

POSTOJEĆE STANJE IZGRAĐENOSTI NA SLIVU DRINE

Dejan VUČKOVIĆ, Mirko MELENTIJEVIĆ, Miodrag MILOVANOVIĆ
Institut za vodoprivredu "Jaroslav Černi"

REZIME

U ovom trenutku najvažniji vid korišćenja vodnih resursa na slivu reke Drine predstavlja korišćenje njenog hidroenergetskog potencijala. Do sada je na slivu reke Drine izgrađeno 9 hidroelektrana (HE Uvac, HE Kokin Brod, HE Bistrica, HE Potpeć, HE Piva, HE Višegrad, HE Bajina Bašta, RHE Bajina Bašta i HE Zvornik) koje imaju ukupnu instalisanu snagu od 1980 MW i prosečnu godišnju proizvodnju od 6320 GWh. Osim nabrojanih objekata, na desnoj pritoci Drine, reci Četotini, izgrađena je visoka brana Otilovići za potrebe snabdevanja vodom TE Pljevlja. U radu je dat kratak prikaz ovih objekata.

Ključne reči: hidroenergetika, akumulacije, brane.

1. UVOD

U slivu Drine izgrađen je određen broj akumulacija, prvenstveno u energetske svrhe. Najveći deo korisnog akumulacionog prostora je izgrađen u Crnoj Gori (Piva). Ostale akumulacije su, uglavnom, značajne sa stanovišta hidroenergetskog korišćenja voda, ali imaju dosta male koeficijente izravnjanja doticaja (Zvornik, Bajina Bašta, Višegrad i Potpeć) ili kontrolišu relativno male slivne površine sa malim prosečnim proticajima (Uvac, Kokin Brod itd). Sa korisnom zapreminom svih izgrađenih akumulacija na slivu Drine, koja iznosi oko $1600 \times 10^6 \text{ m}^3$, ostvaren je stepen izravnjanja dotoka od svega oko 13%. Do sada je na slivu reke Drine izgrađeno 9 hidroelektrana koje imaju ukupnu instalisanu snagu od 1980 MW i prosečnu godišnju proizvodnju od 6320 GWh.

2. BRANA I HIDROELEKTRANA ZVORNIK

Betonska gravitaciona brana Zvornik smeštena je na donjem toku reke Drine (km 93+100), sa osnovnom

namenom korišćenja voda za proizvodnju energije. Početak izgradnje brane bio je 1948. god. a završetak 1955. godine. Probno punjenje akumulacije izvršeno je 1955. godine. Konstrukcija se sastoji od prelivne brane i dve mašinske zgrade izgrađene simetrično na obe rečne obale. Brana ima osam preliva. Prelivni otvori se zatvaraju sektorskim zatvaračima dimenzija $6.0 \times 18.0 \text{ m}$. Za ispiranje nanosa u zoni ulazne građevine, kao i sa prostora neposredno iznad brane urađena su četiri temeljna ispusta. U kompleksu postrojenja postoji riblja staza koja je prilagođena oscilacijama nivoa vode u jezeru. Za transport građe obezbeđena je staza za balvane.

Osnovni podaci o brani i akumulaciji:

Površina sliva	17423 km ²
Prosečni proticaj	399.4 m ³ /s
Zapremina pri KNU	$47.43 \times 10^6 \text{ m}^3$
Zapremina pri KMU	$91.97 \times 10^6 \text{ m}^3$
Korisna zapremina akumulacije	$21.32 \times 10^6 \text{ m}^3$
Kota normalnog uspora	157.3 mm
Kota minimalnog radnog nivoa	155.0 mm
Kota maksimalnog nivoa	160.4 mm
Kota krune brane	164 mm
Visina brane	42 m
Debljina brane u temelju	32.12 m
Dužina brane u kruni	166.50 m
Debljina brane u kruni	15.10 m
Kapacitet preliva pri KNU	7800 m ³ /s
Kapacitet temeljnog ispusta	$4 \times 125 = 500 \text{ m}^3/\text{s}$
Kapacitet biološkog minimuma	50 m ³ /s

