



CRNA GORA
ZAVOD ZA HIDROMETEOROLOGIJU I
SEIZMOLOGIJU



Crna Gora
ZAVOD ZA HIDROMETEOROLOGIJU
I SEIZMOLOGIJU

Broj 01-2354

Podgorica, 23.07 2013 god.

Hidrološka obrada

Profil: Jošanica
Vodotok: Mojanska rijeka

Odgovorni obrađivač:
mr Milan Bošković, dipl.inž.grad.

Obrađivači:
Mirjana Popović, dipl.inž.grad.
Nevzeta Alilović, dipl.inž.grad.



Direktor
mr Luka Mitrović, dipl. geogr.

R. Karamis



CRNA GORA
ZAVOD ZA HIDROMETEOROLOGIJU I
SEIZMOLOGIJU



Analiza vodotoka Mojanska rijeka predstavlja dio Elaborata „**Hidrološka obrada za profile malih (mini, mikro) hidroelektrana (mHE) na pritokama glavnih vodotoka u Crnoj Gori, (druga faza)**“ koje je ZHMSCG istraživao tokom 2007 i 2008 g. i na kraju dao zbirni elaborat koji se nalazi objavljen na sajtu <http://www.oie-res.me/>

Ova hidrološka obrada rađena je na osnovu dogovora sa Elektroprivredom Crne Gore A.D. Nikšić prema programu sa Norveškim direktoratom za vodu i energiju (NVE), Oslo

Kako je firma GREEN SOLUTIONS DOO Podgorica zainteresovana za izgradnju mHE u slivu Kutske rijeke to ZHMSCG ovjerava hidrološku obradu koja se odnosi na predmetni vodotok, a dio je pomenutog Elaborata. Ovaj elaborat služi za početna hidrološka sagledavanja, jer Investitor namjerava da na mjestu budućeg vodozahvata formira hidrološku stanicu na kojoj će, u saradnji sa ZHMSCG, vršiti osmatranja i mjerenja.

