



CRNA GORA
ZAVOD ZA HIDROMETEOROLOGIJU I
SEIZMOLOGIJU



Crna Gora
ZAVOD ZA HIDROMETEOROLOGIJU
I SEIZMOLOGIJU
Broj: 01-2353
Podgorica, 23. 07 2013 god.

Hidrološka obrada

Profil: Kuti
Vodotok: Kutska 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.

L. Mitrović



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

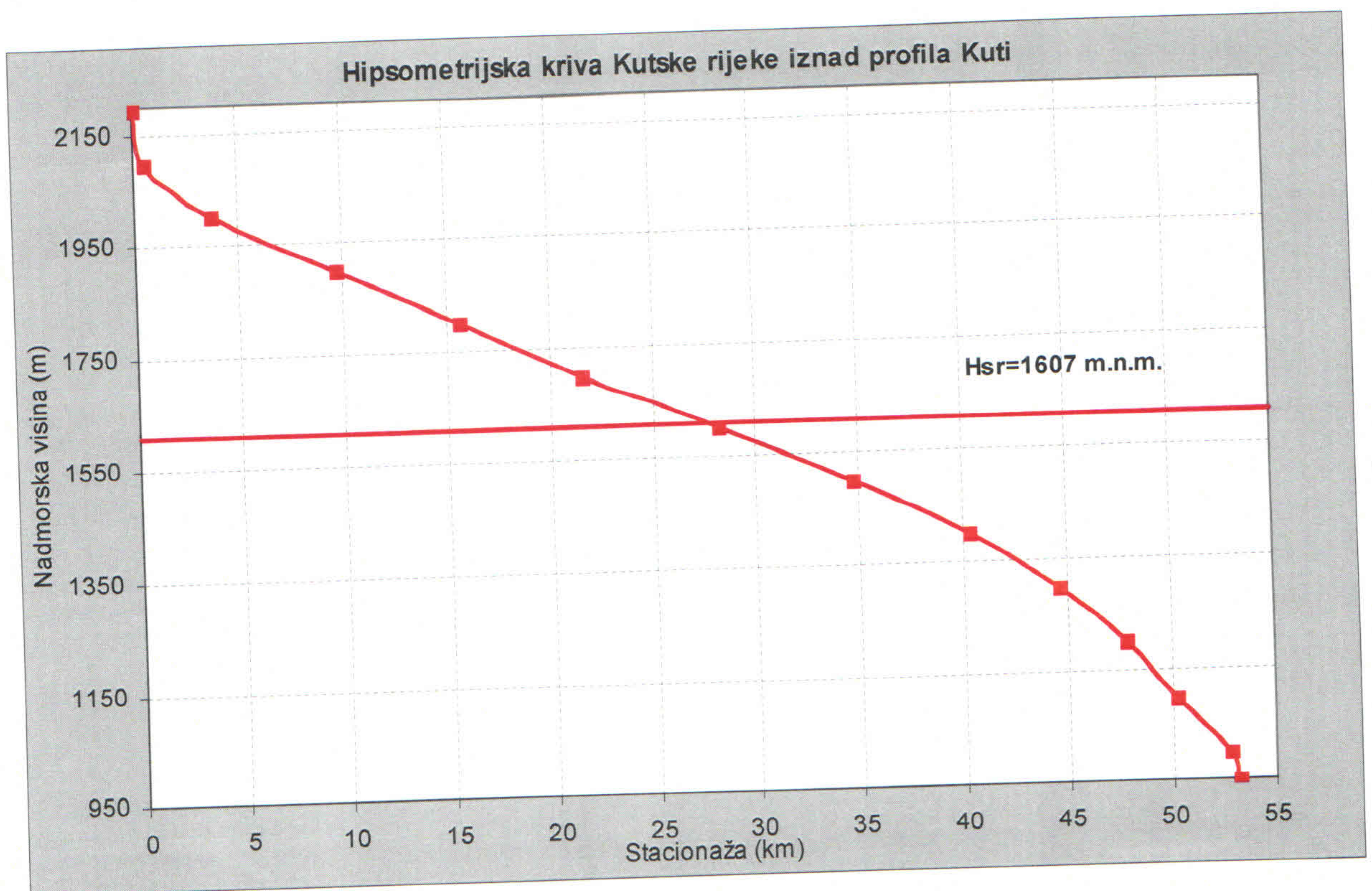
