tabela 2: Hidrografske karakteristike do hidroloških prerezov	7
Tabela 3: Nekatere karakteristike vodomernih postaj	9
Tabela 4: Seznam analiziranih padavinskih postaj	10
Tabela 5: Največja dnevna padavina v obdobju in dnevna padavina s povratno dobo 100 let (P100).....	11
Tabela 6: primer razporeditev padavin različnega trajanja, ki so bile uporabljene v hidrološkem modelu za določitev visokih vod	12
Tabela 7: Dnevne padavine (mm) v decembru 2008	14
Tabela 8: Maksimalne (več)dnevne padavine (mm) v decembru 2008 in ocena povratne dobe (let)	14
Tabela 9: Maksimalni naliivi različnega trajanja (mm) v decembru 2008 in ocena povratne dobe (let)	14
Tabela 10: Maksimalne vrednosti pretokov, čas nastopa konice in ocena povratne dobe	15
Tabela 11: Dnevne padavine (mm) v februarju 2009.....	16
Tabela 12: Maksimalne (več)dnevne padavine (mm) v februarju 2009 in ocena povratne dobe (let)	17
Tabela 13: Maksimalni naliivi različnega trajanja (mm) v februarju 2009 in ocena povratne dobe (let)	17
Tabela 14: Maksimalne vrednosti pretokov, čas nastopa konice in ocena povratne dobe	17
Tabela 15: Dnevne padavine (mm) v septembru 2010	19
Tabela 16: Maksimalne (več)dnevne padavine (mm) v septembru 2010 in ocena povratne dobe (let)	19
Tabela 17: Maksimalni naliivi različnega trajanja (mm) v septembru 2010 in ocena povratne dobe (let)	19
Tabela 18: Maksimalne vrednosti pretokov, čas nastopa konice in ocena povratne dobe.....	20
Tabela 19: "Dejanske" visoke vode z upoštevanjem delovanja ak Klivnik in ak Mola	23

2 KAZALO TABEL

Slika 1: Krivulja volumnov bazena Akumulacije Klivnik.....	8
Slika 2: Krivulja volumnov bazena Akumulacije Mola	9
Slika 3: ARF (Areal Reduction Factor) - uporabljene krivulje za znižanje padavin v odvisnosti od površine vodozbirnega območja in trajanja padavin	12
Slika 4: Hidrogrami in urna razporeditev padavin pri visokovodni situaciji december 2008	13
Slika 5: Hidrogrami "tretjega" visokovodnega vala pri visokovodni situaciji december 2008.....	15
Slika 6: Hidrogrami in urna razporeditev padavin pri visokovodni situaciji februar 2009	16
Slika 7: Hidrogrami "prvega" visokovodnega vala pri visokovodni situaciji februar 2009	17
Slika 8: Hidrogrami in urna razporeditev padavin pri visokovodni situaciji september 2010	18
Slika 9: Hidrogrami "drugega" visokovodnega vala pri visokovodni situaciji september 2010.....	20

3 KAZALO PRILOG

- H-1a**..... Situacija obravnavanih hidroloških prerezov M 1 : 25.000
H-1b..... Pregledna karta M 1 : 250.000
- H-2 do H-10**..... Maksimalne dnevne padavine v letu in vrednosti rezultatov verjetnostne analize maksimalnih dnevnih padavin v letu za vse obravnavane padavinske postaje.
- H-11 do H-25**..... Podatki nalinov za padavinske postaje: Celje (1964-2012), ter rezultati verjetnostne analize nalinov.

4 UVOD

V študiji so bili določeni maksimalni merodajni pretoki in valovi s povratno dobo 10, 100 in 500 let različnega trajanja padavin, za Reko in nekatere njene pritoke na območju občine Ilirska Bistrica.

Visokovodni valovi so bili določeni s pomočjo modela HEC1 na podlagi hidrografskej karakteristik, padavin in "koeficiente odtoka" in sicer za različna trajanja padavin. V hidrološkem modelu so bile upoštevani rezultati in spoznanja v tej študiji izdelane analize padavin, verjetnostne analize pretokov na vodomernih postajah, koeficientov odtoka ocenjenih na podlagi analiz dejanskih visokovodnih dogodkov 2008, 2009 in 2010 in predvidenega obratovanje akumulacije Klivnik, ter akumulacije Mola.

5 HIDROLOŠKA SLIKA VODOZBIRNEGA ZALEDJA

5.1 Hidrografske karakteristike povodja

Obravnavani hidrološki prerezi so prikazani v prilogi **H-1a** v merilu 1:25.000. V **tabeli 1** so prikazane hidrografske karakteristike podporečij uporabljenih v hidrološkem modelu v **tabeli 2** pa hidrografske karakteristike obravnavanih hidroloških prerezov.

Hidrografske karakteristike povodja predstavljajo naslednji parametri:

- F celotna površina vodozbirnega zaledja do prereza vodotoka, oziroma površina podpovedja (km^2)
Fn površina vodozbirnega zaledja do prereza vodotoka brez površine kraškega območja (km^2)
Fk površina upoštevanega kraškega območja (površinski kras) (km^2)
OLS povprečni padec terena do prereza vodotoka brez kraškega dela (%)
L dolžina vodotoka do prereza vodotoka (km)

Površina vodozbirnega zaledja predstavlja površino, ki jo obdaja orografska razvodnica do prereza vodotoka.

Povprečni padec terena predstavlja padec terena merjen pravokotno na vodotok in sicer samo za površine brez krasa.

Dolžina vodotoka pomeni dolžino vodotoka od "izvira" do prereza vodotoka.

Območje površinskega krasa, ki pripada posameznem hidrološkem prerezu pri visokovodnem stanju ni določeno zato, smo ga ocenili na podlagi razvodnic iz preteklih študij in orografskih razvodnic, ki smo jih določili v pričujoči študiji. Velikost kraškega območja in njegov specifični princip delovanja, lahko bistveno vpliva na velikost maksimalnih odtokov. V pričujoči študiji ocena maksimalnih odtokov lahko bistveno odstopa od realnosti, predvsem na manjših delno kraških nemerjenih vodotokih.

oznaka podporečja	F (km ²)	OLS (%)	L (km)	oznaka podporečja	F (km ²)	OLS (%)	L (km)	oznaka podporečja	F (km ²)	OLS (%)	L (km)
R01	10,3	38,4	7,19	M06	8,07	27,1	5,52	R48	0,34	11,0	0,91
R02	4,2	38,8	3,91	M07	5,42	21,9	4,88	R49	0,97	26,9	2,20
R03	2,2	26,2	2,66	M08	1,65	9,6	2,08	R50	0,07	18,5	0,30
R04	0,2	7,3	0,10	M09	3,28	12,8	5,13	R51	2,56	31,6	3,22
R05	4,8	31,9	3,61	R28	0,07	5,4	0,48	R52	0,57	21,7	0,97
R06	0,01	5,5	0,10	R29	0,74	14,5	1,72	R53	0,78	27,4	1,57
R07	1,7	30,2	2,74	R30	0,08	4,2	0,35	R54	1,17	22,2	1,51
R08	0,87	9,7	1,77	B01	1,53	22,6	2,04	R55	2,96	29,1	3,80
R09	1,72	35,4	2,99	R31	0,47	3,8	0,97	R56	0,35	22,2	0,89
R10	2,94	24,7	2,83	R32	1,78	16,5	2,78	R57	3,74	33,4	3,37
R11	1,29	30,5	1,78	R33	1,29	9,4	1,89	R58	0,66	19,3	1,20
R12	0,06	17,2	0,37	R34	2,22	12,6	3,36	R59	1,26	28,7	2,48
R13	0,36	4,5	0,91	R35	0,06	9,7	0,30	R60	1,75	24,6	2,42
R14	1,18	16,1	1,78	R36	0,15	8,4	0,63	R61	1,94	33,6	2,97
R15	0,09	8,1	0,35	T01	1,89	27,5	1,98	R62	0,02	26,9	0,20
R16	3,59	31,0	3,45	T02	0,48	6,8	1,35	R63	3,37	24,7	3,86
R17	1,57	28,9	2,62	T03	0,91	19,1	1,80	R64	1,49	26,3	1,48
R18	1,86	32,5	2,00	T04	0,79	28,6	1,55	R65	1,04	29,9	1,46
R19	1,10	20,6	1,76	T05	0,58	9,8	1,23	R01k	0,7		
R20	1,75	28,8	2,19	T06	0,15	7,7	0,56	R02k	2,3		
R21	1,76	13,5	1,82	R37	0,90	9,9	1,16	R05k	2,7		
R22	0,63	25,8	1,85	R38	1,37	18,2	2,71	R09k	0,60		
R23	0,63	14,0	1,19	R39	0,23	10,3	0,71	R10k	6,37		
R24	1,83	30,4	2,50	R40	1,22	21,4	2,61	R18k	0,07		
R25	3,04	16,1	2,61	R41	0,87	15,3	1,47	R20k	4,46		
R26	2,10	8,2	3,51	P01	14,01	30,8	9,39	R24k	1,35		
R27	1,39	4,5	1,79	R42	1,35	16,9	2,11	R25k	0,38		
M01	7,88	28,7	5,78	R43	3,83	24,9	3,08	B01k	54,48		
M02	12,97	26,5	8,45	R44	0,05	9,2	0,29	T01k	1,47		
M03	2,96	20,4	2,76	R45	2,73	22,5	3,14	T04k	0,96		
M04	3,93	26,4	3,83	R46	0,12	14,1	0,44	R40k	0,65		
M05	0,18	8,6	0,40	R47	0,65	20,8	1,18	R45k	1,03		