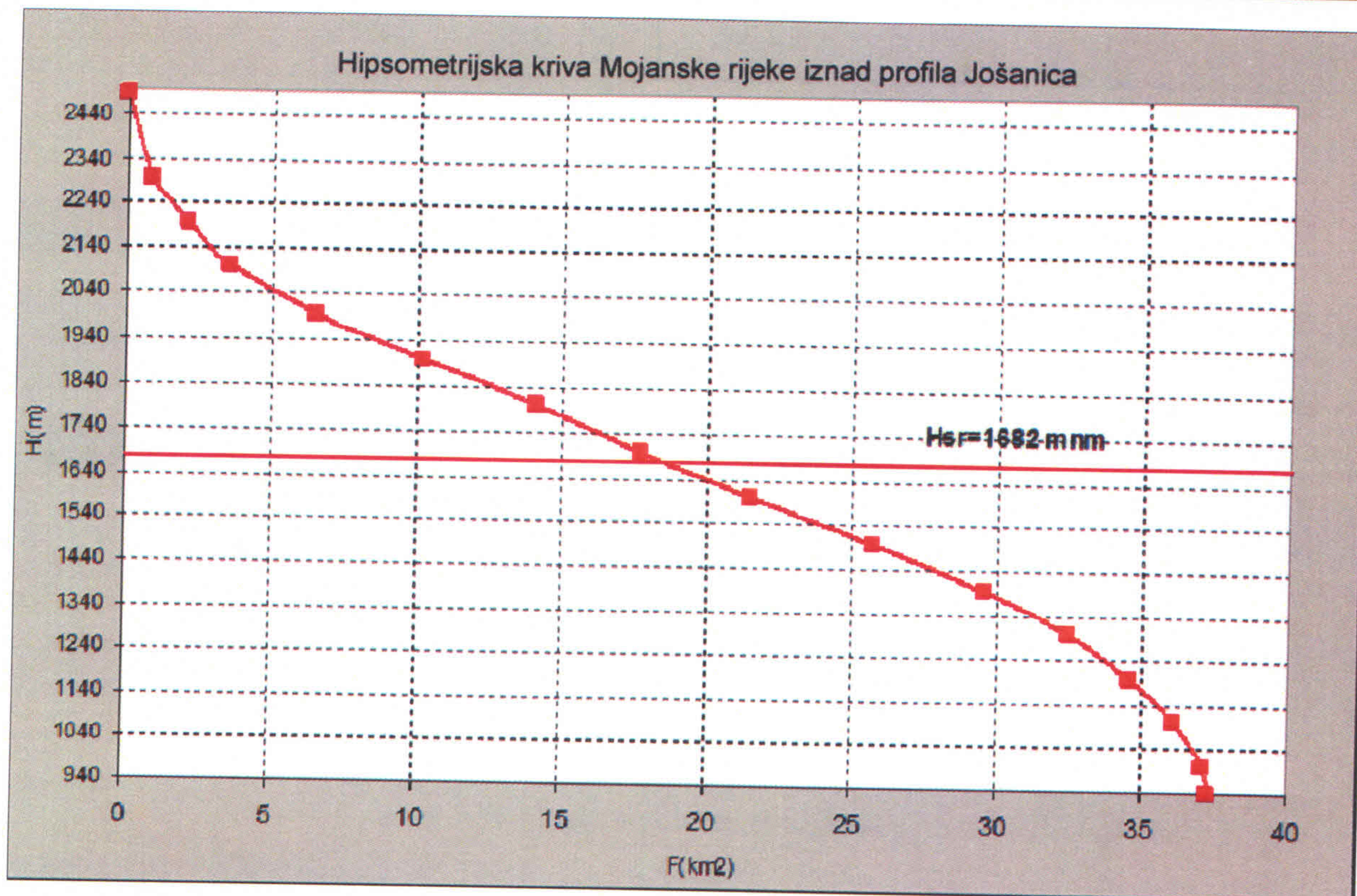
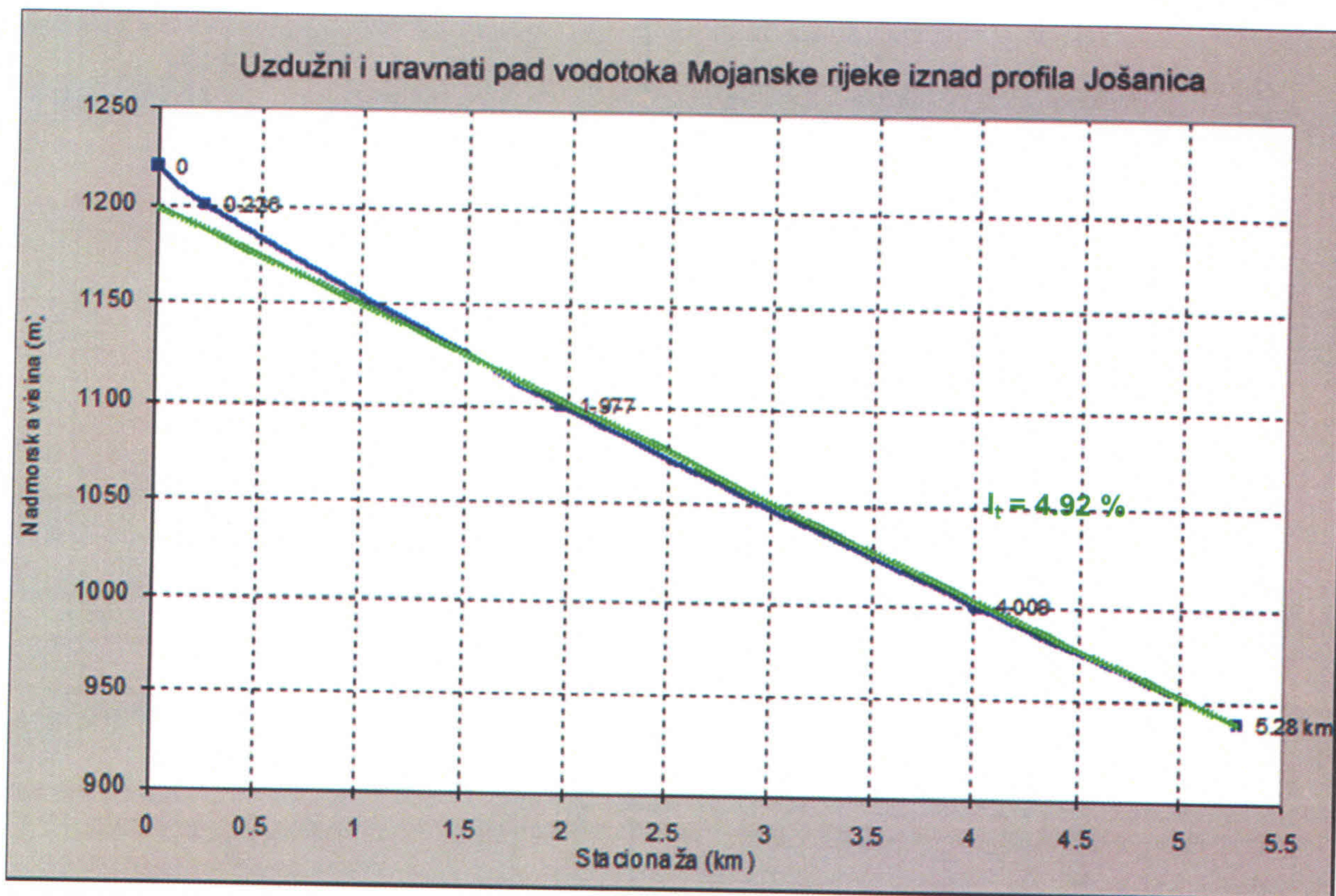
Tek, nakon tih istražnih radova, i na osnovu izmjerenih podataka uradiće se konačni hidrološki elaborat kojim će biti detaljnije definisana hidrologija ovog vodotoka, odnosno predmetnog mjernog profila.