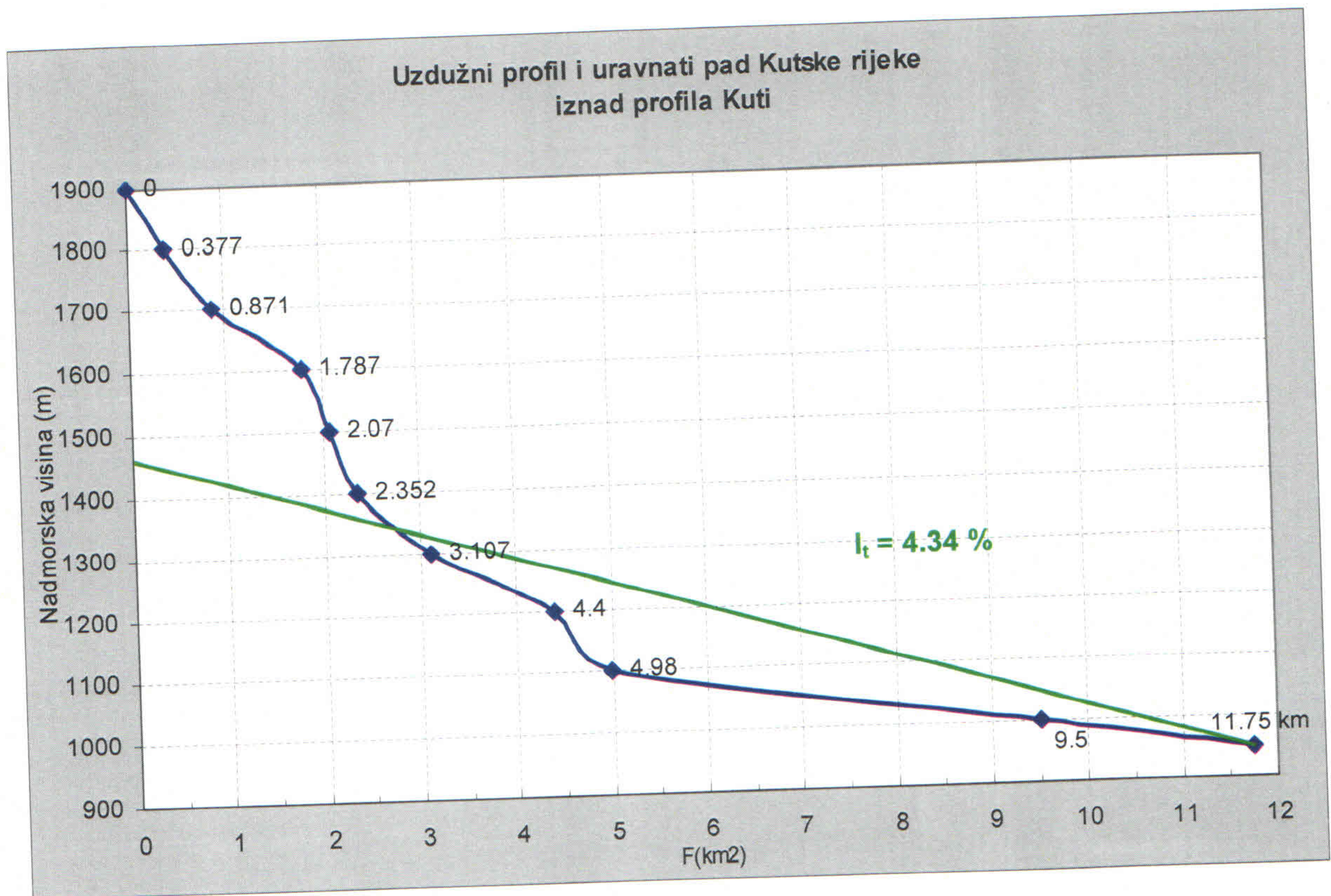
Kako je firma GREEN SOLUTIONS DOO Podgorica zainteresovana za izgradnju mHE u slivu Kutske rijeke to ZHMSCG ovjerava hidrološku obradu koja se odnosi na predmetni vodotok, a dio je pomenutog Elaborata. Ovaj elaborat služi za početna hidrološka sagledavanja, jer Investitor namjerava da na mjestu budućeg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