Tabela 1: Hidrografske karakteristike podporečij in do hidroloških prerezov

oznaka hidr. prereza	ime prereza	F (km ²)	Fn (km ²)	Fk (km ²)	OLS (%)	L (km)
		(km ²)	(km ²)	(km ²)	(%)	(km)
1x	Reka do Kolaškega potoka	11,0	10,3	0,7	38,4	7,19
1z	Kolaški potok do Reke	6,5	4,2	2,3	38,8	3,91
1y	Reka pod Kolaškim potokom	17,5	14,6	3,0	38,5	
2y	Reka v.p. Zabiče	19,8	16,8	3,0	36,9	
3z	Sevšček do Reke	7,6	4,8	2,7	31,9	3,61
4z	potok z "Belice" do Reke	1,7	1,7	0,0	30,2	2,74
4y	Reka pod potokom z "Belice"	29,3	23,5	5,7	35,1	
5x	Reka do Potoka	30,1	24,4	5,7	34,2	
5z	Potok do Reke	2,33	1,72	0,60	35,4	2,99
5y	Reka pod Potokom	32,5	26,1	6,3	34,3	
6x	Reka	41,8	29,1	12,7	33,3	
6z	potok do Reke	1,29	1,29	0,00	30,5	1,78
6y	Reka	43,1	30,4	12,7	33,2	
7y	Reka v.p. Trpčane	43,1	30,4	12,7	33,2	
8x	Reka do Branščka	43,5	30,8	12,7	32,9	
8z	Branšček do Reke	1,18	1,18	0,00	16,1	1,78

oznaka hidr. prereza	ime prereza	F	F _n	F _k	OLS	L
		(km ²)	(km ²)	(km ²)	(%)	(km)
8y	Reka pod Branščkom	44,6	32,0	12,7	32,2	
9x	Reka do Ivanščka	44,7	32,0	12,7	32,2	
9z	Ivanšček do Reke	3,59	3,59	0,00	31,0	3,45
9y	Reka pod Ivanščkom	48,3	35,6	12,7	32,1	
10x	Reka do Babniškega potoka	49,9	37,2	12,7	31,9	
10z	Babniški potok do Reke	1,93	1,86	0,07	32,5	2,00
10y	Reka pod Babniškim potokom	51,8	39,1	12,8	32,0	
11x	Reka do Goričnika	52,9	40,2	12,8	31,6	
11z	Goričnik do Reke	6,21	1,75	4,46	28,8	2,19
11y	Reka pod Goričnikom	59,1	41,9	17,2	31,5	
12x	Reka do potoka (Goli vrh)	60,9	43,7	17,2	30,8	
12z	potok (Goli vrh) do Reke	0,63	0,63	0,00	25,8	1,85
12y	Reka pod potokom (Goli vrh)	61,5	44,3	17,2	30,7	
13x	Reka do potoka (Vrbovo)	62,2	44,9	17,2	30,5	
13z	potok (Vrbovo) do Reke	3,18	1,83	1,35	30,4	2,50
13y	Reka pod potokom (Vrbovo)	65,3	46,8	18,6	30,5	
14x	Reka do potoka (Zemon)	68,7	49,8	18,9	29,6	
14z	potok (Zemon) do Reke	2,10	2,10	0,00	8,2	3,51
14y	Reka pod potokom (Zemon)	70,8	51,9	18,9	28,8	
15x	Reka do Molje (ca v.p. Koseze)	72,2	53,3	18,9	28,1	
50x	Molja do pregrade ak. Klivnik	7,88	7,88	0,00	28,7	5,78
50y	Molja pod pregrado ak. Klivnik	7,9	7,9	0,0	28,7	
51x	Molja do pregrade ak. Molja	20,8	20,8	0,0	27,4	
51y	Molja pod pregrado ak. Molja	20,8	20,8	0,0	27,4	
52x	Molja do Kukorjevca	23,8	23,8	0,0	26,5	
52z	Kukorjevec do Molje	3,93	3,93	0,00	26,4	3,83
52y	Molja pod Kukorjevcem	27,7	27,7	0,0	26,5	
53x	Molja do Dolenjskega potoka	27,9	27,9	0,0	26,4	
54x	Dolenjski potok do Kobiljka	8,07	8,07	0,00	27,1	5,52
54z	Kobiljek do Dolenjskega potoka	5,4	5,42	0,00	21,9	4,88
54y	Dolenjski potok pod Kobiljkom	13,5	13,5	0,0	25,0	
53z	Dolenjski potok do Molje	15,1	15,1	0,0	23,3	
53y	Molja pod Dolenjskim potokom	43,1	43,1	0,0	25,3	
15z	Molja do Reke	46,3	46,3	0,0	24,4	
15y	Reka pod Moljo	118,6	99,6	18,9	26,4	
16x	Reka do Pile	118,6	99,7	18,9	26,4	
16z	Pila do Reke	0,74	0,74	0,00	14,5	1,72
16y	Reka pod Pilo	119,4	100,4	18,9	26,3	
17x	Reka do Bistrice	119,5	100,5	18,9	26,3	
17z	Bistrica do Reke (ca v.p. Bistrica)	56,02	1,53	54,48	22,6	2,04
17y	Reka pod Bistrico	175,5	102,0	73,4	26,2	
18x	Reka do Potoka	175,9	102,5	73,4	26,1	
18z	Potok do Reke	1,78	1,78	0,00	16,5	2,78
18y	Reka pod Potokom	177,7	104,3	73,4	26,0	
19x	Reka do Rečice	179,0	105,6	73,4	25,8	
19z	Rečica do Reke	2,22	2,22	0,00	12,6	3,36
19y	Reka pod Rečico	181,2	107,8	73,4	25,5	
20x	Reka v.p. Trnovo	181,3	107,9	73,4	25,5	
21x	Reka do Trnovške	181,4	108,0	73,4	25,4	
61y	Trnovšek pod sotočjem	7,1	4,7	2,4	21,7	
21z	Trnovšek do Reke	7,2	4,8	2,4	21,3	
21y	Reka pod Trnovškom	188,7	112,8	75,8	25,3	
22x	Reka do potoka (Topolc)	189,6	113,7	75,8	25,1	

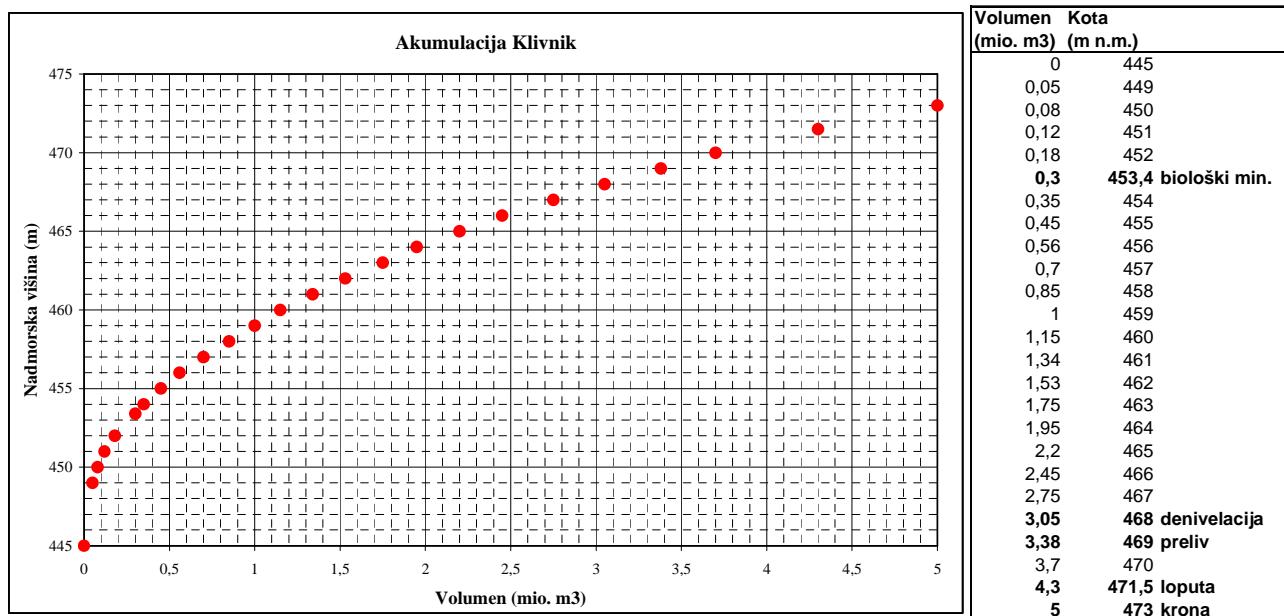
oznaka hidr. prereza	ime prereza	F	F _n	F _k	OLS	L
		(km ²)	(km ²)	(km ²)	(%)	(km)
22z	potok (Topolc) do Reke	1,37	1,37	0,00	18,2	2,71
22y	Reka pod potokom (Topolc)	190,9	115,1	75,8	25,1	
23x	Reka do potoka (Ovčja Gmajna)	191,2	115,3	75,8	25,0	
23z	potok (Ovčja Gmajna) do Reke	1,86	1,22	0,65	21,4	2,61
23y	Reka pod potokom (Ovčja Gmajna)	193,0	116,5	76,5	25,0	
24x	Reka do Posrtve	193,9	117,4	76,5	24,9	
24z	Posrtev do Reke	14,01	14,01	0,00	30,8	9,39
24y	Reka pod Posrtvio	207,9	131,4	76,5	25,6	
25x	Reka do Brejščkovega potoka	209,3	132,8	76,5	25,5	
25z	Brejščkov potok do Reke	3,83	3,83	0,00	24,9	3,08
25y	Reka pod Brejščkovim potokom	213,1	136,6	76,5	25,5	
26x	Reka do Podstenjška	213,1	136,7	76,5	25,4	
26z	Podstenjšek do Reke	3,76	2,73	1,03	22,5	3,14
26y	Reka pod Podstenjškom	216,9	139,4	77,5	25,4	
27x	Reka do potoka (Smrje)	217,0	139,5	77,5	25,4	
27z	potok (Smrje) do Reke	0,65	0,65	0,00	20,8	1,18
27y	Reka pod potokom (Smrje)	217,7	140,1	77,5	25,4	
28x	Reka do Merejskega potoka	218,0	140,5	77,5	25,3	
28z	Merejski potok do Reke	0,97	0,97	0,00	26,9	2,20
28y	Reka pod Merejskim potokom	219,0	141,5	77,5	25,3	
29x	Reka do Sentovnika	219,0	141,5	77,5	25,3	
29z	Sentovnik do Reke	2,56	2,56	0,00	31,6	3,22
29y	Reka pod Sentovnikom	221,6	144,1	77,5	25,4	
30x	Reka do Smrškega potoka	222,2	144,7	77,5	25,4	
30z	Smrški potok do Reke	0,78	0,78	0,00	27,4	1,57
30y	Reka pod Smrškim potokom	223,0	145,4	77,5	25,4	
31x	Reka do Ratovškega žleba	224,1	146,6	77,5	25,4	
31z	Ratovški žleb do Reke	2,96	2,96	0,00	29,1	3,80
31y	Reka pod Ratovškim žlebom	227,1	149,6	77,5	25,5	
32x	Reka do Potoka	227,4	149,9	77,5	25,5	
32z	Potok do Reke	3,74	3,74	0,00	33,4	3,37
32y	Reka pod Potokom	231,2	153,7	77,5	25,7	
33x	Reka do potoka (Janeževe Brdo)	231,8	154,3	77,5	25,6	
33z	potok (Janeževe Brdo) do Reke	1,26	1,26	0,00	28,7	2,48
33y	Reka pod potokom (Janeževe Brdo)	233,1	155,6	77,5	25,7	
34x	Reka do Brškega žleba	234,8	157,3	77,5	25,7	
34z	Brški žleb do Reke	1,94	1,94	0,00	33,6	2,97
34y	Reka pod Brškim žlebom	236,8	159,3	77,5	25,7	
35x	Reka do Narinskega žleba	236,8	159,3	77,5	25,7	
35z	Narinski žleb do Reke	3,37	3,37	0,00	24,7	3,86
35y	Reka pod Narinskim žlebom	240,2	162,7	77,5	25,7	
36x	Reka do potoka (Judeževe brdo)	241,7	164,1	77,5	25,7	
36z	potok (Judeževe brdo) do Reke	1,04	1,04	0,00	29,9	1,46
36y	Reka pod potokom (Judeževe brdo)	242,7	165,2	77,5	25,8	

Tabela 2: Hidrografske karakteristike do hidroloških prerezov

5.2 Akumulacija Klivnik

Akumulacija Klivnik (zgrajena 1987) je namenjena za zadrževanje visokovodnega vala, bogatenje reke Reke, turistični ribolov in za zagotavljanje tehnološke vode (Pravilnik poskusnega obratovanja Akumulacije Klivnik, Koper, maj 2010).

