



CRNA GORA
ZAVOD ZA HIDROMETEOROLOGIJU I
SEIZMOLOGIJU



Crna Gora
ZAVOD ZA HIDROMETEOROLOGIJU
I SEIZMOLOGIJU

Broj 01-2439

Podgorica, 29.07 2013 god.

Crna Gora
МИНИСТАРСТВО ЕКОНОМИЈЕ
ПОДГОРИЦА

Примљено: <u>30.7.13</u>			
Орг. јед.	Број	Прилог	Вриједност
<u>ОМ</u>	<u>1490/4</u>		

Одређивање бруто енергетског потенцијала Мојанске ријеке

Обрађивачи:

Mirjana Popović, dipl.ing.grad

Nevzeta Alilović, dipl.ing.grad

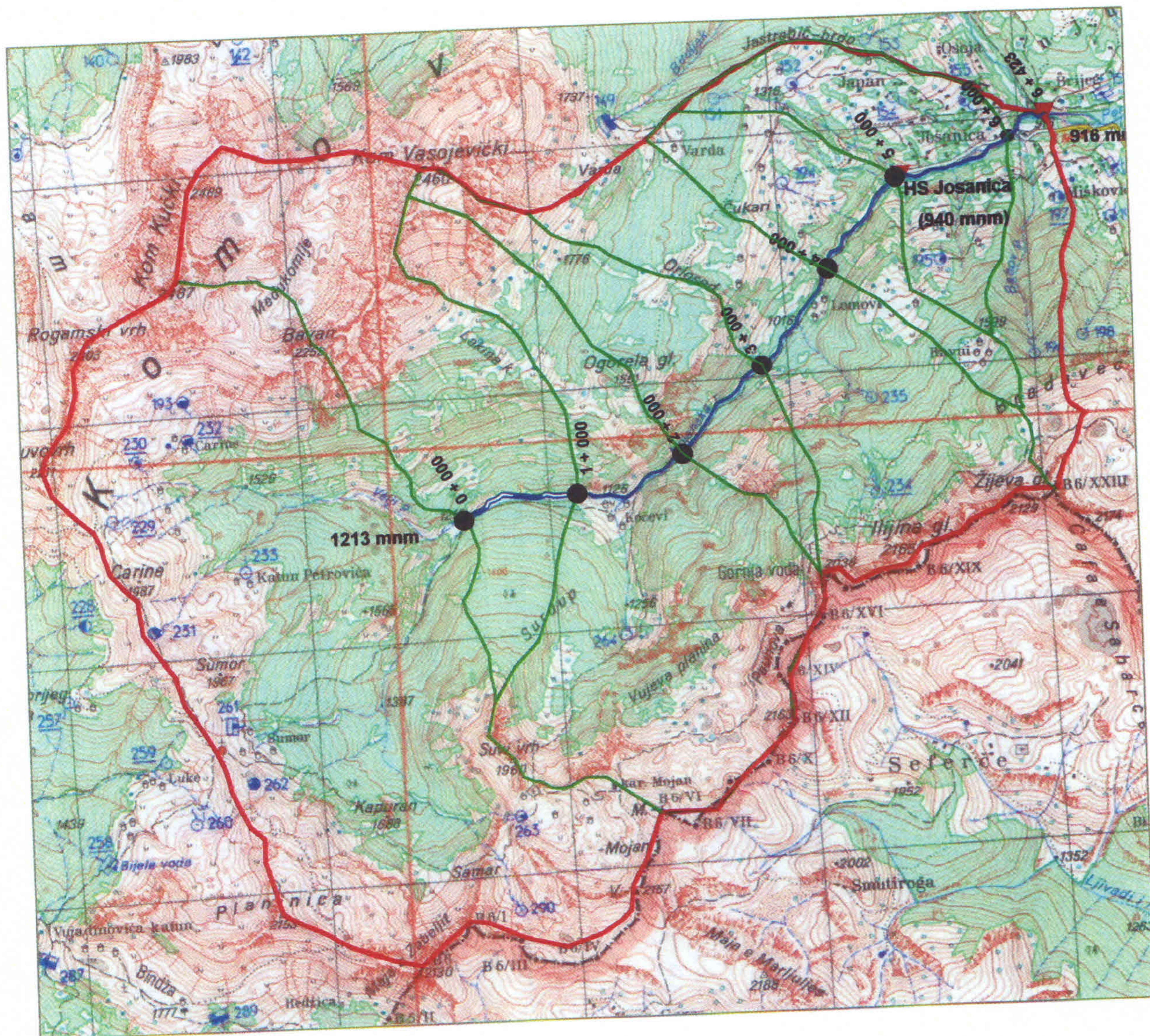


Директор-а

mr. Luča Mitrović, dipl.geog

Luča Mitrović

Pregledna karta sliva Mojanske rijeke



- ▼ - Mjerni profil, HS stanica
- Granica sliva Mojanske rijeke
- Unutrašnje granice u slivu (do stacionaža)

Određivanje bruto energetskeg potencijala Mojanske rijeke

U analizi korišćenja vodnih snaga potrebno je prvo procijeniti ukupni raspoloživi bruto potencijal vodotoka. U cilju proučavanja cijelih rijeka uvode se pojednostavljenja, koja daju mogućnost brže procjene s manjom ali prihvatljivom tačnosti.

- Umjesto sa svim protocima približni se račun provodi sa srednjim godišnjim (Q_{sr})
- Umjesto pada energetske linije koristi se pad dna korita koji je dostupan zahvaljujući geodetskim podlogama

Dionica rečnog toka na kojoj je protok Q (m^3/s), a denivelacija između ulaznog i izlaznog profila H (m) raspolaže snagom:

$$N = \gamma \times Q \times H \text{ (kW) gdje je}$$

γ – zapreminska težina vode 9.81 kN/m^3