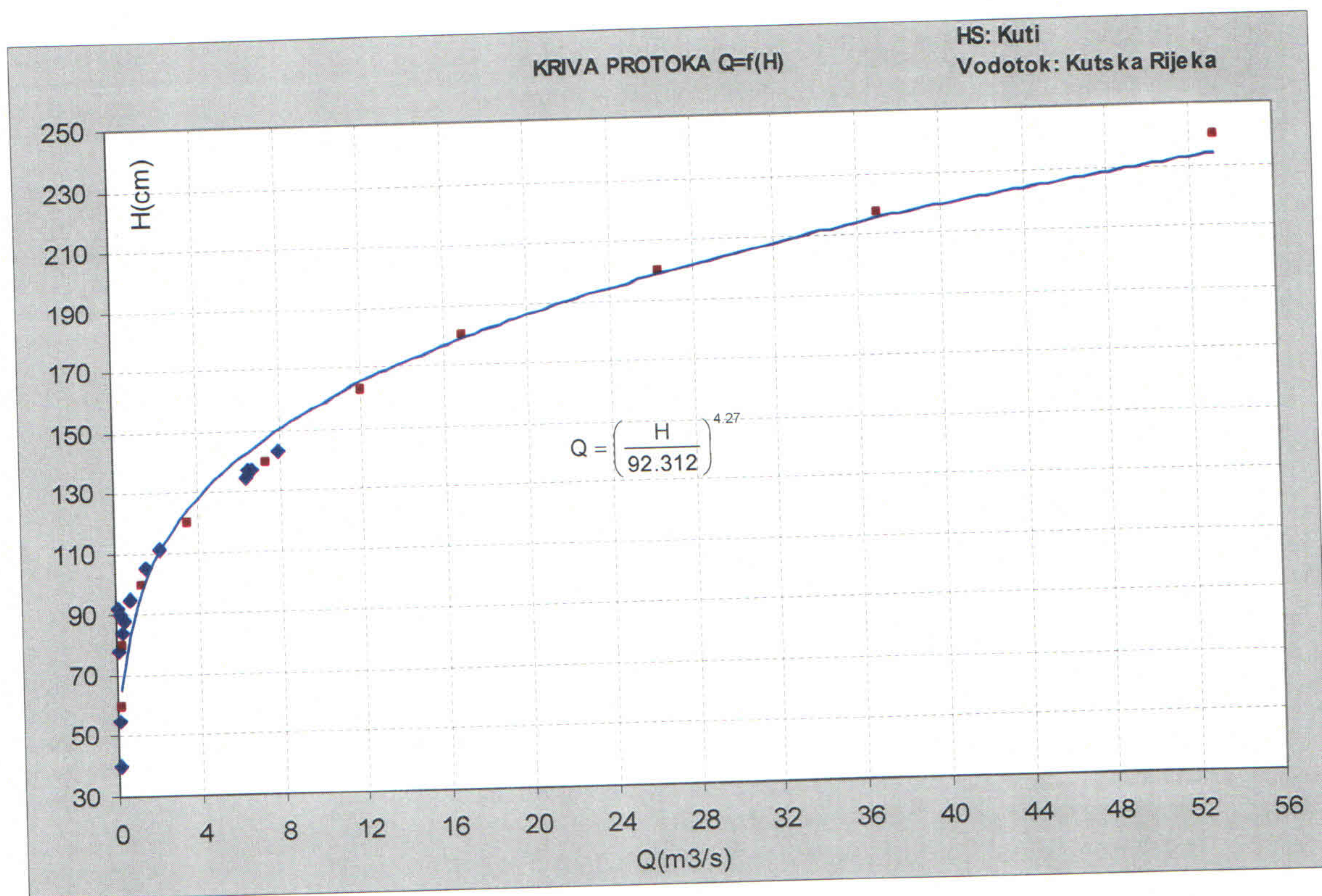
Fizičkogeografske karakteristike sliva



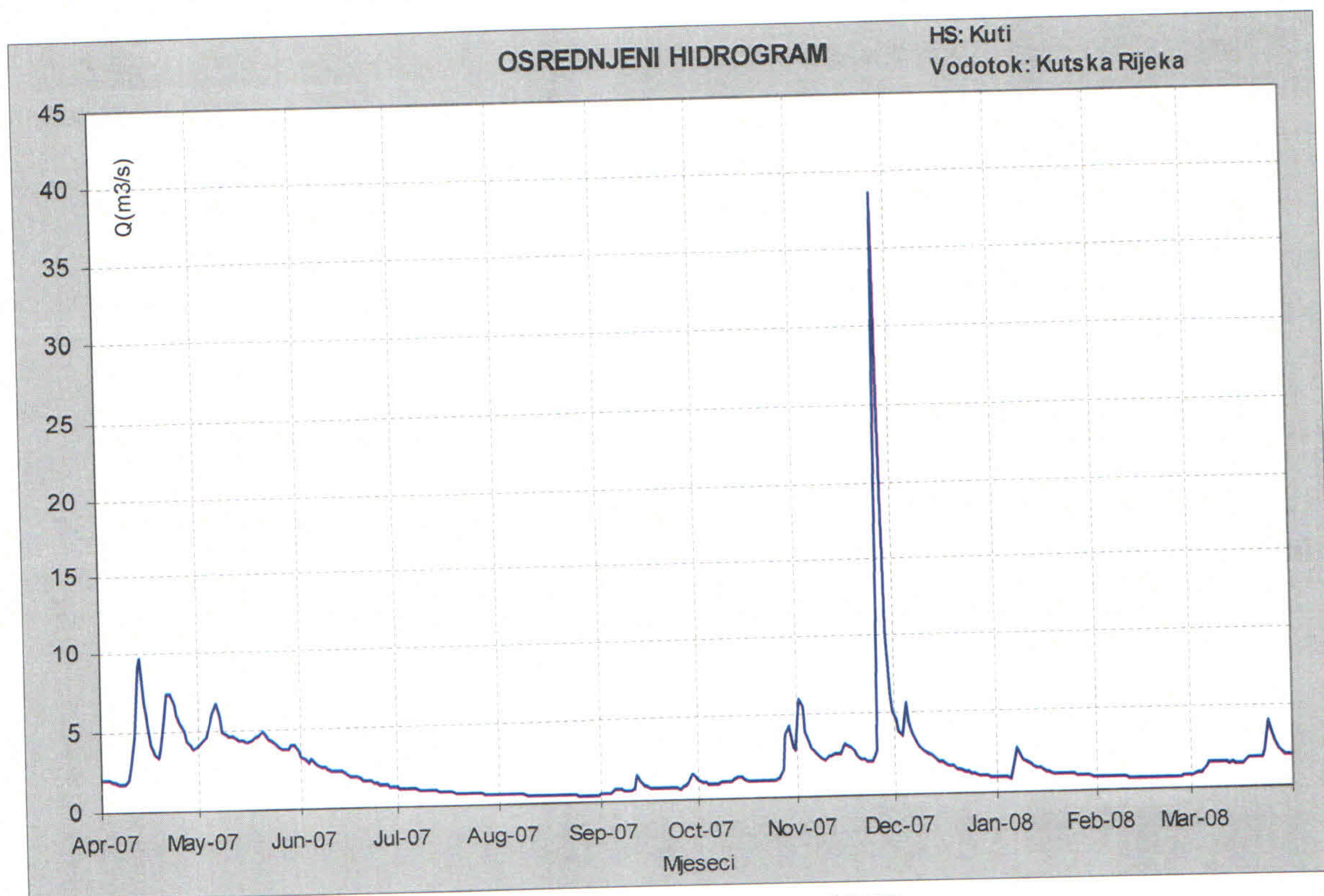
1	Površina sliva F	53,2	[km ²]
2	Dužina toka L_T	11,5	[km]
3	Dužina sliva L_S	11,7	[km]
4	Obim sliva S	38,7	[km]
5	Srednja širina sliva $B=F/L_S$	4,53	[km]
6	Pravolinijska udaljenost izvor-ušće L_i	6,61	[km]
7	Pravolinijska udaljenost težišta sliva od ušća U_T	2,95	[km]
8	Koeficijent razvijenosti vododjelnice K_S	1,50	[-]
9	Koeficijent izduženja sliva K_G	2,50	[-]
10	Koeficijent koncentracije sliva K_C	0,932	[-]
11	Koeficijent krivudavosti toka K_L	1,75	[-]
12	Maksimalna visina sliva H_{max}	2196	[m n. m.]
13	Minimalna visina sliva H_{min}	950	[m n. m.]
14	Srednji pad sliva I_{sr}	53,6	[%]
15	Maksimalni pad kosine doline I_{max}	60,4	[%]
16	Srednja nadmorska visina sliva H_{sr}	1607	[m n. m.]
17	Srednja visinska razlika sliva ΔH	657	[m]
18	Uravnati pad toka I_t	4,34	[%]
19	Maksimalni pad toka I_{t1}	35,3	[%]
20	Srednji maksimalni pad toka I_{t2}	12,4	[%]



