

UPOREDNA ANALIZA VARIJANTNIH RJEŠENJA HIDROENERGETSKOG ISKORIŠTENJA GORNJEG DIJELA RIJEKE MORAČE

Prof.dr Ratko MITROVIĆ
Arhitektonski i Građevinski fakultet, Univerzitet Crne Gore

REZIME

U ovom radu prikazuju se rezultati analize različitih varijantnih rješenja hidroenergetskog iskorištenja slivnog područja rijeke Morače. Za realizaciju ovog istraživačkog projekta korišćena je obimna dokumentacija, kao i ranije urađeni idejni projekti za HE Andrijevo, HE Milunovići, HE Raslovići i HE Zlatica. Prikazuje se pet varijanti iskorištenja hidroenergetskog potencijala gornjeg sliva rijeke Morače i za svaku od tih varijanti dati su osnovne karakteristike. Na kraju, na osnovu izvršenih analiza, predlaže se moguće rješenje.

Ključne riječi: hidroelektrane, hidrologija, električna energija, ekologija

1. UVOD

U Strategiji razvoja energetike Crne Gore do 2025. godine (4) predviđena je gradnja hidroelektrana na rijeci Morači i to sa velikom akumulacijom Andrijevo (kota normalnog uspora 285 m.n.m.), što je Varijanta 1 iz važeće Vodoprivredne osnove Crne Gore. U Osnovi je još kao najracionalnije rješenje iskorištenja hidroenergetskog potencijala ove rijeke predložena i Varijanta 2, s tim da se ta varijanta (modifikovano rješenje Varijante 1) dodatno istraži i da se nakon izvršenih istraživanja uradi uporedna analiza ove dvije varijante, te definiše koja je od njih optimalno rješenje, što do danas nije urađeno.

U vezi s tim, prof. dr Branislav Đorđević i akademik Milinko Šaranović u svojoj knjizi pod nazivom „Hidroenergetski potencijali Crne Gore“, objavljenoj 2007. godine, u dijelu hidroenergetskog iskorištenja rijeke Morače, na strani 162 navode sljedeće:(2): „Zapaža se valjanost i Varijante 2, zbog čega je sasvim opravdano da i ona bude dobro projektno izučena kao i

Varijanta 1, kako bi se mogla donijeti projektna odluka koja će biti tehnički opravdana i socijalno prihvatljiva“.

U radu stručnog tima za projektovanje i izgradnju hidroelektrana Instituta za vodoprivredu „Jaroslav Černi“, pod nazivom „Predlog novog rješenja energetskog korišćenja voda Tare i Morače“, (dr Mirko Milentijević, mr Dejan Divac, Milorad Mihajlović, Dragan Zdravković i Miodrag Popović), objavljenom 2002. godine, (17) na strani 102 navodi se sledeće: “U ranijem rješenju akumulacija Andrijevo, sa kotom uspora 285 mm, na velikoj dužini potapa magistralni put i u značajnoj mjeri ugrožava Manastir Moraču (kota praga Manastira 287 mm), u čijoj se zoni na levoj obali nalazi veliki ruč (klizište)“. Zbog toga predlažu kotu uspora akumulacije Andrijevo 265 mm (dvadeset metara nižu nego u Varijanti 1) i u radu obrazlažu hidroenergetske prednosti ove varijante.

Autor ovog rada će prezentirati dopunjeno rješenje Varijante 3 sa kotom uspora akumulacije 265 mm, što je tehnički izvodljivo, a daje veći doprinos boljem hidroenergetskom iskorištenju rijeke Morače.

Evidentno je da se konstantno ističu prednosti Varijante 1 iz važeće Vodoprivredne osnove Crne Gore kao najboljeg rješenja hidroenergetskog iskorištenja rijeke Morače, odnosno da se naglašava gotovost projektne dokumentacije, jer je investiciono tehnička dokumentacija na nivou idejnog projekta urađena za hidroelektrane: HE Andrijevo, HE Milunovići, HE Raslovići i HE Zlatica iz Varijante 1. U ovom istraživanju hidroenergetskog potencijala HE Milunovići, HE Raslovići i HE Zlatica sa ne mijenjaju (može se koristiti već urađena projektna dokumentacija), kao ni profil brane Andrijevo, što je veoma značajno. Radi se, u stvari, samo optimizacija u visini brane Andrijevo i rješenja hidroelektrana uzvodno od HE Andrijevo.