Q – prosječni višegodišnji protok (m^3/s)

H – denivelacija između ulaznog i izlaznog profila (m)

Energija razmatrane dionice rečnog toka u nekom intervalu vremena T (h) iznosi:

$$E = N \times T \text{ (kWh)}$$

Gornji izrazi predstavljaju teorijsku snagu i energiju (bez gubitaka koji su neizbježni pri transformaciji energije vode u mehaničku i električnu).

Mojanska rijeka -proračun bruto snage i energije duž toka.

Ovaj vodotok je bio predmet hidroloških istraživanja u okviru programa saradnje sa Norveškim direktoratom za vode. Osmatranja i mjerenja vršena su u profilu Jošanica koji se nalazi oko 1.2 km uzvodno od mjesta gdje ovaj vodotok prima Desnu rijeku i teče dalje pod nazivom Peročica. Period vršenja osmatranja i mjerenja bio je 495 dana (25.04.2007-31.08.2008) i za to vrijeme izvršeno je 14 hidrometrijskih mjerenja sa pokrivenošću amplitude vodostaja od čak 93%. Bilans sveden na kalendarsku godinu iznosio je $1.105 \text{ m}^3/s$.

Nakon urađene regionalne analize usvojen je srednji višegodišnji protok za profil Jošanica u iznosu od $1.33 \text{ m}^3/s$.

Ovaj protok raspoređen je uzvodno duž toka po stacionaži od 1 km, i to na osnovu površine sliva i hidrografske razvijenosti toka duž vodotoka. Na sličan način određen je i protok do kraja vodotoka u zadatim stacionažama

Detaljni proračun snage i bruto energije na godišnjem nivou dat je u tabelama koje slijede.