Na **sliki 1** so prikazane karakteristike akumulacijskega bazena. Za zadrževanje visokovodnega vala je namenjen zadrževalni prostor med kotama 469 in 471,5 m n.m. v velikosti 1 mio. m³/s.



Slika 1: Krivulja volumnov bazena Akumulacije Klivnik

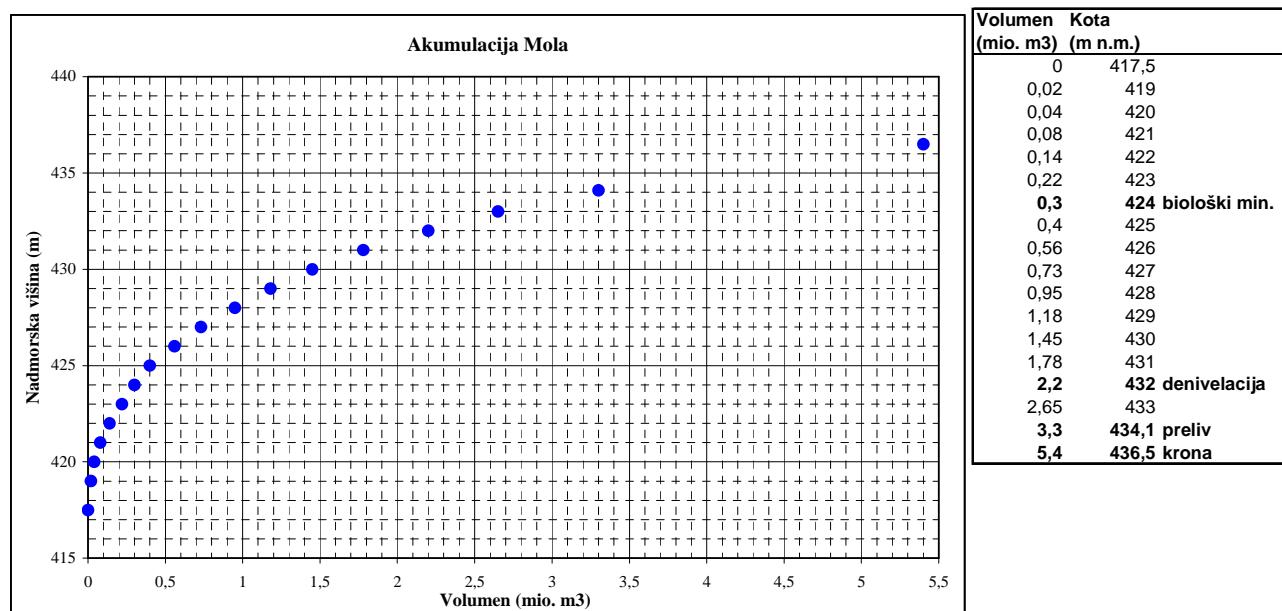
Posebnega obratovanja v času nastopa visokih vod potoka Klivnik nima, saj vode odtekajo preko preliva širine 8 m. V primeru velikih voda Reke je predvideno zapiranje zapornice in zasuna (\varnothing 1600 mm) do iztoka $0,012 \text{ m}^3/\text{s}$. V okviru možnosti je potrebno omejiti pretok dolvodno od pregrade na $6 \text{ m}^3/\text{s}$ zaradi nevarnosti poplave tamkajšnjih prebivalcev.

V hidrološkem modelu je bil upošteva konstanten iztok $6 \text{ m}^3/\text{s}$. Noben od visokovodnih valov ni preliv preko preliva (469 m n.m.).

5.3 Akumulacija Mola

Akumulacija Mola (zgrajena 1978) je namenjena za zadrževanje visokovodnega vala, bogatenje reke Reke, turistični ribolov in za zagotavljanje tehnološke vode (Pravilnik poskusnega obratovanja Akumulacije Klivnik, Koper, maj 2010).

Na **sliki 2** so prikazane karakteristike akumulacijskega bazena. Za zadrževanje visokovodnega vala je namenjen zadrževalni prostor med kotama 432 in 434,1 m n.m. v velikosti 1 mio. m³/s.



Slika 2: Krivulja volumnov bazena Akumulacije Mola

6 HIDROLOŠKI PODATKI

Na razpolago so bili podatki o pretokih na vodomernih postajah (ARSO, spletna stran). V spodnji tabeli so predstavljene osnovne karakteristike za posamezni prerez. Izvedena je bila tudi verjetnostna analiza maksimalnih pretokov z Log Person III razporeditvijo. Prikazani so rezultati s povratno dobo 500, 100 in 10 let, ter maksimalna zabeležena konica v obdobju (Q_{vk}).

ozn.hidr. prerez	šifra v.p.	vodomerna postaja	F (km ²)	Fk (km ²)	Fn (km ²)	Q ₅₀₀ (m ³ /s)	Q ₁₀₀ (m ³ /s)	Q ₁₀ (m ³ /s)	Q _{vk} (m ³ /s)	obdobje n/N
2y	9010	Reka v.p. Zabiče	19,8	16,8	3,0	202	116	47	51,6	1952-1956 5/5
7y	9015	Reka v.p. Trpčane	43,1	30,4	12,7	267	193	105	139	2000-2011 12/12
15x	9020	Reka v.p. Koseze	72,2	53,3	18,9	103	103	102	112	1905-1975 19/71
20x	9030	Reka v.p. Trnovo	181,3	107,9	73,4	263	210	139	205	1952-2011 42/60
39y	9050	Reka v.p. Cerkvenikov Mlin	358,2	254,4	103,8	375	336	262	305	1952-2011 60/60
40y	9070	Reka v.p. Vreme	370,3	265,1	105,2	446	370	255	312	1956-1981 19/26
42y	9080 9077	Reka v.p. Škocjan I in II	386,4	277,0	109,3	463	410	313	309,2	1959-2011 9/53
17z	9100	Bistrica v.p. Bistrica	56,0	1,5	54,5	91	62	29	36,5	1958-2011 38/54
82y	9140 9130	Padež v.p. Suhorje I. in II.	41,9	41,5	0,4	305	160	56	74,5	1965-1973 8/9

Tabela 3: Nekatere karakteristike vodomernih postaj

Maksimalne konice pretokov na v.p. Trnovo, Cerkvenikov Mlin, Vreme in Škocjan, so po letu 1978 že pod vplivom delovanja akumulacije Mola in od leta 1987 tudi pod vplivom delovanja akumulacije Klivnik. Postaje v.p. Zabiče, Trpčane, Škocjan in Suhorje imajo kratek niz opazovanj zato nimajo večje statistične veljave. Na ostalih vodomernih postajah imajo večjo zanesljivost vrednosti z nižjo povratno dobo. Maksimalne zabeležene vrednosti na v.p. Zabiče in Trpčane so po našem mnenju precenjene. Na to opozarja analiza visokovodnih situacij in izračun s hidrološkim modelom.

7 METEOROLOŠKI PODATKI

Za obravnavano območje so bili na razpolago podatki padavinskih postaj ARSO. Seznam padavinskih postaj katerih padavinski podatki so bili analizirani so prikazani v **tabeli 4**. Lokacije obravnavanih padavinskih postaj so prikazane v **prilogi H-1b**.

PADAVINSKA POSTAJA		v.n.m.
št. ime		
107	GODNJE (TOMAJ)	295 m
109	SENOZEČE	565 m
110	MATAVUN	426 m
111	KOZINA	490 m
124	PODGORJE	520 m
126	TATRE RJAVAČE GABRK	744 m
127	PODGRAD	560 m
128	ZABICE	440 m
129	ILIRSKA BISTRICA	414 m
130	KNEZAK	581 m
131	LESKOVA DOLINA	794 m
132	MASUN	1027 m
133	JURSCE	703 m
135	SLAVINA	545 m
136	POSTOJNA (ZALOG)	533 m
162	SMARATA	590 m
164	BABNO POLJE	756 m
	SLIVJE	588 m
400	DIVAČA	420 m
451	LIPICA	420 m

Tabela 4: Seznam analiziranih padavinskih postaj

7.1 Dnevne vrednosti padavin

V **prilogah H-2 do H-10** so prikazane vrednosti maksimalnih dnevnih padavin v letu, ki so bile na razpolago in rezultati verjetnostne analize (Gumbelova razporeditev) dnevnih padavin, z upoštevanjem vseh razpoložljivih podatkov (1951-2013), podatkov v obdobju 1964-2012, 1975-2012, 1992-2012 in 1975-1991. Prikazane so padavine s povratno dobo 2, 5, 10, 20, 50, 100 in 500 let.

V **tabeli 5** je za obravnavane padavinske postaje prikazano razpoložljivo obdobje podatkov, št. podatkov v obdobju, maksimalna zabeležena dnevna padavina in vrednost maksimalne dneve padavine s povratno dobo 100 let.

PADAVINSKA POSTAJA št. ime	v.n.m.	obdobje	št.po d.	Hmax (mm)	P100 (mm)
107 GODNJE (TOMAJ)	295 m	1961-2013	53	156,2	163,1
109 SENOZECE	565 m	1961-1997	37	130,7	152,1
110 MATAVUN	426 m	1951-1993	42	120,1	147,1
111 KOZINA	490 m	1951-2013	63	154,5	159,5
124 PODGORJE	520 m	1961-1989	29	142,0	178,9
126 TATRE Rjavče Gabrk	744 m	1961-1983	23	160,0	184,2
127 PODGRAD	560 m	1957-2013	57	209,0	200,2
128 ZABICE	440 m	1961-1992	32	260,7	310,2
129 ILIRSKA BISTRICA	414 m	1951-2000	50	208,2	213,5
130 KNEZAK	581 m	1961-1978	18	170,0	222,4
131 LESKOVA DOLINA	794 m	1961-1978	18	203,7	269,6
	1027				
132 MAŠUN	m	1951-2013	26	188,5	248,2
133 JURSČE	703 m	1961-2013	53	153,6	181,2
135 SLAVINA	545 m	1961-1994	34	178,4	170,2
136 POSTOJNA (ZALOG)	533 m	1961-2013	53	137,0	155,2
162 ŠMARATA	590 m	1961-2013	53	147,5	156,2
164 BABNO POLJE	756 m	1961-2013	42	184,7	185,3
	SLIVJE	588 m	1961-1978	18	139,2
400 DIVAČA	420 m	1979-1982	4	100,8	
451 LIPICA	420 m	1984-1990	7	113,3	

Tabela 5: Največja dnevna padavina v obdobju in dnevna padavina s povratno dobo 100 let (P100)

7.2 Urne vrednosti padavin

Za določitev urnih vrednosti padavin so potrebni podatki padavinske postaje, ki je opremljena z ombrografom (to je naprava, ki kontinuirano beleži čas in količino padavin).