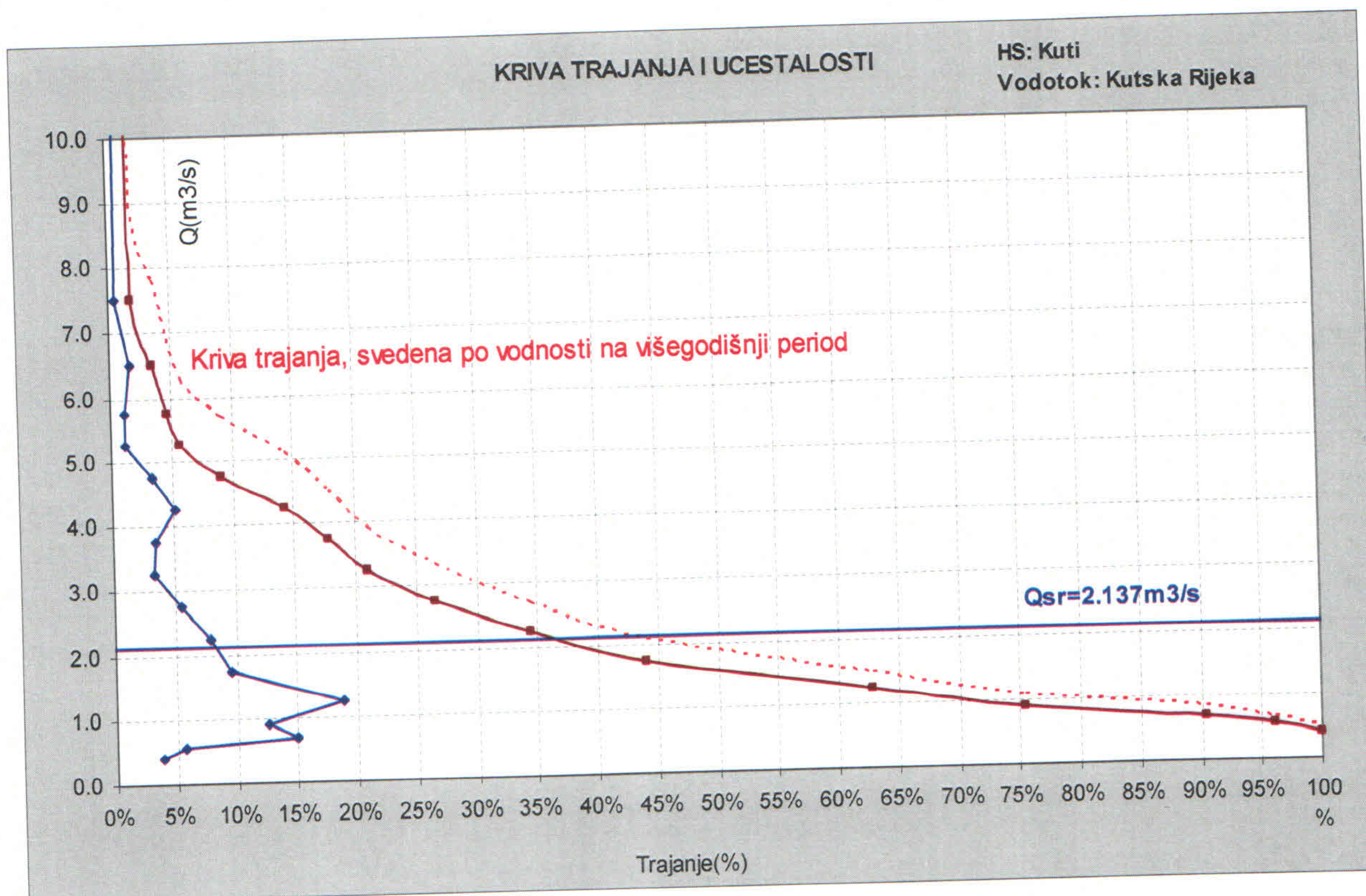
Kutska rijeka je pritoka Lima II reda. Ima površinu sliva od 53,19 km², a dužinu toka 11,75 km. Period obrade je 495 dana (25.04.2007-31.08.2008). Imali smo na raspolaganju 14 hidrometrijskih mjerenja. Pokrivenost amplitude vodostaja je 60% što je na granici prihvatljivog, ali možemo reći da mjerenja imaju dosta dobar kontinuitet. Kriva protoka je stepena funkcija $Q = \left(\frac{H}{92.312}\right)^{4.27}$.