Fizičkogeografske karakteristike sliva



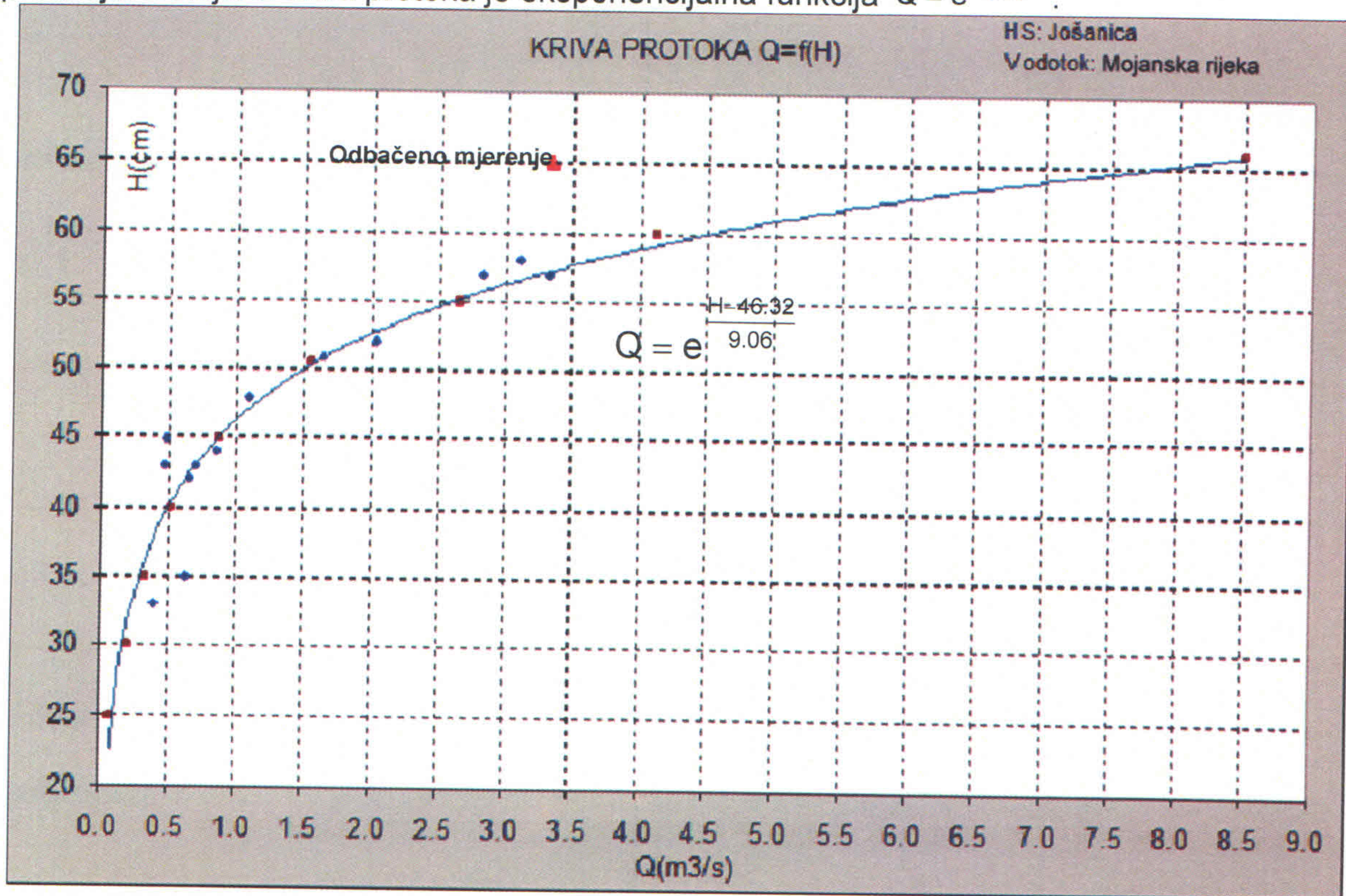
1	Površina sliva F	37,2	[km ²]
2	Dužina toka L_T	5,20	[km]
3	Dužina sliva L_S	8,21	[km]
4	Obim sliva S	27,2	[km]
5	Srednja širina sliva $B=F/L_S$	4,53	[km]
6	Pravolinijska udaljenost izvor-ušće L_i	4,54	[km]
7	Pravolinijska udaljenost težišta sliva od ušća U_T	4,23	[km]
8	Koeficijent razvijenosti vododjelnice K_S	1,26	[-]
9	Koeficijent izduženja sliva K_G	0,726	[-]
10	Koeficijent koncentracije sliva K_C	0,648	[-]
11	Koeficijent krivudavosti toka K_L	1,14	[-]
12	Maksimalna visina sliva H_{max}	2489	[mnm]
13	Minimalna visina sliva H_{min}	940	[mnm]
14	Srednji pad sliva I_{sr}	55,7	[%]
15	Maksimalni pad kosine doline I_{max}	64,5	[%]
16	Srednja nadmorska visina sliva H_{sr}	1682	[mnm]
17	Srednja visinska razlika sliva ΔH	742	[m]
18	Uravnati pad toka I_t	4,92	[%]
19	Maksimalni pad toka I_{t1}	8,85	[%]
20	Srednji maksimalni pad toka I_{t2}	5,30	[%]

Mojanska rijeka je pritoka Lima drugog reda. Ima površinu od 37.22 km². Dužina toka je 5.2 km.