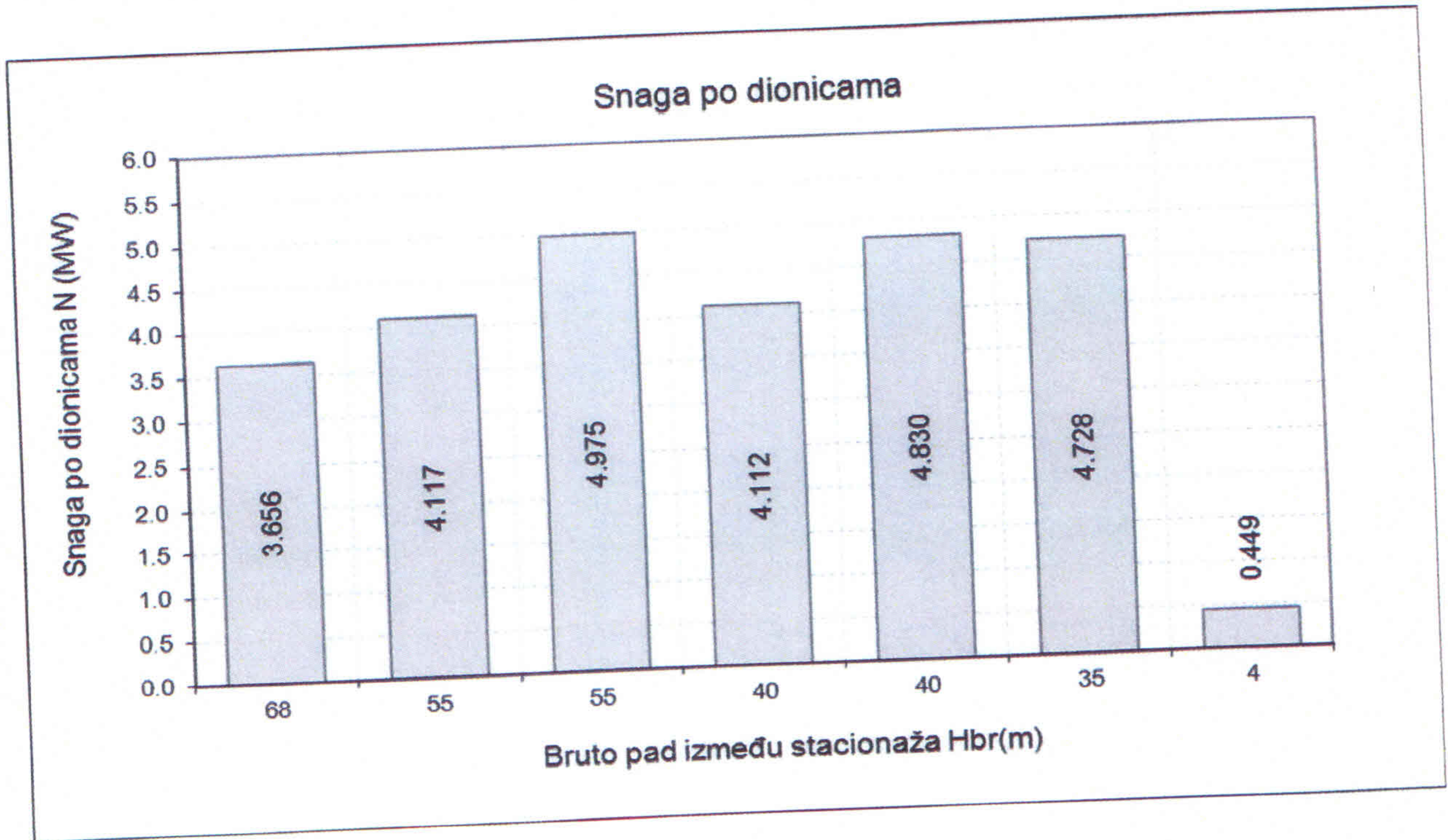
Tabela 1 -određivanje pripadajućeg protoka po stacionaži

Stacionaža (km)	Kota (mmm)	Površina sl. između stacionaža (km ²)	Σ površina (km ²)	% učešće Σ površina u ukupnoj p	Q (m ³ /s)
0+000	1213	13.71	13.71	33.755	0.449
			19.75	48.626	0.647
1+000	1145	6.04	26.869	66.154	0.880
2+000	1090	7.119	29.482	72.587	0.965
3+000	1035	2.613	34.543	85.048	1.131
4+000	995	5.061	36.706	90.373	1.33
5+000	955	2.163	39.299	96.757	1.424
6+000	920	2.593	40.616	100.000	1.476
6+423	916	1.317			