Kratko ćemo se osvrnuti na varijante hidroenergetskog iskorišćenja ovog vodotoka isključivo sa stanovišta osnovnih tehničkih parametara koji su trenutno dostupni i mogu poslužiti kao osnova za iznalaženje optimalnog rešenja. Prikaze varijanti daćemo tabelarno, da bi analiza podataka bila jasna i pregledna za veći broj čitalaca.

2. PRIKAZ MOGUĆIH VARIJANTNIH RJEŠENJA

U prikazu varijantnih rješenja daćemo kratak opis mogućih varijanti hidroenergetskog iskorišćenja slivnog područja rijeke Morače.

Varijante 1 i 2 su preuzete iz Vodoprivredne osnove Republike Crne Gore, Varijanta III iz Stručnog rada

ekspertskog tima Instituta Jaroslav Černi, a ostale, kao potencijalno moguće, formirao je autor ovog rada.

Varijanta 1. predviđa gradnju velike HE Andrijevo sa kotom normalnog uspora 285 m.n.m., sa nizvodnim hidroelektranama HE Raslovići, HE Milunovići i HE Zlatica i uzvodnim hidroelektranama HE Ljuta, HE Krušev Lug i HE Ljevišta. U ovoj varijanti takođe je data i mogućnost hidroenergetskog iskorišćenja pritoka rijeke Morače .

Kao osnovni parametri su dati instalisana snaga, zapremina akumulacija i godišnja proizvodnja.

Svi podaci za hidroelektrane su preuzeti iz važeće Vodoprivredne osnove Crne Gore.

Varijanta 1. predviđa gradnju velike HE Andrijevo sa kotom normalnog uspora 285 m.n.m., i uzvodnih hidroelektrana Ljevišta, Krušev Lug, Ljuta.

Red. br.	Naziv postrojenja	Tip postrojenja	Dužina derivacije	Q_{sr} u profilu	Q_i	H_b	H_n	Instalisana snaga N_i	E_{god}	V_k	V_k/V_{sr}	Kota normalnog uspora
			km	m^3/s	m^3/s	m	m	MW	GWh	hm^3		mnm
<i>Glavni tok</i>												
1.	Ljevišta	Der.	2,2	3,56	20	300,5	277,1	47	73,4	27	0,240	1028
2.	Krušev lug	Der.	1,3	7,06	35	105,6	94,1	27	49,5	29	0,130	590
3.	Ljuta	Der.	1,7	9,78	50	159	155	60	113	45	0,146	463
4.	Andrijevo	Prib.		37,8	120	117	115	127	323,7	250	0,210	285
5.	Raslovići	Prib.		42,1	120	36	34	37	106,6	2,8	0,002	155
6.	Milunovići	Prib.		44,8	120	38	36	37	120,1	6,8	0,005	119
7.	Zlatica	Prib.		57,3	120	38,5	36,5	37	155,7	13	0,007	81
Ukupno								372	942	374		
<i>Pritoke Morače</i>												
8.	Ibrija	Der.	0,7	1,27	6	158,2	150,4	7	14,2	8,4	0,210	481
9.	Velje Duboko	Der.	5,8	2	10	549	492	40	73,3	13,5	0,214	846
10.	Nožica	Der.	1,6	2,56	12	154	140	14	26,7	17	0,211	948,5
11.	Brskut	Der.	6,9	3,23	15	649	590	74	141,9	11,2	0,110	785
Ukupno								135	256	50		
UKUPNO								507	1198	424		

Varijanta 2. Predviđa HE Andrijevo sa kotom normalnog uspora 250 m.n.m., gradnju istih nizvodnih elektrana na osnovnom vodotoku i na pritokama kao u Varijanti 1, dok su uzvodno planirane hidroelektrane HE Grla i Dubovica.