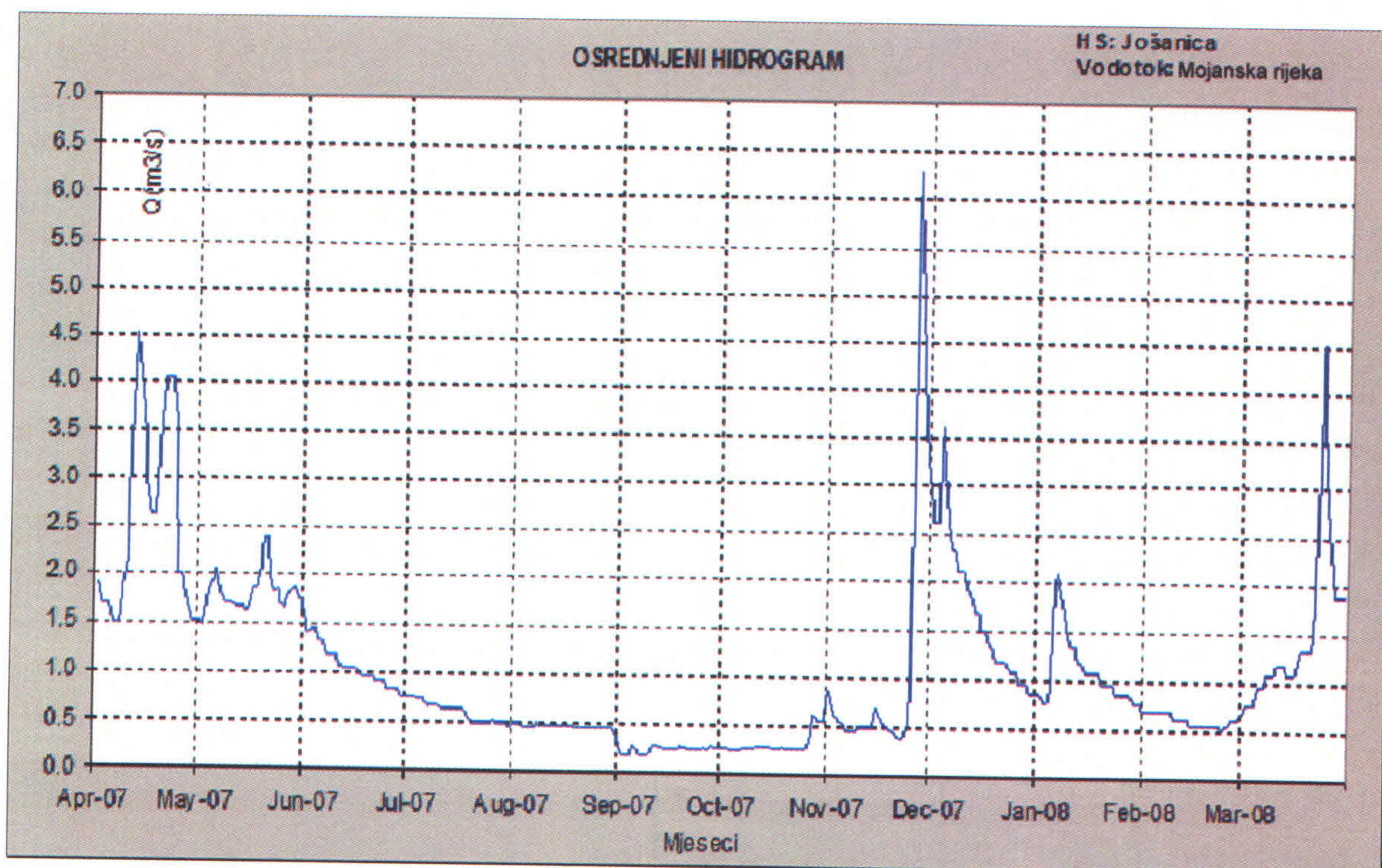


Period obrade koji je bio na raspolaganju za ovaj vodotok je 495 dana (25.04.2007-31.08.2008). Broj izvršenih mjerenja je 14. Pokrivenost amplitude vodostaja prema špicu vodostaja je 93%. Kriva proticaja je interpolovana kroz 13 hidrometrijskih mjerenja dok je mjerenje pri vodostaju 65 cm odbačeno, jer da smo ga uzeli u obzir dobili bi znatno umanjen bilans što, smatramo nebi odgovaralo pravom stanju. Ekstrapolacija krive je izvršena

iskustveno na bazi njene zakrivljenosti iz donjeg dijela sa određivanjem maksimalnog proticaja. Dobijena kriva protoka je eksponencijalna funkcija $Q = e^{\frac{H-46.32}{9.06}}$.