Srednji godišnji protok za osrednjenu kalendarsku godinu je 2,14 m³/s.. Apsolutni maksimum je 62.03 m³/sec iz novembra 2007 godine, a apsolutni minimum je 266 lit/sec iz avgusta iste godine. Odnos apsolutnog maksimuma prema srednje dnevnom proticaju je 1,6 puta. Za minimum je taj odnos 1,3 puta. Najvodniji mjeseci su april, maj i novembar a najsušniji avgust i septembar.



min: sredina jula avgust 2007
max: kraj novembra 2007



Trajanje	5%	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%
Q(m ³ /s)	5,5	4,7	4,16	3,39	2,88	2,54	2,21	1,88	1,73	1,53
Trajanje	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	100%
Q(m ³ /s)	1,42	1,31	1,17	1,02	0,875	0,847	0,750	0,678	0,583	0,266

Po krivoj trajanja srednji godišnji protok traje 36 %.

Analiza količine padavina na području sliva

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	prosjek [mm]	maj 2007. - avg 2008.	odstupanje [mm]	odstupanje [%]
Kutska	1446,3	1011,5	-434,8	-30

Imamo deficit padavina od 30% na području Kutske rijeke (manjak od 435 miliona l/km²).

	APR	MAJ	JUN	JUL	AVG	SEP	OKT	NOV	DEC	JAN	FEB	MAR
1	2,050	4,229	3,221	1,176	0,598	0,539	1,132	6,044	4,536	0,896	0,813	0,813
2	2,050	4,396	3,107	1,176	0,578	0,569	1,033	5,504	3,834	0,896	0,774	0,854
3	2,050	4,612	2,839	1,144	0,578	0,483	0,985	3,967	3,578	0,854	0,774	0,896
4	1,970	5,481	3,020	1,124	0,578	0,457	0,940	3,335	5,680	0,854	0,736	1,081
5	1,892	6,078	2,807	1,124	0,578	0,736	0,896	2,888	4,536	0,813	0,736	1,295
6	1,817	6,675	2,662	1,093	0,578	0,813	0,896	2,683	3,705	1,970	0,736	1,475
7	1,744	5,631	2,619	1,075	0,598	0,736	0,896	2,395	3,219	2,683	0,736	1,475
8	1,744	4,906	2,578	1,045	0,578	0,700	1,033	2,305	2,888	2,218	0,736	1,475
9	2,050	4,757	2,483	1,026	0,548	0,700	1,081	2,218	2,683	1,970	0,736	1,475
10	2,784	4,669	2,353	0,980	0,548	0,665	1,033	2,488	2,584	1,817	0,700	1,475
11	4,688	4,650	2,264	0,963	0,548	0,774	1,081	2,395	2,488	1,674	0,700	1,475
12	9,124	4,519	2,264	0,963	0,548	1,539	1,132	2,584	2,305	1,539	0,700	1,413