Red. br.	Naziv postrojenja	Tip postrojenja	Dužina derivacije	Q_{sr} u profilu	Q_i	H_b	H_n	Instalisana snaga N_i	E_{god}	V_k	V_k/V_{sr}	Kota normalnog uspora
			km	m ³ /s	m ³ /s	m	m	MW	GWh	hm ³		mnm
<i>Glavni tok</i>												
1.	Dubravica	Prib.		9,78	50	146	144	60	104,9	100	0,324	500
2.	Grla	Prib.		9,78	30	40	38	10	27,7	2	0,006	335
3.	Andrijevo	Prib.		37,8	120	85	83	127	233,6	100	0,084	250
4.	Raslovići	Prib.		42,1	120	36	34	37	106,6	2,8	0,002	155
5.	Milunovići	Prib.		44,8	120	38	36	37	120,1	6,8	0,005	119
6.	Zlatica	Prib.		57,3	120	38,5	36,5	37	155,7	13	0,007	81
Ukupno								308	749	225		
<i>Pritoke</i>												
7.	Ibrija	Der.	0,7	1,27	6	231	229,6	12	21,7	8,4	0,210	481
8.	Velje Duboko	Der.	5,8	2	10	550	538,4	46	80,2	1,6	0,025	800
9.	Nožica	Der.	1,6	2,56	12	154	140	14	26,7	17	0,211	948,5
10.	Brskut	Der.	6,9	3,23	15	649	590	74	141,9	11,2	0,110	785
11.	Sjevernica	Prib.		2	10	100	98	9	14,6	30	0,476	350
12.	Pačlišići	Prib.		13	60	111	109	56	105,5	55	0,134	200
Ukupno								211	391	123		
UKUPNO								519	1139	347,8		

Varijanta 3. Kota normalnog uspora akumulacije je 265 m.n.m. I Predstavlja kompromisno rješenje između prethodno opisanih varijanti. Rješenje ekspertskog tima Instituta Jaroslav Černi

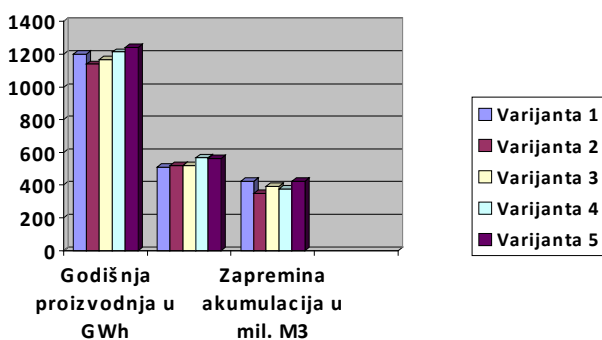
Red. br.	Naziv postrojenja	Tip postrojenja	Dužina derivacije	Q_{sr} u profile	Q_i	H_b	H_n	Instalisana snaga N_i	E_{god}	V_k	V_k/V_{sr}	Kota normalnog uspora
			km	m ³ /s	m ³ /s	m	m	MW	GWh	hm ³		mnm
<i>Glavni tok</i>												
1.	Dubravica	Prib.		9,78	50	146	144	60	104,9	100	0,324	500
2.	Grla	Prib.		9,78	30	40	38	10	27,7	2	0,006	335
3.	Andrijevo	Prib.		38	120	98	95	130	267	150	0,084	265
4.	Raslovići	Prib.		42,1	120	36	34	37	106,6	2,8	0,002	155
5.	Milunovići	Prib.		44,8	120	38	36	37	120,1	6,8	0,005	119
6.	Zlatica	Prib.		57,3	120	38,5	36,5	37	155,7	13	0,007	81
Ukupno								311	782	274,6		
<i>Pritoke</i>												
8.	Ibrija	Der.	0,7	1,27	6	215	213	11,1	20,1	8,4	0,210	481
9.	Velje Duboko	Der.	5,8	2	10	535	521	45,3	78,9	1,6	0,025	800
10.	Nožica	Der.	1,6	2,56	12	154	140	14	26,7	17	0,211	948,5
11.	Brskut	Der.	6,9	3,23	15	649	590	74	141,9	11,2	0,110	785
12.	Sjevernica	Prib.		2	10	100	98	9	14,6	30	0,476	350
13.	Pačlišići	Prib.		13	60	111	109	56	105,5	55	0,134	200
Ukupno								209,4	387,7	123		
UKUPNO								520,4	1169,7	390,6		

Varijanta 4. je ista kao Varijanta 2. samo je dodata mogućnost gradnje akumulacije HE Ljevišta sa kotom normalnog uspora 1028 m.n.m.