V **prilogah H-11 do H-25** so prikazani podatki maksimalnih nalivov različnih trajanj v letu za padavinsko postajo Godnje (1992-2012), Ilirska Bistrica (1975-2012), Mašun (1975-1988), Postojna (1964-2012), Šmarata (1975-2012) in Babno polje (1975-1991), ter rezultati verjetnostne analize nalivov.

Ker je padavinskih postaj z maksimalnimi dnevnimi vrednostmi več in imajo v večini primerov tudi daljše opazovalno obdobje od ombrografskih postaj, so te privzete za prostorsko razporeditev. Vrednosti 24 urnih maksimalnih padavin s povratno dobo 100 let so bile dobljene tako, da so bile vrednosti maksimalnih dnevnih padavin s povratno dobo 100 let povečane za 10 do 17%. Tako dobljene vrednosti so bile osnova za prostorsko razporeditev padavin. Iz te razporeditve so bile za vsako podporečje določene merodajne maksimalne 24 urne padavine s povratno dobo 100 let. Za posamezne prereze so bile uporabljeni padavini katerih vrednosti maksimalnih 24 urnih padavin s povratno dobo 100 let se gibljejo med 120 in 239 mm. Velikost padavin v odvisnosti od trajanja je bila izvedena s pomočjo podatkov padavinske postaje Ilirska Bistrica.

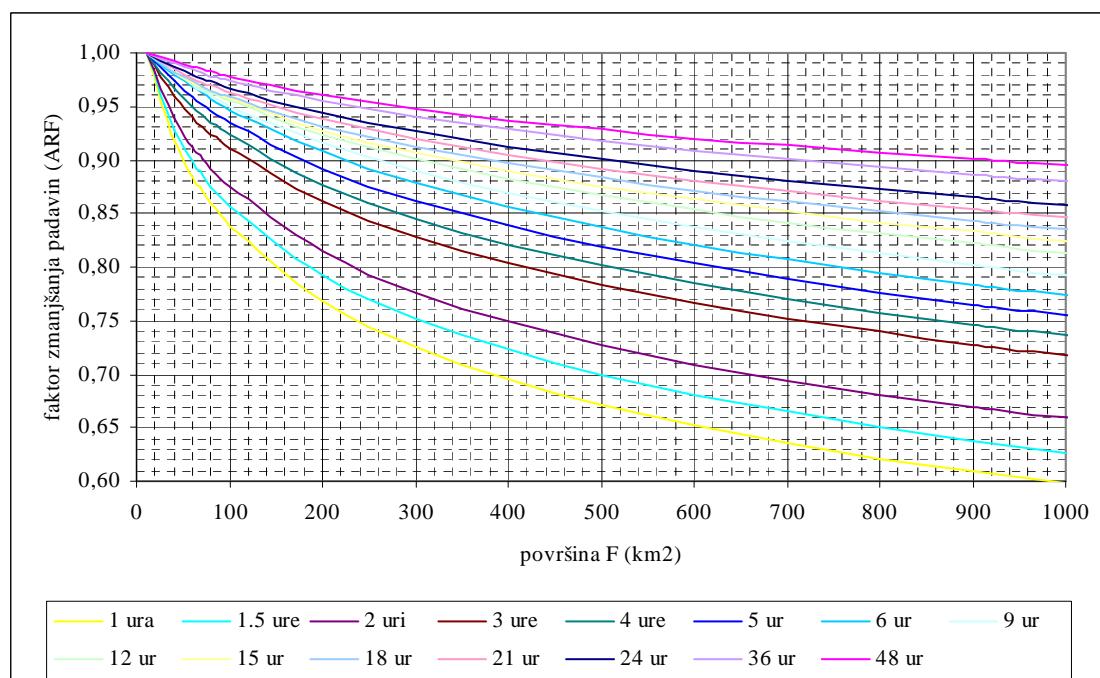
Kot primer v **tabeli 6** prikazujemo v modelu uporabljeni padavini na porečju Trnovška.

čas min ur	padavine s povratno dobo (let) v mm		
	10	100	500
30 0,5	39,9	60,5	74,7
45 0,75	48,6	74,0	91,4
60 1	55,9	85,3	105,5
90 1,5	68,2	104,3	129,2
120 2	74,5	116,1	144,7
180 3	83,8	128,7	159,5
240 4	91,2	138,6	171,1
300 5	97,5	147,0	180,9
360 6	103,0	154,3	189,3
540 9	116,7	172,3	210,3
720 12	127,8	186,8	227,1
900 15	137,4	199,3	241,6
1080 18	146,0	210,5	254,4
1440 24	161	230	277

Tabela 6: primer razporedite padavin različnega trajanja, ki so bile uporabljene v hidrološkem modelu za določitev visokih vod

Pri določitvi padavin, za uporabo v hidrološkem modelu za določitev visokih vod, za posamezno povodje ločimo dva pristopa. Prvi način obdelave je tako imenovana metoda izohiet, drugi način pa metoda simetral. Pri prvem načinu se določi linije vplivnic (izohiete) z isto višino padavin, pri drugem načinu pa vplivno območje za vsako padavinsko postajo. Tako pri enem kot pri drugem načinu se spreminja točkovno vrednost padavine v ploščinsko. Za določitev padavin do posameznih hidroloških profilov je bila privzeta metoda izohiet.

Predpostavljene so bile enakomerne padavine do posameznih obravnnavanih prerezov. Ker pri večjih porečjih ta predpostavka ne zdrži, so bile za te prereze padavine reducirane s tako imenovanim faktorjem zmanjšanja padavin (ARF-Slika 3) v odvisnosti od velikosti površine in trajanja padavin. Do površine 20 km² faktor ni bil upoštevan.



Slika 3: ARF (Areal Reduction Factor) - uporabljeni krivulji za znižanje padavin v odvisnosti od površine vodozbirnega območja in trajanja padavin

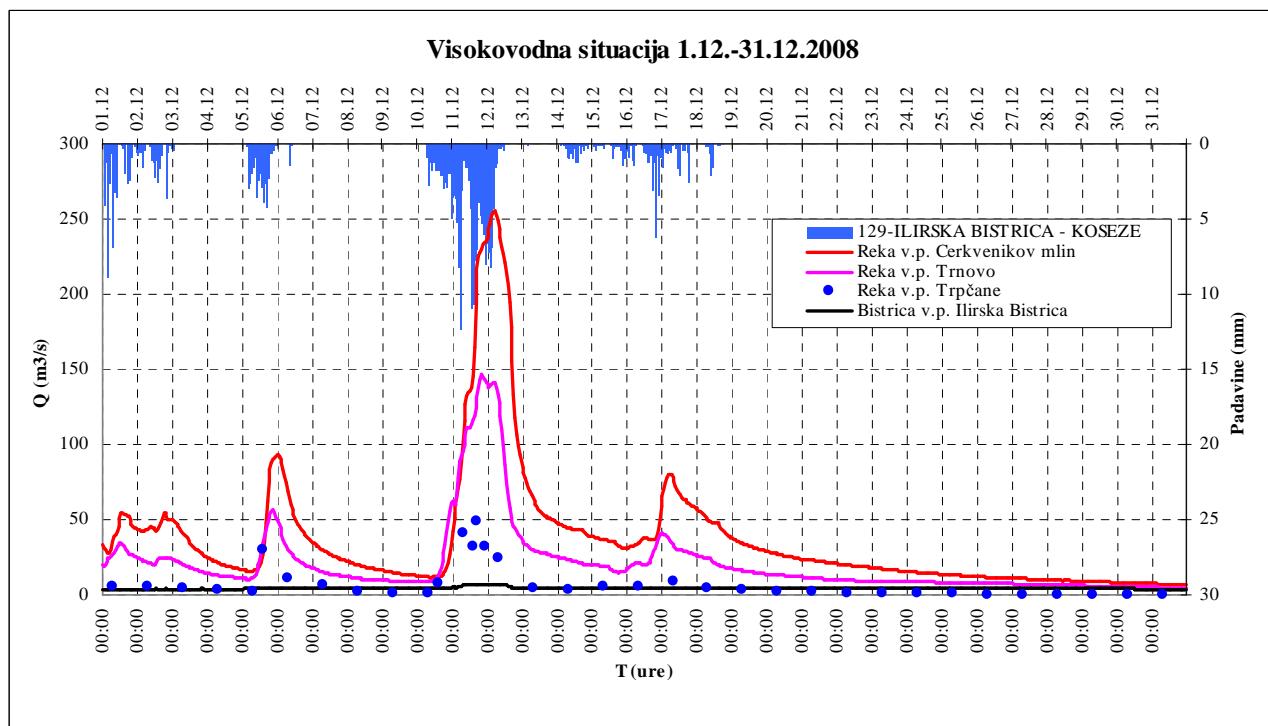
8 VISOKOVODNE SITUACIJE

Na obravnavanem območju smo imeli na razpolago tri padavinske situacije, katere rezultate analiz smo upoštevali v hidrološkem modelu določitve visokovodnih valov.

Na razpolago smo imeli urne vrednosti padavin na treh padavinskih postajah (Postojna, Ilirska Bistrica-Koseze in Škocjan) in dnevne vrednosti padavin na osmih padavinskih postajah (Babno polje, Šmarata, Juršče, Postojna, Podgrad pri Ilirski Bistrici, Kozina, Škocjan in Kal pri Pivki), ter urne vrednosti hidrogramov pretokov na vodomernih postajah (Reka v.p. Cerkvenikov mlin, Reka v.p. Trnovo, Bistrica v.p. Ilirska Bistrica), ter trenutne vrednosti na vodomerni postaji Reka v.p. Trpčane.

8.1 Visokovodna situacija december 2008

Na **sliki 4** je razvidno, da so v decembru padavine povzročile štiri valove. Tretji visokovodni val je bil najvišji.