13	9,647	4,353	2,250	0,919	0,548	1,132	1,239	2,584	2,133	1,413	0,665	1,475
14	6,827	4,339	2,164	0,919	0,529	0,940	1,295	2,584	1,970	1,353	0,665	1,413
15	5,166	4,252	2,047	0,919	0,511	0,854	1,184	3,219	1,892	1,239	0,665	1,353
16	4,245	4,245	1,967	0,876	0,511	0,813	1,081	3,106	1,744	1,184	0,665	1,413
17	3,578	4,339	1,890	0,862	0,511	0,774	1,033	2,888	1,674	1,184	0,665	1,539
18	3,335	4,456	1,878	0,821	0,511	0,736	1,033	2,683	1,605	1,081	0,665	1,817
19	3,967	4,568	1,773	0,821	0,511	0,736	1,033	2,395	1,475	1,081	0,632	1,744
20	5,860	4,823	1,701	0,807	0,493	0,736	1,033	2,218	1,413	1,033	0,599	1,744
21	7,246	4,690	1,661	0,769	0,477	0,774	0,985	2,133	1,353	1,033	0,599	1,744
22	7,246	4,353	1,632	0,769	0,477	0,736	0,985	2,050	1,295	1,033	0,599	1,744
23	6,624	4,246	1,566	0,782	0,451	0,736	0,985	2,050	1,239	1,033	0,599	2,218
24	5,860	4,104	1,475	0,745	0,451	0,736	0,985	2,050	1,184	0,985	0,599	3,967
25	5,444	3,904	1,413	0,745	0,436	0,700	1,033	2,683	1,132	0,940	0,632	3,578
26	4,962	3,780	1,353	0,721	0,436	0,736	1,132	38,6	1,081	0,896	0,665	2,784
27	4,418	3,732	1,353	0,664	0,421	0,896	1,605	27,020	1,033	0,896	0,774	2,305
28	4,071	3,732	1,330	0,664	0,421	1,033	3,834	10,193	0,985	0,896	0,774	2,133
29	3,878	4,036	1,273	0,631	0,375	1,539	4,389	6,233	0,985	0,854	0,774	1,970
30	4,012	3,969	1,251	0,619	0,349	1,295	3,106	5,002	0,940	0,813		1,970
31		3,580		0,608	0,337		2,784		0,896	0,813		1,970
DEK1	2,015	5,143	2,769	1,096	0,576	0,640	0,993	3,383	3,724	1,497	0,748	1,231
DEK2	5,644	4,454	2,020	0,887	0,522	0,904	1,114	2,666	1,870	1,278	0,662	1,539
DEK3	5,376	4,012	1,431	0,702	0,421	0,918	1,984	9,798	1,102	0,927	0,669	2,399
MIN	1,744	3,106	1,539	0,854	0,267	0,322	0,854	sij,97	0,896	0,774	0,569	0,774
DAN	7	20	30	27	31	4	7	23	31	5	23	1
SRED	4,345	4,519	2,073	0,889	0,503	0,821	1,384	5,282	2,196	1,224	0,694	1,745
MAX	10,76	9,647	3,58	1,605	0,854	1,817	7,034	62,03	6,233	2,888	0,813	4,843
DAN	12	6	4	1	1	12	28	26	4	6	1	24

MIN = 0,266

SR = 2,137

MAX = 62,03

DAT: 31.08.

DAT: 26.11.