Red. br.	Naziv postrojenja	Tip postrojenja	Dužina derivacije	Q _{sr} u profilu	Q _i	H _b	H _n	Instalisana snaga N _i	E _{god}	V _k	V _k /V _{sr}	Kota normalnog uspora
<i>Glavni tok</i>												
1.	Ljevišta	Der.	2,2	3,56	20	300	277,1	47	73,4	27	0,240	1028
1.	Dubravica	Prib.		9,78	50	146	144	60	104,9	100	0,324	500
2.	Grla	Prib.		9,78	30	40	38	10	27,7	2	0,006	335
3.	Andrijevo	Prib.		37,8	120	85	83	127	233,6	100	0,084	250
4.	Raslovići	Prib.		42,1	120	36	34	37	106,6	2,8	0,002	155
5.	Milunovići	Prib.		44,8	120	38	36	37	120,1	6,8	0,005	119
6.	Zlatica	Prib.		57,3	120	38,5	36,5	37	155,7	13	0,007	81
Ukupno								355	822	251,6		
<i>Pritoke</i>												
7.	Ibrija	Der.	0,7	1,27	6	231	229,6	12	21,7	8,4	0,210	481
8.	Velje Duboko	Der.	5,8	2	10	550	538,4	46	80,2	1,6	0,025	800
9.	Nožica	Der.	1,6	2,56	12	154	140	14	26,7	17	0,211	948,5
10.	Brskut	Der.	6,9	3,23	15	649	590	74	141,9	11,2	0,110	785
11.	Sjevernica	Prib.		2	10	100	98	9	14,6	30	0,476	350
12.	Pačlišići	Prib.		13	60	111	109	56	105,5	55	0,134	200
Ukupno								211	390,6	123,2		
UKUPNO								520,4	1169,7	390,6		
UKUPNO								566	1212,6	374,8		

Varijanta 5. Kota normalnog uspora akumulacije je 265 m.n.m. i predstavlja kompromisno rješenje sa Varijantom III, s tim da mu jed dodata mogućnost izgradnje HE Ljevišta

Red. br.	Naziv postrojenja	Tip postrojenja	Dužina derivacije	Q _{sr} u profilu	Q _i	H _b	H _n	Instalisana snaga N _i	E _{god}	V _k	V _k /V _{sr}	Kota normalnog uspora
<i>Glavni tok</i>												
1.	Ljevišta	Der.	2,5	3,56	20	300	270	41	73,4	27	0,240	1280
2.	Dubravica	Prib.		9,78	50	146	144	60	104,9	100	0,324	500
3.	Grla	Prib.		9,78	30	40	38	10	27,7	2	0,006	335
4.	Andrijevo	Prib.		38	120	98	95	130	267	150	0,084	265
5.	Raslovići	Prib.		42,1	120	36	34	37	106,6	2,8	0,002	155
6.	Milunovići	Prib.		44,8	120	38	36	37	120,1	6,8	0,005	119
7.	Zlatica	Prib.		57,3	120	38,5	36,5	37	155,7	13	0,007	81
Ukupno								352	855,4	301,6		
<i>Pritoke</i>												
8.	Ibrija	Der.	0,7	1,27	6	215	213	11,1	20,1	8,4	0,210	481
9.	Velje Duboko	Der.	5,8	2	10	535	521	45,3	78,9	1,6	0,025	800
10.	Nožica	Der.	1,6	2,56	12	154	140	14	26,7	17	0,211	948,5
11.	Brskut	Der.	6,9	3,23	15	649	590	74	141,9	11,2	0,110	785
12.	Sjevernica	Prib.		2	10	100	98	9	14,6	30	0,476	350
13.	Pačlišići	Prib.		13	60	111	109	56	105,5	55	0,134	200
Ukupno								209,4	387,7	123		
UKUPNO								561,4	1243,1	424,6		



Slika 1. Dijagramski prikaz godišnje proizvodnje električne energije (GWh), instalisane snage (MW) i zapremine akumulacija (hm^3) po predloženim varijantnim rješenjima

3. UPOREDNA ANALIZA VARIJANTNIH RJEŠENJA

Prema važećoj Vodoprivrednoj osnovi Republike Crne Gore obje varijante (1 i 2) su uslovne i imaju za cilj utvrđivanje mogućnosti realizacije objekata prema prirodnim i drugim ograničenjima, a optimalno rješenje prema ovoj osnovi treba tražiti u kombinaciji izgradnje objekata između ove dvije varijante.

Nedostatak Varijante 1 je potencijalno klizište "Đurđevina", površine oko 25 hektara, koje se nalazi sa lijeve strane akumulacije hidroelektrane Andrijevo, i koje do sada nije adekvatno ispitano. Stručnjaci iz oblasti geomehanike su više puta isticali da je postojanje ovako velikog klizišta preko puta istorijski veoma značajnog Manastira Morača potencijalna opasnost kako za Manastir, tako i za branu, a nizvodno od brane šteta bi imala nesagledive posljedice (primjer Brana Venmont u Italiji). Manjkavost ove varijante je i neistraženost uticaja velike akumulacije na životnu sredinu.