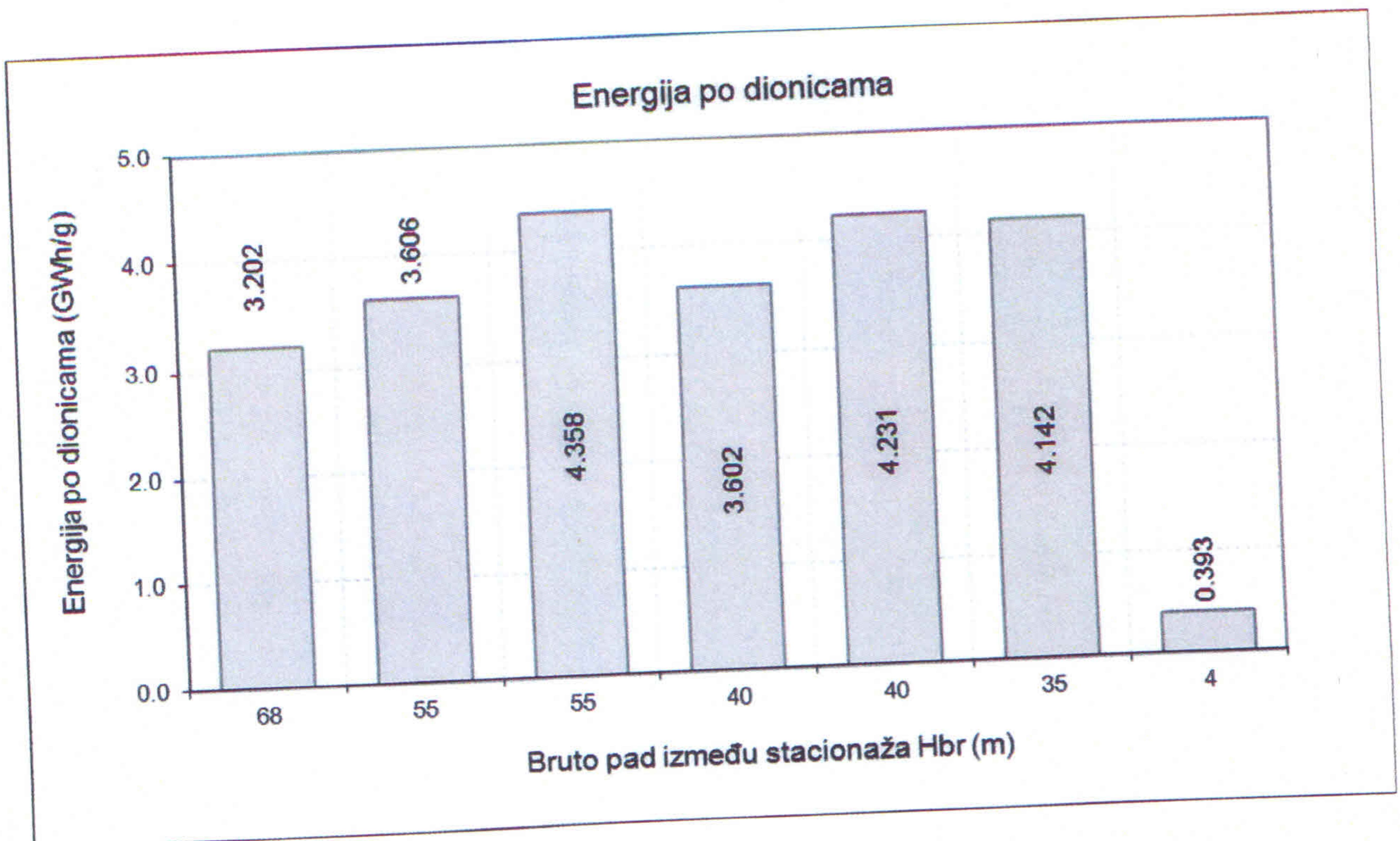
Tabela 2 -određivanje snage i energije po stacionaži

Stacionaža (km)	Kota (mmm)	Bruto pad (m)	Q _{sr} (m ³ /s)	Snaga po dionicama N (kW)	Energija E (GWh)	God. ener. E (GWh/god)
0+000	1213	68	0.548	365.56	3.202	3.202
1+000	1145	55	0.763	411.68	3.606	6.808
2+000	1090	55	0.922	497.46	4.358	11.166
3+000	1035	40	1.048	411.23	3.602	14.768
4+000	995	40	1.231	483.044	4.231	18.999
5+000	955	35	1.377	472.79	4.142	23.41
6+000	920	4	1.45	44.93	0.393	23.534
6+423	916					