Slika 4: Hidrogrami in urna razporeditev padavin pri visokovodni situaciji decembra 2008

	BABNO POLJE	ŠMARATA	JURŠČE	POSTOJNA	PODGRAD	KOZINA	ŠKOCJAN	KAL PRI PIVKI
vsota 10-13.12.	104,6	88,4	107,2	118,3	145,3	101,5	125	129,9
1.12.2008	22,6	25,1	30,9	27,2	23,6	28,9	25,3	26,1
2.12.2008	51,7	43,2	38,2	25,5	36,8	32,2	21,7	22,7
3.12.2008	15,4	15,6	30,4	12,7	23,5	9,6	7,5	15,8
4.12.2008	0	0	0	0	0	0	0,2	0
5.12.2008	11,1	13,5	8,6	12	16	6,7	10,5	6,5
6.12.2008	66,7	43,8	50,2	52,2	75,9	40,6	30,3	28,2
7.12.2008	3,8	4,2	2,1	0,4	0	1,3	0	2,3
8.12.2008	0	0	0	0	0	0	0	0
9.12.2008	0	0	0	0	0	0	0	0
10.12.2008	0,3	0,4	3,3	0,6	2,4	0,2	0,4	0,3
11.12.2008	42,6	31,2	46,3	37,2	34,5	28,1	30,7	35
12.12.2008	55,1	52,5	56,2	77,5	107,5	72,3	93,5	93,1
13.12.2008	6,6	4,3	1,4	3	0,9	0,9	0,4	1,5
14.12.2008	0	0	0,9	1,6	1,2	1,2	1	1,3
15.12.2008	3,9	4,1	5,9	4	10,8	2,4	1,3	5,3
16.12.2008	11	5,1	3,5	5,5	15,2	12,9	8,6	5,4
17.12.2008	27,1	20,2	18,9	17,4	32	12	2,2	21,1
18.12.2008	14,3	7,9	6,9	6,4	10	9,7	7,3	7,2
19.12.2008	17,4	14,5	9,9	14,4	2,6	2,8	5,1	6,6
20.12.2008	0,9	0	0	0	0	0	0	0
21.12.2008	0	0	0	0	0	0	0	0,1
22.12.2008	0	0	0	0	0	0	0	0
23.12.2008	0	0	0	0	0	0	0	0
24.12.2008	0	0	0	0	0	0	0	0
25.12.2008	0	0	0	0	0	0	0	0
26.12.2008	2,1	0,8	0	0	0	0	0	0
27.12.2008	0	0	0	0	0	0	0	0
28.12.2008	1	0,4	0	0	0	0	0	0
29.12.2008	0	0	0	0	0	0	0	0
30.12.2008	0	0	0	0	0	0	0	0
31.12.2008	0	0	0	0	0	0	0	0

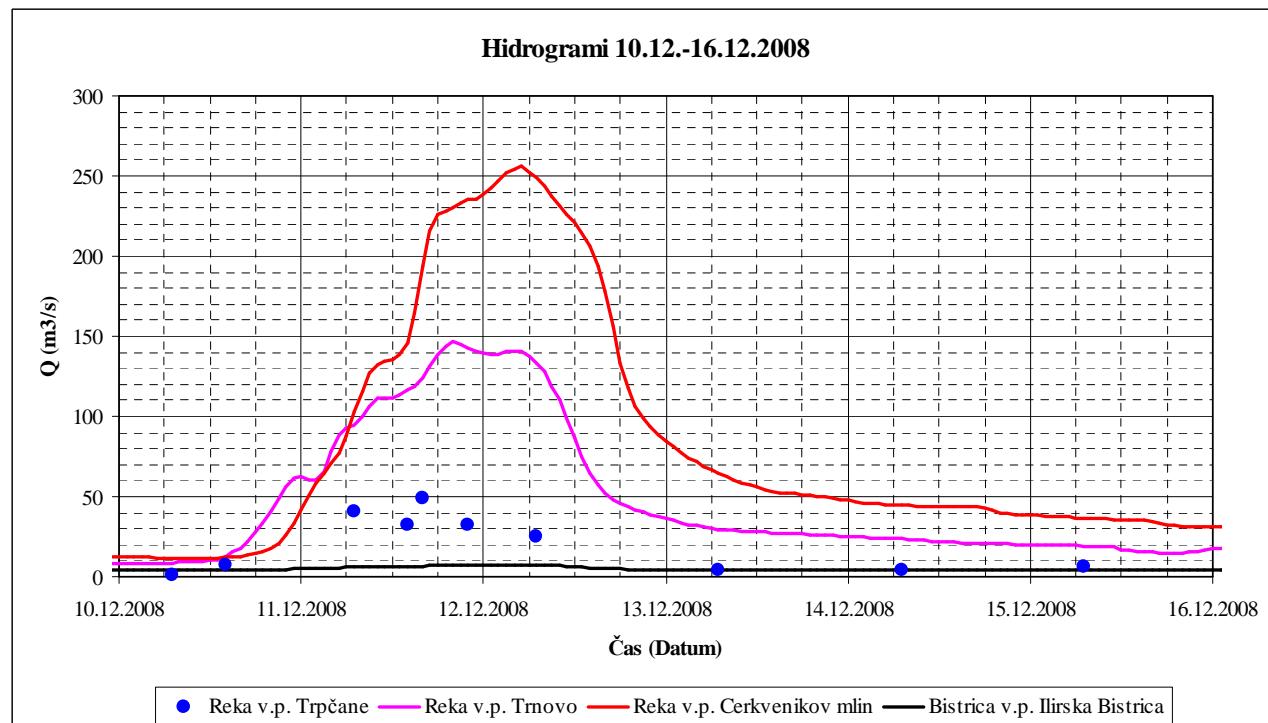
Tabela 7: Dnevne padavine (mm) v decembru 2008

	BABNO POLJE	ŠMARATA	JURŠČE	POSTOJNA	PODGRAD	KOZINA	ŠKOCJAN	KAL PRI PIVKI
p.d. 1. dnevne	<2	<2	<2	<2	2-5	ca 2		
1. dnevne	66,7	52,5	56,2	77,5	107,5	72,3	93,5	93,1
2. dnevne	97,7	83,7	102,5	114,7	142	100,4	124,2	128,1
3. dnevne	104,3	88	105,8	117,7	144,4	101,3	124,6	129,6
4. dnevne	104,6	88,4	107,2	119,3	145,3	102,5	125,6	130,9

Tabela 8: Maksimalne (več)dnevne padavine (mm) v decembru 2008 in ocena povratne dobe (let)

	Postojna	p.d.	Ilirska Bistrica-Koseze	p.d.	Škocjan
0,5 ur	7,9	<2	10,1	<2	5,6
1 ur	13,7	<2	15,6	<2	10,8
2 ur	22,0	<2	21,3	<2	17,4
3 ur	29,5	<2	25,8	<2	22,2
6 ur	43,1	<2	44,0	<2	38,8
12 ur	61,8	<2	80,3	2-5	60,4
24 ur	108,5	ca 5	137,9	5-10	94,4
36 ur	120,9		175,9		113,2
48 ur	128,7		196,0		120,4

Tabela 9: Maksimalni naliivi različnega trajanja (mm) v decembru 2008 in ocena povratne dobe (let)

**Slika 5: Hidrogrami "tretjega" visokovodnega vala pri visokovodni situaciji december 2008**

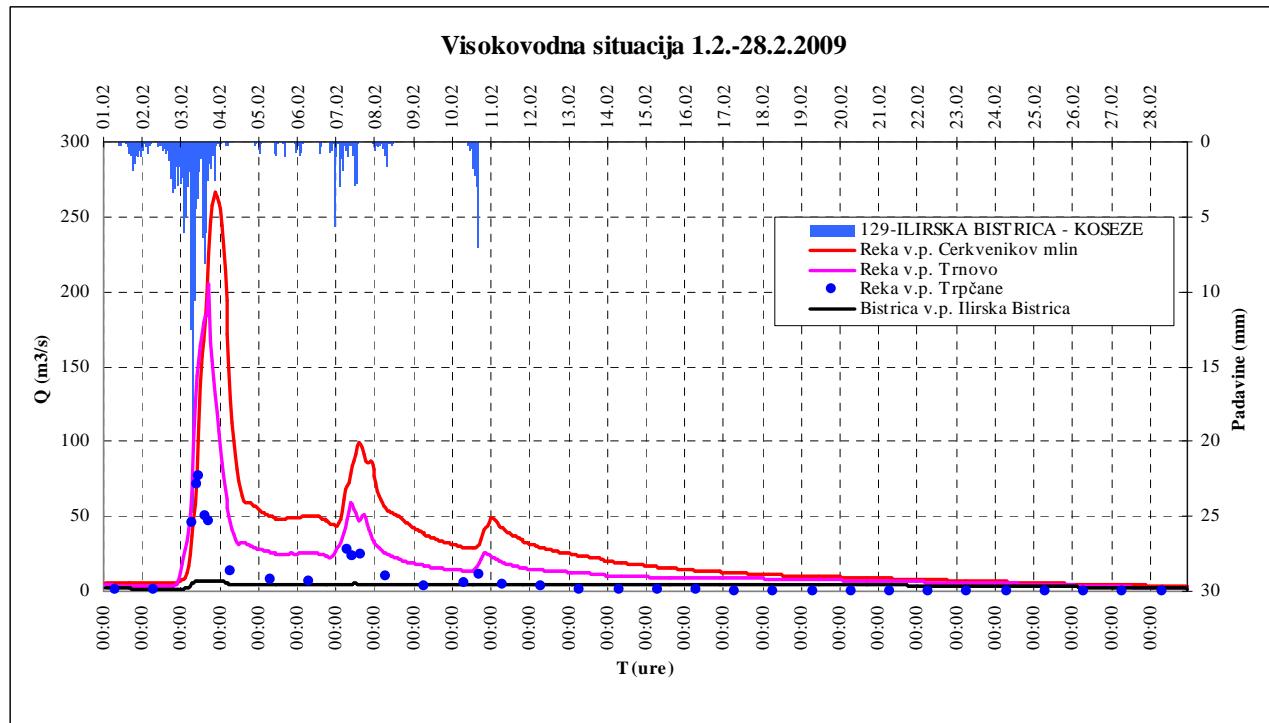
	F (km^2)	F_k (km^2)	Q_{max} (m^3/s)	nastop Q_{max} (datum in ura)	ocena p.d. (let)	ocena koef. odtoka ("za 3. val")
Reka v.p. Trpčane	43	13	48,7	11.12.2008 16:00:00	Q2-5	0,59-0,68
Reka v.p. Trnovo	181	73	147	11.12.2008 20:00:00	<Q10	0,65-0,85
Reka v.p. Cerkvenikov mlin	358	104	256	12.12.2008 05:00:00	ca Q10	0,65-0,8
Bistrica v.p. Ilirska Bistrica	56	54	7,1	11.12.2008 21:00:00	Q1	

Tabela 10:Maksimalne vrednosti pretokov, čas nastopa konice in ocena povratne dobe

Iz **tabelo 10** razberemo čas potovanja visokovodne konice od v.p. Trnovo do v.p. Cerkvenikov mlin, ki je ca 9 ur. Ker je bilo porečje predhodno namočeno je koeficient odtoka v vseh obravnavanih prerezih višji od običajnega. Iz zgornjih tabel lahko razberemo, da so padavine s povratno dobo 2-5 let povzročile maksimalni pretok s povratno dobo 5-10 let (glede na verjetnostno analizo merjenih pretokov).