Varijanta 2 je povoljnija po pitanju neprovociranja klizišta Đurđevina, manjeg potapanja postojećih infrastrukturnih objekata, ziratnog zemljišta i manjih negativnih uticaja na životnu sredinu, ali je, po pitanju energetskog iskorišćenja vodotoka gornjeg dijela slivnog područja, nešto nepovoljnija od Varijante 1.

U Varijanti 3, koju je predložila stručna ekipa Instituta Jaroslav Černi kao kompromis između Varijane 1 i Varijante 2, kota normalnog uspora akumulacije Andrijevo je 265 m n.m. Ova visina akumulacije je

namjerno izabrana jer nivo maksimalne vode u akumulaciji manje provocira potencijalno klizište Đurđevina, manji je obim potapanja puteva, plodnog zemljišta, a i manji je obim iseljavanja i uticaja na životnu sredinu nego kod Varijante 1, ali ne i kod Varijante 2. Sa velikom akumulacijom Dubravica smanjuje se negativan uticaj zbog smanjenja zapremine akumulacije Andrijevo. Godišnja proizvodnja prema predloženoj varijanti je manja za 2,4%, zapremina akumulacije 7,7%, dok je instalisana snaga veća za 2,7% nego u Varijanti 1.

Varijanta 4 predstavlja modifikaciju Varijante 2, s tim što je dodata mogućnost izgradnje hidroelektrane Ljevišta u funkciji većeg hidronegetskog iskorišćenja vodotoka u godnjem dijelu slivnog područja i poboljšanja vodnog režima. Nejasno je zašto u Varijanti 2 Vodoprivredne osnove Crne Gore nije iskorišćena mogućnost izgradnje hidroelektrane Ljevišta kada je takva mogućnost potencijalno postajala. Prema ovoj varijanti postiže se veća godišnja proizvodnja za 1,2 % nego u Varijanti 1, ali je manja zapremina akumulacija za 9,1 %, a instalisana snaga je veća za 8,6%. Ovom varijantom se, kao i u Varijanti 2, smanjuje negativan uticaj na potencijalno klizište i na životnu sredinu, manji je obim potapanja plodnog zemljišta i infrastrukturnih objekata.

Varijanta 5 je modifikovana Varijanta 3, s tim što joj je dodata mogućnost izgradnje hidroelektrane i akumulacije Ljevišta, što daje doprinos boljem izravnanju voda na godišnjem nivou. Prema ovoj varijanti proizvedena energija na godišnjem nivou je za 3,7%, zapremina akumulacije za 1%, a instalisana snaga za 9,9% veća nego u Varijanti I. Takođe je dodatno smanjen negativan uticaj na potencijalno klizište Đurđevine, manji je negativni uticaj na životnu sredinu, kao i obim potapanja plodnog zemljišta i infrastrukturnih objekata.

4. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Analizom varijantnih rješenja hidroenergetskog iskorišćenja slivnog područja rijeke Morače, kao optimalna rješenja predlažemo Varijantu 5 i Varijantu 4. Po Varijanti 5 je planirana akumulacija Andrijevo sa kotom normalnog uspora 265 m n.m. i sa dodatnom akumulacijom HE Ljevišta sa kotom normalnog uspora 1028 m n.m. Iz priloženih tabela se može vidjeti da ova varijanta ima najveću godišnju proizvodnju električne energije, najveću zapreminu akumulacija i najveću instalisanu snagu. Ova varijanta manje provocira potencijalno klizište Đurđevine ima manji negativni

uticaja na životnu sredinu, manji je obim potapanja plodnog zemljišta i infrastrukturnih objekata nego kod Varijante 1. Varijanta 4 je bolja po pitanju uticaja na životnu sredinu, iseljavanja stanovništva i objekata infrastrukture od Varijante 5, ali konačnu ocenu koja je od ovih varijanti bolja treba da da postupak višekriterijumskog rangiranja i višekriterijumske optimizacije koji se mora uraditi za sva varijantna rešenja.

Pogodnost predloženih varijanti je što one planiraju izgradnju hidroelektrana HE Andrijevo, HE Milunović, HE Raslovići i HE Zlatica na istim projektovanim pozicijama, odnosno ove hidroelektrane bi se izvele prema već urađenim idejnim projektima, dok bi se idejni projekat za HE Andrijevo morao doraditi za smanjenu visinu brane Andrijevo za 20 ili 35 m prema predloženim varijantnim rešenjima.