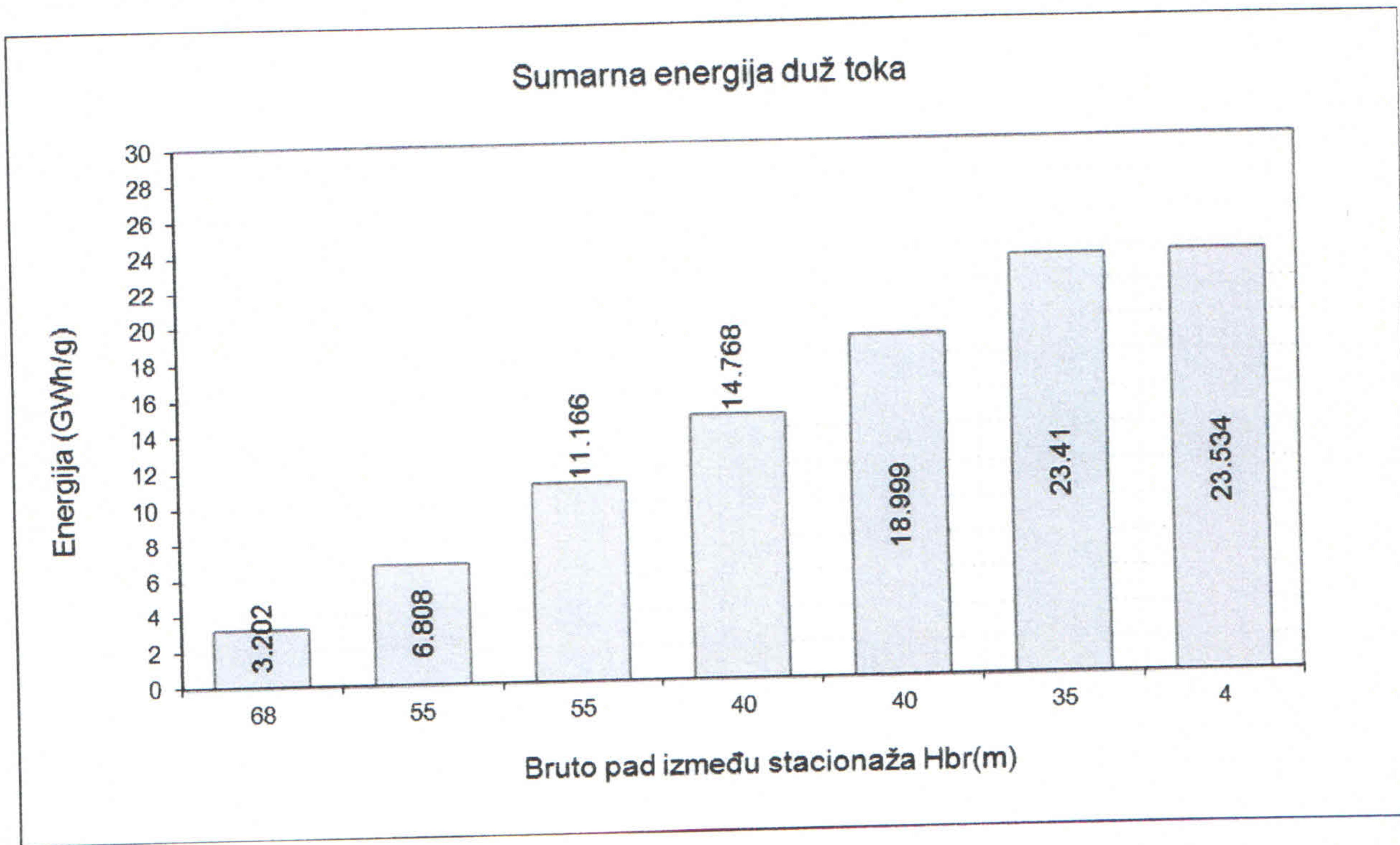
Na graficima koji slijede dat je prikaz vrijednosti snage vodnog toka po dionicama (MW), odgovarajuće energije po dionicama (GWh/g) kao i sumarne, bruto godišnje energije, koja je sračunata po dionicama određenim stacionažom na 1km.