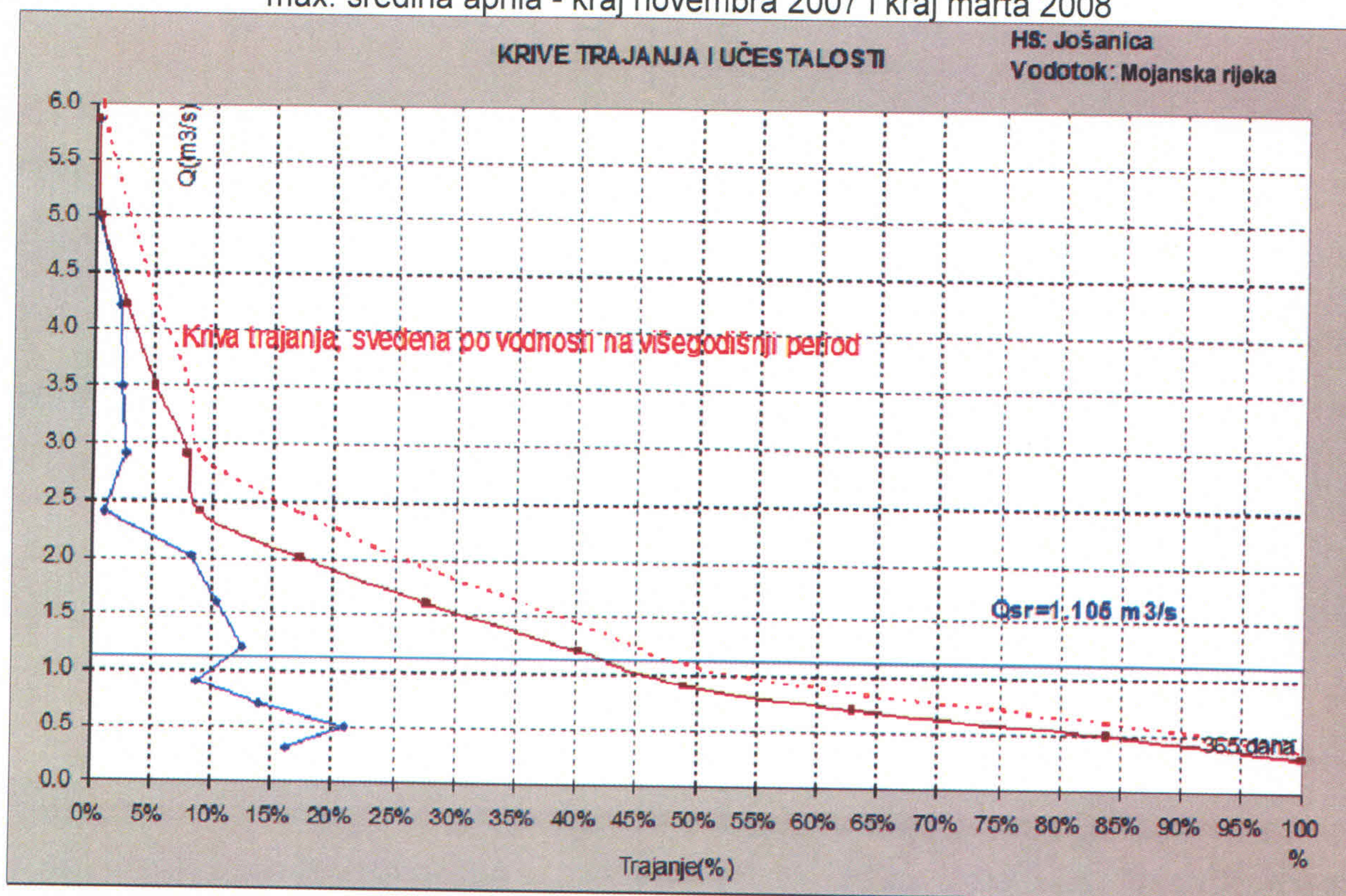


Bilans sveden na kalendarsku godinu, dobijen je $Q=1.11$ m³/s. Apsolutni minimum je registrovan u avgustu 2007 i iznosio je 206 lit/sec, a apsolutni maksimum je iznosio 8.80 m³/s iz novembra iste godine koji je bio 54 % veći od srednje dnevno za isti dan. Najvodniji mjeseci su april i maj a najsušniji avgust i septembar.



min: septembar do pred kraj oktobra 2007

max: sredina aprila - kraj novembra 2007 i kraj marta 2008



Trajanje	5%	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%
Q(m ³ /s)	3,58	2,32	2,11	1,81	1,7	1,52	1,4	1,23	1,05	0,877
Trajanje	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	100%
Q(m ³ /s)	0,8	0,750	0,703	0,611	0,591	0,541	0,512	0,432	0,395	0,206

Po krivoj trajanja srednji godišnji protok traje 43 %

Analiza količine padavina na području slivova

U ovoj analizi korišćeni su podaci višegodišnjeg prosjeka količine padavina za period 1980-2005.god. i količine padavina za period 2007.-2008.god za padavinske stanice Seoca (Andrijevića) i Konjuhe.

Vrijednosti količine padavina izmjerene na padavinskim stanicama, na kojima rade honorarni osmatrači, su korigovane za doprinos sniježnih padavina ukupnoj količini padavina kao i korekcija, koja je dobijena statističkom analizom, usled razlike u vrijednosti padavina koja se dobija kada se mjerenja vrše kišomjerom u odnosu na mjerenja koja se vrše pluviografom, naročito kod jakih kiša.

Na osnovu mjerenja izvršena je statistička obrada količine padavina i interpolacija u tačke duž toka pritoka na kojima se planira izgradnja minihidroelektrana, odnosno izračunate su količine padavina na području posmatranih rijeka.

U tabelama je pored prosječnih godišnjih vrijednosti za period 1980-2005.god prikazano i odstupanje količine padavina posmatranog perioda u odnosu na prosječne količine padavina (1980-2005.) u lit/m² kao i deficit/suficit u %.

Rijeka	prosjeak u mm	maj 2007. - avg 2008.	odstupanje mm	odstupanje u %
Mojanska	1746.3	1223.7	-522.6	-30

Imamo deficit padavina od 30% na području Mojanske rijeke (manjak od 523miliona l/km²)