Nadamo se da će ovo istraživanje bar malo doprinijeti iznalaženju optimalnog rešenja iskorišćenja hidroenergetskog potencijala rijeke Morače po pitanju hidroenergetskog iskorišćenja, smanjenja negativnih uticaja izgradnje akumulacija na Manastir Moraču i na životnu sredinu, kao i po pitanju bezbjednosti ljudi koji žive u neposrednom okruženju. Još smo u poziciji da sve bitnije faktore, vezano za izgradnju pomenutih hidroenergetskih objekata, detaljnije sagledamo prije donošenja konačnih odluka,

LITERATURA

- [1] Vodoprivredna osnova Republike Crne Gore, 2001.
- [2] Đorđević B. i M. Šaranović, Hidrološki potencijal Crne Gore i nužnost njihovog što bržeg iskorišćenja, CANU, Podgorica, 2004.
- [3] Đorđević B., Hidroenergetzsko korišćenje voda, Građevinski fakultet, Beograd, 2001.
- [4] Strategija razvoja energetike Republike Crne Gore do 2025. godine, 2007.
- [5] Đorđević B., Uticaj brana i akumulacija na socijalno i ekološko okruženje i mjere za skladno uklapanje, Kladovo, 2003.
- [6] Živaljević R., Mogućnost i ograničenja kod obezbeđenja uslova za korišćenje preostalih iskoristivih potencijala glavnih tokova Crne Gore, Vodoprivreda, 2006.
- [7] Đorđević B., Vodoprivredni sistemi, Naučna knjiga, Beograd, 1990.
- [8] R. Mitrović, Modeling the technical and technological structure of construction companies operation in market conditions, Belgrade, 1997.
- [9] Savić LJ., Uvod u hidrotehničke građevine, Građevinski fakultet, Beograd, 2003.
- [10] B. Ivković, Ž. Popović, Upravljanje Projektima- Građevinska knjiga, 2006.
- [11] Robinson. G., Building Your Own Wizard User Interface- Toolshed, Gr-Fx Pty Limited, Australia, 2000,
- [12] Levy, Sidney M, Project Management in Construction, Me Grow Hill, 2000,
- [13] Đorđević B. i M. Šaranović, Hidrološki potencijal Crne Gore, CANU, Podgorica, 2007.
- [14] Opricovic S., Operacioni sistemi, Nauka, Građevinski fakultet, Beograd, 1992.
- [15] Đorđević B., Razvojne perspective izgradnje novih brana u region, Časopis TEHNIKA, 2008.
- [16] Novo rešenje hidroenergetskog korišćenja voda Tare i Morače, Institut za vodoprivredu "Jaroslav Černi", Beograd, 1999.
- [17] Miodrag Milovanović, Dragan Zdravković, dr Mirko Milentijević, Miodrag Popović, Mr Dejan Divac, Predlog novog rešenja energetskog korišćenja voda Tare i Morače, Naučni skup "Hidroenergetski potencijal Crne Gore i izgradnja novih ozvora električne energije", Privredna komora Crne Gore, 2002.
- [18] Hidroelektrane srednje Morače HE Andrijevo, Raslovići, Milunović i Zlatica, Tehno ekonomski izvještaj, Energoprojekt, Beograd, 1986.
- [19] Hidrološke podloge za HE u slivu rijeke Morače, Energoprojekt, 1984.
- [20] Aktuelizacija projektne i investiciono tehničke dokumentacije hidroelektrana na Morači, Energoprojekt, 1984.
- [21] Hidroenergetsko korišćenje potencijala rijeke Morače, Energoprojekt, Beograd, 1988.

COMPARATIVE ANALYSIS OF ALTERNATIVE SOLUTIONS FOR MAKING BEST USE OF THE
HYDROENERGETIC POTENTIAL OF THE UPPER PART OF THE RIVER MORAČA

by

Prof.dr Ratko MITROVIĆ
Arhitektonski i Građevinski fakultet, Univerzitet Crne Gore

Summary

The paper analyses various variants of utilization the waterpower of the river Morača. For this research we used large number of documents, as for instance the General plans for hydropower development of HP Andrijevo, HP Milunovići, HP Ralovići and HP Zlatica. Five variants are presented of the utilization waterpower

in the catchments of the Morača river. The main characteristics are given for each variant. The paper ends with the proposal of the best alternative plan for utilizing the available water power potential.

Key words: hydropower, hydrology, electricity, ecology

Redigovano 20.08.2009.