Snaga po dionicama



Energija po dionicama



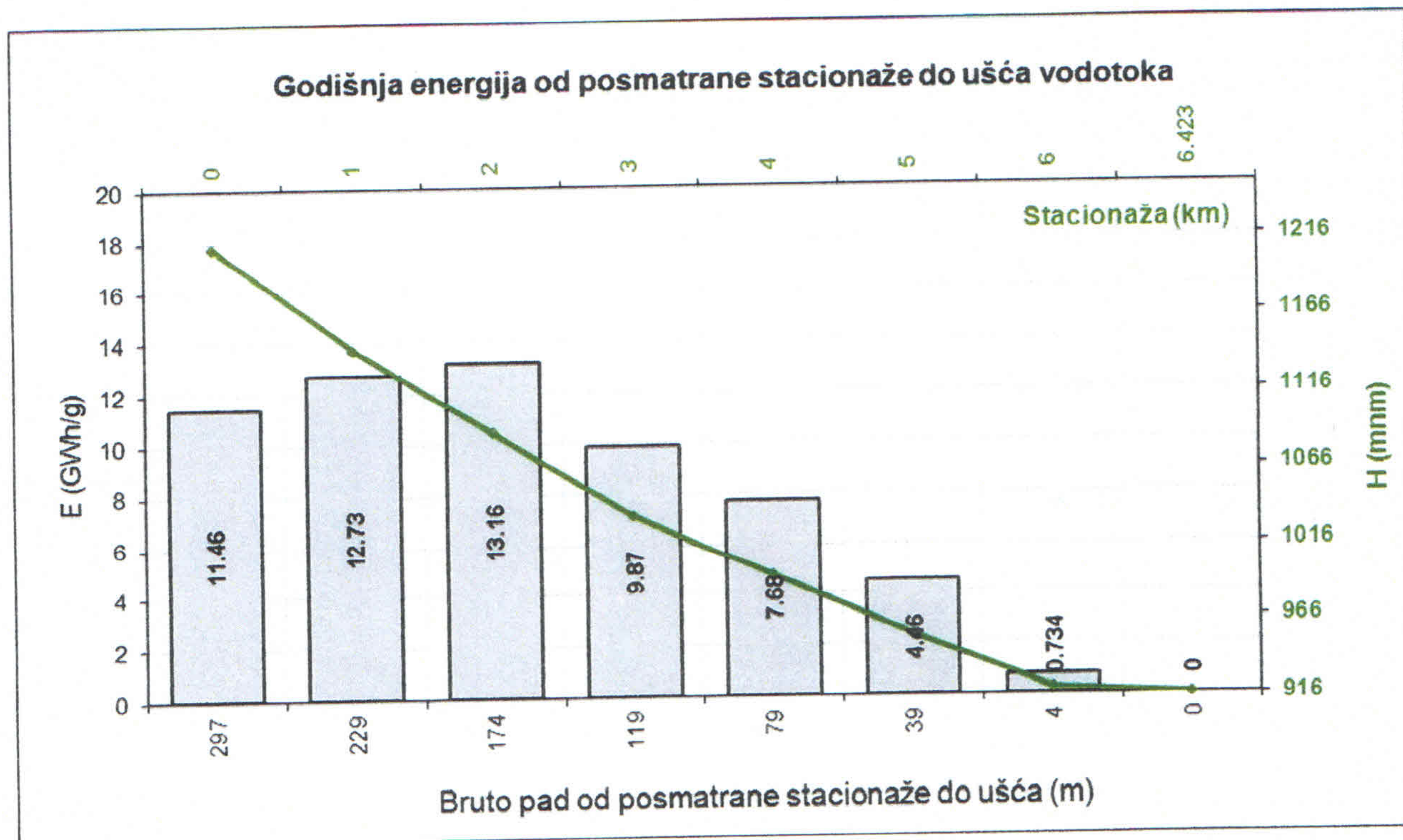
Bruto energija po dionicama

Bruto potencijal duž vodotoka za posmatrane kote u odnosu na ušće

U tabeli koja slijedi dat je proračun bruto godišnje energije sračunate za kote po stacionaži 1 km, u odnosu na ušće vodotoka.

Kota (mm)	Q (m ³ /s)	Stacionaža (km)	H _{br} (m)	God. ener. E (GWh/god)
1213	0.449	0	297	11.46
1145	0.647	1+000	229	12.73
1090	0.88	2+000	174	13.16
1035	0.965	3+000	119	9.87
995	1.131	4+000	79	7.68
955	1.33	5+000	39	4.46
920	1.424	6+000	4	0.734
916	1.476	6+423	0	0

Grafik koji slijedi prikazuju bruto godišnju energiju ostvarenu od posmatrane stacionaže do ušća vodotoka.



Godišnja energija od posmatrane stacionaže do ušća vodotoka