	APR	MAJ	JUN	JUL	AVG	SEP	OKT	NOV	DEC	JAN	FEB	MAR
1	1,872	1,528	1,554	0,762	0,490	0,230	0,257	0,864	2,911	0,864	0,693	0,693
2	1,872	1,477	1,392	0,762	0,490	0,206	0,257	0,774	2,607	0,864	0,693	0,774
3	1,676	1,599	1,432	0,762	0,490	0,206	0,257	0,621	2,607	0,774	0,693	0,774
4	1,676	1,842	1,432	0,739	0,454	0,206	0,230	0,556	3,630	0,774	0,693	0,774
5	1,676	1,905	1,323	0,739	0,454	0,287	0,230	0,556	3,250	0,864	0,693	0,965
6	1,501	2,054	1,323	0,739	0,454	0,230	0,230	0,498	2,607	1,872	0,693	0,965
7	1,501	1,839	1,225	0,682	0,454	0,206	0,257	0,446	2,334	2,090	0,693	0,965
8	1,501	1,769	1,185	0,682	0,490	0,206	0,257	0,446	2,334	1,872	0,693	1,078
9	1,872	1,706	1,185	0,682	0,475	0,206	0,257	0,446	2,090	1,676	0,693	1,078
10	2,090	1,706	1,185	0,682	0,475	0,206	0,257	0,498	2,090	1,501	0,621	1,078
11	3,250	1,706	1,097	0,661	0,475	0,287	0,287	0,498	2,090	1,344	0,621	1,204
12	4,053	1,650	1,097	0,661	0,475	0,287	0,287	0,498	1,872	1,344	0,621	1,204
13	4,526	1,650	1,061	0,661	0,475	0,257	0,287	0,498	1,872	1,204	0,621	1,204
14	4,053	1,650	1,061	0,661	0,475	0,257	0,287	0,498	1,676	1,204	0,621	1,078
15	3,630	1,599	1,061	0,661	0,475	0,230	0,287	0,693	1,676	1,078	0,556	1,078
16	2,911	1,736	1,061	0,661	0,475	0,230	0,287	0,621	1,501	1,078	0,556	1,078
17	2,607	1,842	1,028	0,661	0,475	0,230	0,257	0,556	1,501	1,078	0,556	1,204
18	2,607	1,842	0,950	0,611	0,475	0,230	0,257	0,498	1,344	1,078	0,556	1,344
19	2,911	2,012	0,950	0,525	0,475	0,287	0,287	0,498	1,344	1,078	0,556	1,344
20	3,630	2,373	0,950	0,525	0,462	0,257	0,257	0,446	1,204	0,965	0,556	1,344
21	4,053	2,373	0,950	0,507	0,462	0,257	0,257	0,446	1,204	0,965	0,556	1,344
22	4,053	1,972	0,921	0,507	0,462	0,230	0,257	0,399	1,204	0,965	0,556	1,501
23	4,053	1,802	0,921	0,507	0,462	0,230	0,257	0,399	1,204	0,965	0,556	2,911
24	3,630	1,842	0,921	0,507	0,462	0,230	0,257	0,446	1,078	0,864	0,498	4,526
25	1,994	1,690	0,851	0,507	0,462	0,230	0,257	0,556	1,078	0,864	0,556	3,250
26	1,994	1,650	0,851	0,525	0,462	0,257	0,287	4,053	1,078	0,864	0,556	2,607
27	1,842	1,802	0,851	0,507	0,450	0,230	0,320	6,303	0,965	0,864	0,621	2,090
28	1,650	1,802	0,851	0,507	0,450	0,287	0,621	5,055	0,965	0,864	0,621	1,872
29	1,528	1,842	0,762	0,507	0,450	0,257	0,556	3,630	0,965	0,774	0,621	1,872
30	1,528	1,736	0,762	0,490	0,450	0,257	0,556	3,250	0,864	0,774		1,872
31		1,736		0,454	0,413		0,556		0,864	0,774		1,872
DEK1	1,724	1,743	1,324	0,723	0,472	0,219	0,249	0,570	2,646	1,315	0,686	0,915
DEK2	3,418	1,806	1,032	0,629	0,474	0,255	0,278	0,530	1,608	1,145	0,582	1,208
DEK3	2,633	1,841	0,864	0,502	0,453	0,246	0,380	2,454	1,043	0,867	0,571	2,338
MIN	0,864	0,693	0,446	0,287	0,206	0,206	0,230	0,399	0,864	0,774	0,498	0,621
DAT	29	19	27	27	24	1	3	8	29	2	23	1
SRED	2,591	1,798	1,073	0,614	0,466	0,240	0,305	1,185	1,742	1,101	0,614	1,514
MAX	4,526	4,053	2,607	1,676	0,965	0,556	0,864	8,777	4,053	2,334	0,774	5,645
DAT	12	19	1	5	1	11	28	26	4	6	1	24

MIN = 0,206

SR = 1,105

MAX = 8,8

DAT: 24.08.

DAT:26.11.