8.2 Visokovodna situacija februar 2009

Na **sliki 6** je razvidno da so v februarju padavine povzročile tri valove. Prvi visokovodni val je bil najvišji.



Slika 6: Hidrogrami in urna razporeditev padavin pri visokovodni situaciji februar 2009

	BABNO POLJE	ŠMARATA	JURŠČE	POSTOJNA	PODGRAD	KOZINA	ŠKOCJAN	KAL PRI PIVKI
vsota 2.-5.02.	63,9	92,9	85,5	54,3	103,9	57,2	54,1	78,4
1.2.2009	0	0	0	0	0	0,2	0	0
2.2.2009	9,5	7,3	11,8	7,3	19	9,6	8,2	14,4
3.2.2009	25,2	37,7	32,8	15	33,8	34,2	29,4	29,4
4.2.2009	26,8	43,2	38	31	49,5	13,4	14,7	32
5.2.2009	2,4	4,7	2,9	1	1,6	0	1,8	2,6
6.2.2009	13,8	10,4	10,4	10,2	11,4	6,2	5,8	8
7.2.2009	33,5	46,5	20,3	9,4	42,8	8,7	7,7	11,7
8.2.2009	11,2	6,5	11,5	7,5	10,2	12,4	10,6	10,4
9.2.2009	1,2	1,8	5,2	4	1,2	0,5	3,7	3,9
10.2.2009	0	0	0	0	0	0	0	0
11.2.2009	16,7	11,5	22,3	21,5	22,4	18,8	21,6	16,7
12.2.2009	0	0	0	0	0	0	0	0
13.2.2009	0	0	0	0	0	0	0	0
14.2.2009	0	0	0	0	0	0	0	0
15.2.2009	0	0	0	0	0	0	0	0
16.2.2009	0	0	0	0	0	0	0	0
17.2.2009	0	0	0	0	0	0	0	0
18.2.2009	1,5	0,2	0,5	0	0	0,2	0	0
19.2.2009	0	0	0	0	0	0	0	0
20.2.2009	0	0	0	0	0	0	0	0
21.2.2009	0	0	0	0	0	0	0	0
22.2.2009	0	0	0	0	0	0	0	0
23.2.2009	0	0	0	0	0	0	0	0
24.2.2009	0,6	0,4	0	0	0	0	0	0
25.2.2009	0	0	0	0	0	0	0	0
26.2.2009	0	0	0	0	0	0	0	0
27.2.2009	0	0	0	0	0	0	0	0
28.2.2009	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 11: Dnevne padavine (mm) v februarju 2009

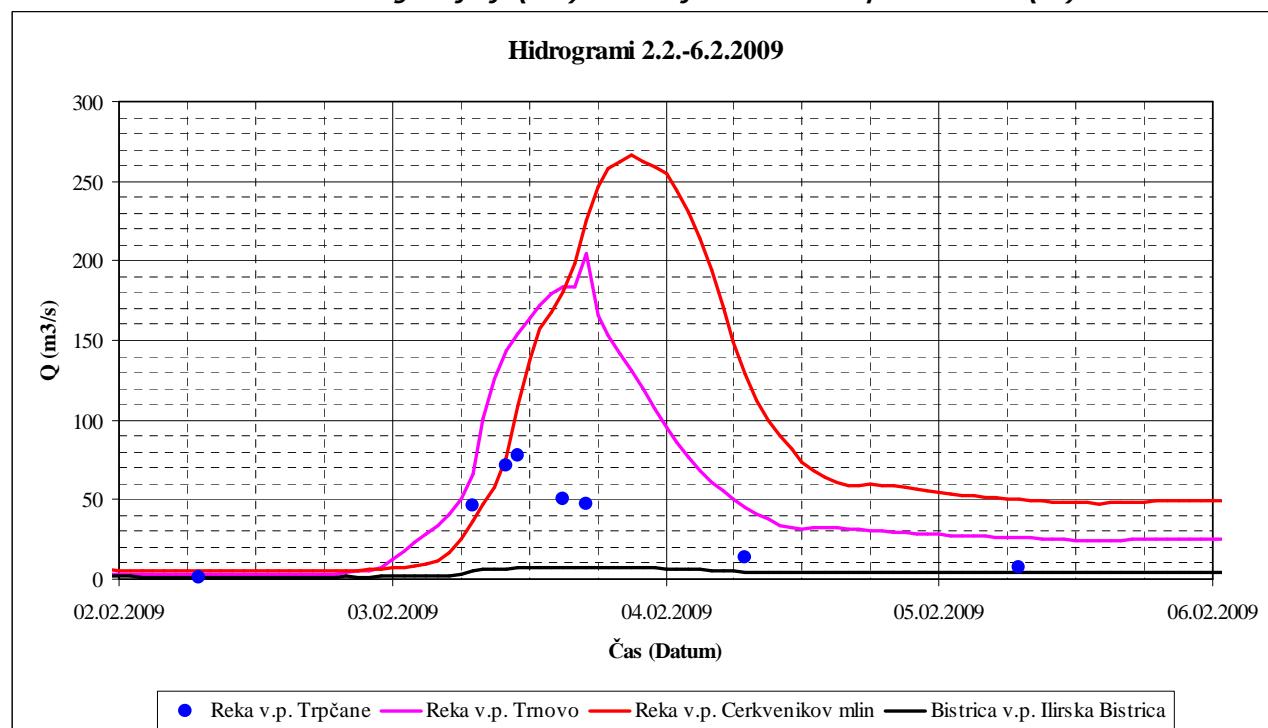
BABNO POLJE	ŠMARATA	JURŠČE	POSTOJNA	PODGRAD	KOZINA	ŠKOCJAN	KAL PRI PIVKI
0	0	0	0	0	0	0	0

p.d. 1. dnevne	<2	<2	<2	<2	<2	<2		
1. dnevne	33,5	46,5	38	31	49,5	34,2	29,4	32
2. dnevne	52	80,9	70,8	46	83,3	47,6	44,1	61,4
3. dnevne	61,5	88,2	82,6	53,3	102,3	57,2	52,3	75,8
4. dnevne	76,5	104,8	85,5	57,2	105,3	57,4	54,1	78,4

Tabela 12: Maksimalne (več)dnevne padavine (mm) v februarju 2009 in ocena povratne dobe (let)

	Postojna p.d.	Ilirska Bistrica-Koseze	p.d.	Škocjan
0,5 ur	4,9 <2	13,1	<2	4,8
1 ur	9,2 <2	24,8	<2	9,2
2 ur	16,6 <2	42,8	>2	12,8
3 ur	21,5 <2	48,7	>2	14,8
6 ur	28,1 <2	59,0	2	18,0
12 ur	36,0 <2	85,8	>2	22,6
24 ur	49,1 <2	121,5	ca 5	37,0
36 ur	51,6	132,4		40,6
48 ur	55,7	137,2		45,4

Tabela 13: Maksimalni naliivi različnega trajanja (mm) v februarju 2009 in ocena povratne dobe (let)



Slika 7: Hidrogrami "prvega" visokovodnega vala pri visokovodni situaciji februar 2009

	F (km^2)	Fk (km^2)	Qmax (m^3/s)	nastop Qmax (datum in ura)	ocena p.d. (let)	ocena koef. odtoka ("za 1. val")
Reka v.p. Trpčane	43	13	77,1	03.02.2009 11:00:00	Q10	0,9-1,2
Reka v.p. Trnovo	181	73	205	03.02.2009 17:00:00	Q10-20	0,6-0,8
Reka v.p. Cerkvenikov mlin	358	104	266	03.02.2009 21:00:00	ca Q10	0,65-0,75
Bistrica v.p. Ilirska Bistrica	56	54	7,1	03.02.2009 16:00:00	Q1	

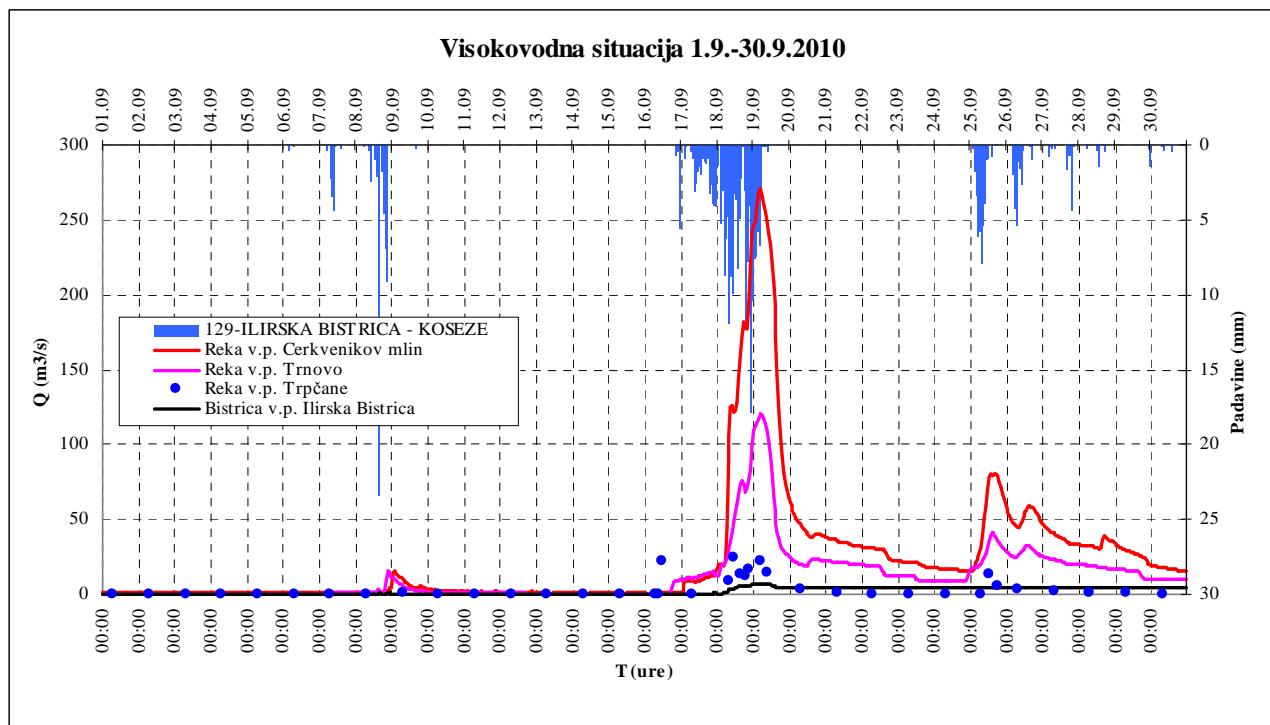
Tabela 14: Maksimalne vrednosti pretokov, čas nastopa konice in ocena povratne dobe

Iz **tabeli 14** razberemo čas potovanja visokovodne konice od v.p. Trnovo do v.p. Cerkvenikov mlin, ki je ca 4 ur. Ob nastopu padavin je bilo nekaj malega snega akumuliranega, čeprav se je ta tudi talil, torej zemljina ni bil suha. V prvih treh dneh februarja je bilo še hladno in so padavine padale tudi v obliki

snega, potem se je temperatura dvignila in padavine so padle na sneg. Poleg omenjenega so bile padavine verjetno v zgornjem delu porečja nekoliko višje kot kažejo podatki padavinskih postaj v osrednjem delu, t.j. višje od povratne dobe 5 let. Vse to je povzročilo, da je bil maksimalni pretok v zgornjem delu porečja s povratno dobo večjo od 10 let (glede na verjetnostno analizo merjenih pretokov). Koeficient odtoka za v.p. Trpčane po našem mnenju je v večji meri tako visok, ker so zabeleženi pretoki precenjeni, kakor da so bile padavine na tem delu porečja precej višje in/oziroma je bilo več akumuliranega snega, ki se je talil in odtekel.

8.3 Visokovodna situacija september 2010

Na **sliki 8** je razvidno, da so v septembru padavine povzročile tri valove. Drugi visokovodni val je bil najvišji.



Slika 8: Hidrogrami in urna razporeditev padavin pri visokovodni situaciji september 2010

	BABNO POLJE	ŠMARATA	JURŠČE	POSTOJNA	PODGRAD	KOZINA	ŠKOCJAN	KAL PRI PIVKI
vsota 17.-20.09.	204,6	281,2	248,7	234,7	238,6	232,6	258,7	241,1
1.9.2010	0	0	0	0	0	0	0	0
2.9.2010	0	0	0	0	0	0	0	0
3.9.2010	0	0	0	0	0	0	0	0
4.9.2010	0	0	0	0	0	0	0	0
5.9.2010	17	21	0	0	0	0	0	0
6.9.2010	7,2	4,4	2,6	3,4	0	0	0,6	1,8
7.9.2010	1,1	0,9	2,9	1,3	2,4	1,7	2	1,8
8.9.2010	5,1	21,5	7,9	9,1	8,5	10,1	9,5	6,5
9.9.2010	78,3	40,2	50,8	34,4	32,5	45,2	31	22,2
10.9.2010	3,5	10,9	0	13,6	0	0	0	3,5
11.9.2010	0,4	0	0	0	0	0	0	0
12.9.2010	0	0	0	0	0	0	0	0
13.9.2010	0	0	0	0	0	0	0	0
14.9.2010	0	0,1	0	0,3	0	0	0	0
15.9.2010	0	0	0	0	0	0	0	0
16.9.2010	0	0	0	0	0	0	0	0
17.9.2010	6,7	1,1	7,4	6,4	9	4,1	5,4	4,9
18.9.2010	75,6	147,5	100,9	95,2	68,3	70,4	120,6	81,5
19.9.2010	121,2	132	133,5	132,4	161,3	154,5	131,7	153,2
20.9.2010	1,1	0,6	6,9	0,7	0	3,6	1	1,5
21.9.2010	0	0	0	0	0	0	0	0,1
22.9.2010	0	0	0	0	0	0	0	0
23.9.2010	0	0	0	0	0	0	0	0
24.9.2010	0	0	0	0	0	0	0	0
25.9.2010	10,8	10	10,9	20,4	41,8	43,9	47,6	26,3
26.9.2010	29,2	28,8	25,6	20,9	34,8	27,2	22	23,9
27.9.2010	19,1	18,8	10,4	9,2	11,2	11,3	5,8	10,5
28.9.2010	7,4	5,1	5,7	12,5	7,4	22,3	23,2	10,9
29.9.2010	0,9	2,5	6	5,2	0	0,1	0,4	13
30.9.2010	1,1	1,8	5,4	5,9	3,8	2,8	0,1	2,1

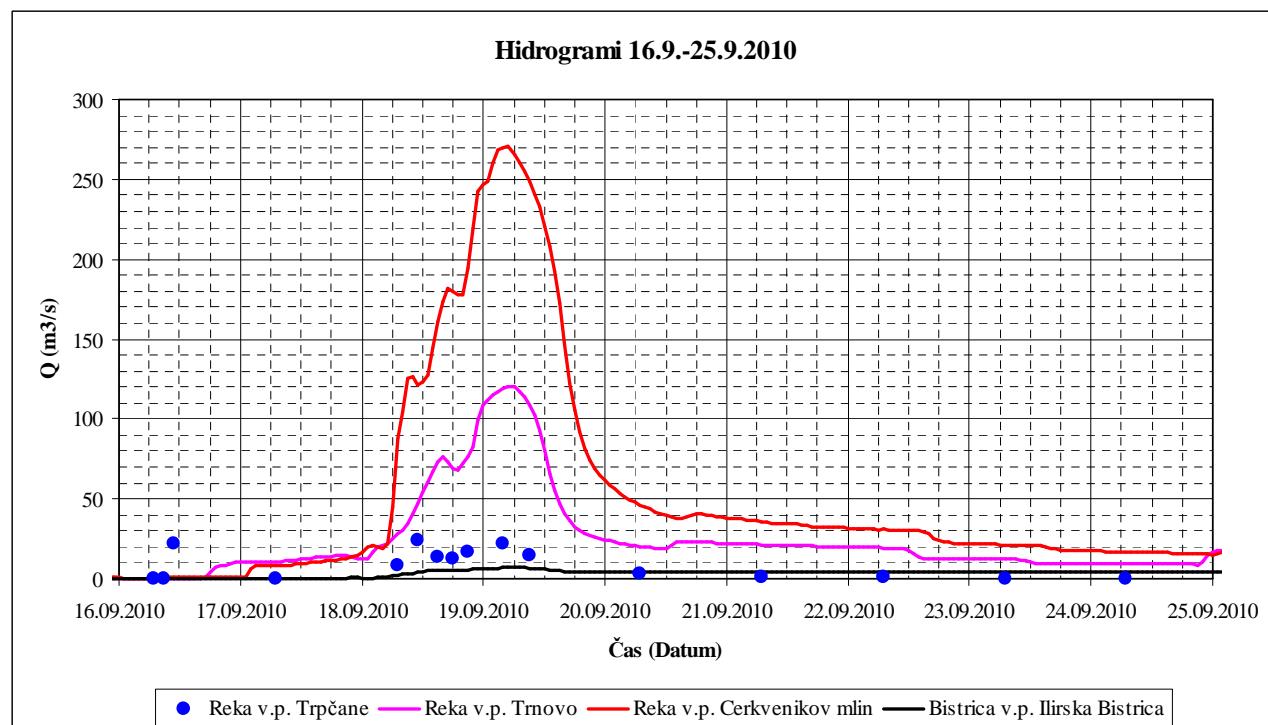
Tabela 15:Dnevne padavine (mm) v septembru 2010

	BABNO POLJE	ŠMARATA	JURŠČE	POSTOJNA	PODGRAD	KOZINA	ŠKOCJAN	KAL PRI PIVKI
p.d. 1. dnevne	10	>50	10-20	20-50	>20	50-10		
1. dnevne	121,2	147,5	133,5	132,4	161,3	154,5	131,7	153,2
2. dnevne	196,8	279,5	234,4	227,6	229,6	224,9	252,3	234,7
3. dnevne	203,5	280,6	241,8	234	238,6	229	257,7	239,6
4. dnevne	204,6	281,2	248,7	234,7	238,6	232,6	258,7	241,1

Tabela 16:Maksimalne (več)dnevne padavine (mm) v septembru 2010 in ocena povratne dobe (let)

	Postojna p.d.	Ilirska Bistrica-Koseze	p.d.	Škocjan
0,5 ur	17,6 <2	17,1	<2	27,8
1 ur	29,3 2	23,5	<2	48,4
2 ur	43,2 2-5	28,1	<2	68,6
3 ur	50,4 2-5	38,2	<2	71,8
6 ur	74,9 5-10	62,1	>2	79,0
12 ur	97,3 ca 10	95,8	2-5	122,8
24 ur	191,2 >100	168,1	>20	189,2
36 ur	231,0	200,0		211,4
48 ur	236,4	215,8		225,4

Tabela 17:Maksimalni náliv različnega trajanja (mm) v septembru 2010 in ocena povratne dobe (let)

**Slika 9: Hidrogrami "drugega" visokovodnega vala pri visokovodni situaciji september 2010**

	F (km^2)	Fk (km^2)	Qmax (m^3/s)	nastop Qmax (datum in ura)	ocena p.d. (let)	ocena koef. odtoka ("za 2. val")
Reka v.p. Trpčane	43	13	24,2	18.09.2010 11:00:00	Q1-2	0,28-0,33
Reka v.p. Trnovo	181	73	120	19.09.2010 05:00:00	Q5	0,50-0,55
Reka v.p. Cerkvenikov mlin	358	104	271	19.09.2010 05:00:00	Q10	0,48-0,54
Bistrica v.p. Ilirska Bistrica	56	54	6,8	19.09.2010 07:00:00	Q1	

Tabela 18:Maksimalne vrednosti pretokov, čas nastopa konice in ocena povratne dobe

Iz **tabele 18** razberemo da je težišče padavin na spodnjem delu porečja saj konica maksimalnega pretoka na v.p. Trnovo in v.p. Cerkvenikov mlin nastopi ob istem času. Ocenjen koeficient odtoka je brez večjega vpliva predhodne namočenosti.

Iz akumulacije Mola (in posredno Ak. Klivnik) je bil izveden izpust (predpraznenje) v količini $13,28 \text{ m}^3/\text{s}$, ki je trajal ca 48 ur (2,3 mio m^3). V času maksimalnih pretokov Reke v Trnovem je bil izpust iz ak. Mole minimalen (ca $0,015 \text{ m}^3/\text{s}$ 15 ur), gladina v Ak. Mola tudi pri maksimalnem dotoku ni presegla kote preliva 434,1 m n.m. Vpliv zadrževanja na znižanje maksimalnega pretoka Reke je bil ugoden.

Dotok v Ak. Klivnik je bil velik tako po volumnu (3,2 mio m^3) kot po konici ($>68 \text{ m}^3/\text{s}$). Vrednosti so izračunane na podlagi zapisa gladin in iztoka iz akumulacije. Predvsem volumen dotoka bi lahko odstopal, saj bi to pomenilo, da je odteklo 400 mm padavin, kar bi pomenilo da je padlo vsaj 500 mm padavin v dani padavinski situaciji.

9 VISOKE VODE IN VISOKOVODNI VALOVI

Podlaga za izračun pretokov visokovodnih valov so bile vrednosti padavin različnega trajanja, površina in nagnjenost vodozbirnega zaledja in dolžina vodotoka, ter izbrane krivulje CN (curve number) v katerem je upoštevana tudi karakteristika tal, ter pokrovnost.

Za določitev visokih vod je bil uporabljen matematični hidrološki model HEC1, ki ima tudi hidravlično komponento, ki je bila upoštevana s "povprečno" obliko in padcem korita (ocenjenega iz kartografskega materiala, fotografij...).

Predpostavljene so bile enakomerne padavine do posameznih obravnavanih prerezov (z upoštevanjem ARF). S takim pristopom je bila za vsak prerez izvršena simulacija izračuna za različna trajanja padavin (0,75, 1, 1,5, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 12, 15, 18 in 24 ur).

Za določitev merodajnih valov so bile upoštevane tudi analize visokovodnih situacij, verjetnostne analize pretokov in delovanje akumulacij.

Z uporabljenim hidrološkim modelom visokih vod ni bilo možno simulirati točno predpisanega načina obratovanja akumulacije Mole pri visokovodnem stanju (časovna komponenta odpiranja in zapiranja izpusta). Menimo pa, da smo z razpoložljivim orodjem uspeli zadovoljivo oceniti vpliv obeh akumulacij zmanjšanje maksimalnih pretokov v dolvodnih hidroloških prerezih, pri obravnavanih visokovodnih hidroloških situacijah (Q10, Q100 in Q500).

Rezultati pričujoče študije so podani v **tabeli 19**.

oznaka hidr. prereza	ime prereza	F (km ²)	Fk (km ²)	Q ₁₀ m ³ /s	Q ₁₀₀ m ³ /s	Q ₅₀₀ m ³ /s
1x	Reka do Kolaškega potoka	11,0	0,7	33	63	89
1y	Reka pod Kolaškim potokom	17,5	3,0	39	75	104
2y	Reka v.p. Zabiče	19,8	3,0	45	81	109
4y	Reka pod potokom z "Belice"	29,3	5,7	59	105	142
5x	Reka do Potoka	30,1	5,7	62	110	148
5y	Reka pod Potokom	32,5	6,3	65	115	156
6x	Reka	41,8	12,7	68	121	165
6y	Reka	43,1	12,7	70	124	165
7y	Reka v.p. Trpčane	43,1	12,7	70	124	165
8x	Reka do Branščka	43,5	12,7	71	125	170
8y	Reka pod Branščkom	44,6	12,7	75	131	175
9x	Reka do Ivanščka	44,7	12,7	75	131	175
9y	Reka pod Ivanščkom	48,3	12,7	84	147	200
10x	Reka do Babniškega potoka	49,9	12,7	84	146	195
10y	Reka pod Babniškim potokom	51,8	12,8	86	149	200
11x	Reka do Goričnika	52,9	12,8	86	146	195
11y	Reka pod Goričnikom	59,1	17,2	88	148	200
12x	Reka do potoka (Goli vrh)	60,9	17,2	90	148	200
12y	Reka pod potokom (Goli vrh)	61,5	17,2	91	148	200
13x	Reka do potoka (Vrbovo)	62,2	17,2	91	147	200
13y	Reka pod potokom (Vrbovo)	65,3	18,6	93	149	205
14x	Reka do potoka (Zemon)	68,7	18,9	97	154	210
14y	Reka pod potokom (Zemon)	70,8	18,9	101	161	220
15x	Reka do Molje (ca v.p. Koseze)	72,2	18,9	100	153	200
15y	Reka pod Moljo	118,6	18,9	144	212	270
16x	Reka do Pile	118,6	18,9	144	211	270
16y	Reka pod Pilo	119,4	18,9	144	212	270
17x	Reka do Bistrice	119,5	18,9	144	212	270
17y	Reka pod Bistroco	175,5	73,4	150	217	280

oznaka hidr. prereza	ime prereza	F	Fk	Q ₁₀	Q ₁₀₀	Q ₅₀₀
		(km ²)	(km ²)	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s
18x	Reka do Potoka	175,9	73,4	150	217	280
18y	Reka pod Potokom	177,7	73,4	151	219	285
19x	Reka do Rečice	179,0	73,4	153	219	285
19y	Reka pod Rečico	181,2	73,4	157	221	290
20x	Reka v.p. Trnovo	181,3	73,4	157	221	290
21x	Reka do Trnovška	181,4	73,4	157	221	290
21y	Reka pod Trnovškom	188,7	75,8	168	236	310
22x	Reka do potoka (Topolc)	189,6	75,8	168	236	310
22y	Reka pod potokom (Topolc)	190,9	75,8	169	238	315
23x	Reka do potoka (Ovčja Gmajna)	191,2	75,8	169	238	315
23y	Reka pod potokom (Ovčja Gmajna)	193,0	76,5	170	240	315
24x	Reka do Posrtve	193,9	76,5	170	240	315
24y	Reka pod Posrtvio	207,9	76,5	189	267	345
25x	Reka do Brejščkovega potoka	209,3	76,5	189	267	345
25y	Reka pod Brejščkovim potokom	213,1	76,5	191	272	355
26x	Reka do Podstenjška	213,1	76,5	191	272	355
26y	Reka pod Podstenjškom	216,9	77,5	194	275	360
27x	Reka do potoka (Smrje)	217,0	77,5	193	275	360
27y	Reka pod potokom (Smrje)	217,7	77,5	194	276	360
28x	Reka do Merejskega potoka	218,0	77,5	193	276	360
28y	Reka pod Merejskim potokom	219,0	77,5	194	276	360
29x	Reka do Šentovnika	219,0	77,5	194	276	360
29y	Reka pod Šentovnikom	221,6	77,5	195	279	365
30x	Reka do Smrškega potoka	222,2	77,5	194	278	365
30y	Reka pod Smrškim potokom	223,0	77,5	194	278	365
31x	Reka do Ratovškega žleba	224,1	77,5	194	278	365
31y	Reka pod Ratovškim žlebom	227,1	77,5	196	281	370
32x	Reka do Potoka	227,4	77,5	196	281	370
32y	Reka pod Potokom	231,2	77,5	197	284	375
33x	Reka do potoka (Janežev Brdo)	231,8	77,5	197	284	375
33y	Reka pod potokom (Janežev Brdo)	233,1	77,5	198	285	380
34x	Reka do Brškega žleba	234,8	77,5	198	285	380
34y	Reka pod Brškim žlebom	236,8	77,5	198	286	380
35x	Reka do Narinskega žleba	236,8	77,5	198	286	380
35y	Reka pod Narinskim žlebom	240,2	77,5	199	288	385
36x	Reka do potoka (Judežev brdo)	241,7	77,5	199	288	385
36y	Reka pod potokom (Judežev brdo)	242,7	77,5	199	288	385
1z	Kolaški potok do Reke	6,5	2,3	7,9	13	19
3z	Sevšček do Reke	7,6	2,7	10	18	25
4z	potok z "Belice" do Reke	1,7	0	7,3	15	21
5z	Potok do Reke	2,3	0,6	3,2	5,7	8
6z	potok do Reke	1,3	0	2,2	4,0	6
8z	Branšček do Reke	1,2	0	4,6	9,8	14
9z	Ivanšček do Reke	3,6	0	11	23	34
10z	Babniški potok do Reke	1,9	0,1	2,5	4,3	6
11z	Goričnik do Reke	6,2	4,5	2,2	3,9	6
12z	potok (Goli vrh) do Reke	0,63	0	0,74	1,37	2,1
13z	potok (Vrbovo) do Reke	3,2	1,4	1,84	3,2	5
14z	potok (Zemon) do Reke	2,1	0	5,0	9,5	13
50x	Molja do pregrade ak. Klivnik	7,9	0	23	47	68
50y	Molja pod pregrado ak. Klivnik	7,9	0	6,0	6,0	6
51x	Molja do pregrade ak. Molja	20,8	0	39	69	93

oznaka hidr. prereza	ime prereza	F	Fk	Q ₁₀	Q ₁₀₀	Q ₅₀₀
		(km ²)	(km ²)	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s
51y	Molja pod pregrado ak. Molja	20,8	0	8,0	13	19
52x	Molja do Kukorjevca	23,8	0	17	26	34
52z	Kukorjevec do Molje	3,9	0	11	23	33
52y	Molja pod Kukorjevcem	27,7	0	27	46	64
53x	Molja do Dolenjskega potoka	27,9	0	27	47	64
54y	Dolenjski potok pod Kobiljkom	13,5	0	34	68	96
53z	Dolenjski potok do Molje	15,1	0	35	62	93
53y	Molja pod Dolenjskim potokom	43,1	0	58	98	136
15z	Molja do Reke	46,3	0	50	81	107
16z	Pila do Reke	0,74	0	2,8	6,2	9
Bistrica do Reke (ca v.p.						
17z	Bistrica)	56,0	54,5	29	51	70
18z	Potok do Reke	1,8	0	6,5	14	20
19z	Rečica do Reke	2,2	0	7,8	16	22
21z	Trnovšek do Reke	7,2	2,4	20	44	61
22z	potok (Topolc) do Reke	1,4	0	1,42	2,6	4
23z	potok (Ovčja Gmajna) do Reke	1,9	0,65	1,46	2,9	4
24z	Posrtev do Reke	14,0	0	33	63	88
25z	Breščkov potok do Reke	3,8	0	4,0	7,6	11
26z	Podstenjšek do Reke	3,9	1,0	3,4	6,6	10
27z	potok (Smrje) do Reke	0,65	0	0,72	1,58	2,5
28z	Merejski potok do Reke	1,0	0	0,91	1,69	2,6
29z	Sentovnik do Reke	2,6	0	2,2	3,9	6
30z	Smrški potok do Reke	0,78	0	0,77	1,58	2,5
31z	Ratovski žleb do Reke	3,0	0	2,8	4,9	7
32z	Potok do Reke	3,7	0	3,2	5,9	9
33z	potok (Janežev Brdo) do Reke	1,3	0	1,30	2,6	4
34z	Brški žleb do Reke	1,9	0	1,52	2,8	4
35z	Narinski žleb do Reke	3,4	0	2,3	4,0	6
36z	potok (Judežev brdo) do Reke	1,0	0	0,83	1,71	2,8

Tabela 19: "Dejanske" visoke vode z upoštevanjem delovanja ak Klivnik in ak Mola

Tu določene "dejanske" visoke vode upoštevajo **oceno** dejanskega stanja urejenosti vodotokov in velikosti korit, oceno delovanja akumulacije Klivnik in akumulacije Mola.

Območje površinskega krasa, ki pripada posameznemu hidrološkemu prerezu pri visokovodnem stanju ni določeno zato, smo ga ocenili na podlagi razvodnic iz preteklih študij in orografskih razvodnic, ki smo jih določili v pričujoči študiji. Velikost kraškega območja in njegov specifični princip delovanja, lahko bistveno vpliva na velikost maksimalnih odtokov. V pričujoči študiji ocena maksimalnih odtokov lahko bistveno odstopa od realnosti, predvsem na manjših delno kraških nemerjenih vodotokih.

7.0 VIRI

.....KARTOGRAFSKI MATERIAL GURS:

TK25_S - Skanogrami topografskih kart merila 1:25 000

PK250 - Skanogrami pregledne karte merila 1:250 000

.....Podatki o padavinah in pretokih, so bili pridobljeni s pomočjo ARSO

8.0 PRILOGE