Hidrocentrala Zvornik je pribransko-protočno postrojenje, sa dve mašinske zgrade – jedna na levoj i druga na desnoj obali. Između mašinskih zgrada nalazi se betonska gravitaciona brana sa osam prelivnih polja. Korisnik objekta je EPS, Drinske elektrane. Osnovni podaci o hidroelektrani:

Položaj HE.....pribranska
 Kota donje vode za Qins.....137.7 mm
 Kota donje vode za Qmin135.7 mm
 Hnmax22.7 m
 Hnkon20.3 m
 Hnmin17.0 m

Qi620 m³/s
 Ni4×24=96 MW
 Egod.....500 GWh
 Tip turbineKaplan
 Broj turbine.....4



Slika 1. Brana i akumulacija Zvornik

3. BRANA I HIDROELEKTRANA BAJINA BAŠTA

Brana i akumulacija Bajina Bašta izgrađeni su 1966. godine za potrebe proizvodnje električne energije. Brana se nalazi na srednjem toku reke Drine (km 199+500), 14.5 km uzvodno od Bajine Bašte. Brana je olakšana gravitaciona sa ćelijastim kontraforima sa pet prelivnih polja koja su kontrolisana segmentnim ustavama. Akumulacija je dužine 50 km, a korisna zapremina od 218 miliona metara kubnih omogućava nedeljno i delimično sezonsko izravnanje voda.

Osnovni podaci o brani i akumulaciji:

Površina sliva15195 km²
 Prosečni proticaj349 m³/s

Ukupna zapremina pri KNU340×10⁶ m³

Korisna zapremina akumulacije218×10⁶ m³

Kota normalnog uspora.....290 mm

Kota minimalnog radnog nivoa.....267 mm

Kota maksimalnog nivoa290.2 mm

Kota krune brane292.5 mm

Visina brane.....90 m

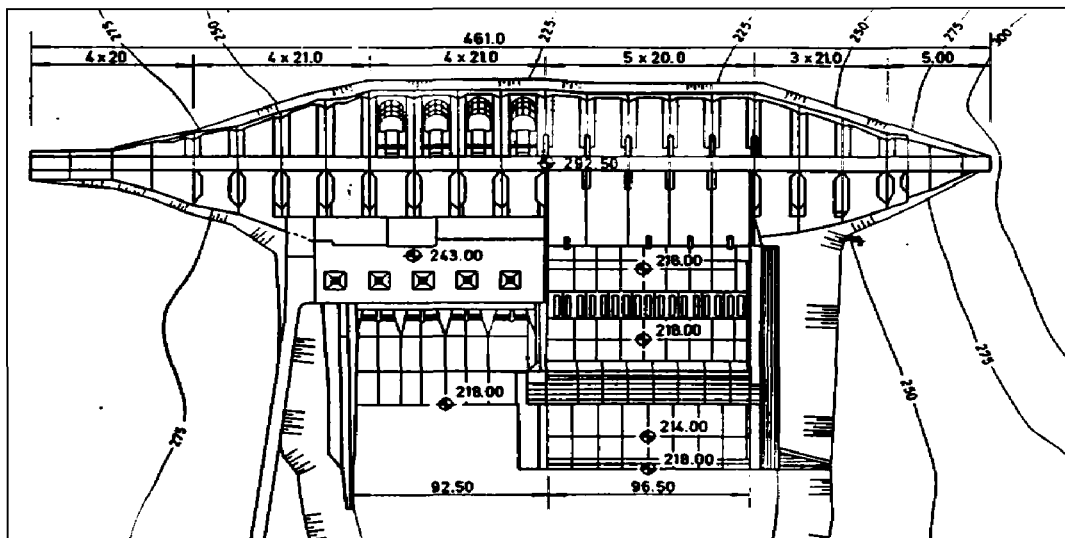
Debljina brane u temelju.....88.72 m

Dužina brane u kruni.....461 m

Kapacitet preliva pri KNU.....11600 m³/s

Kapacitet temeljnog ispusta4×161=644 m³/s

Kapacitet biološkog minimuma50 m³/s



Slika 2. Situacioni plan - brana i HE Bajina Bašta

Instalisana snaga HE Bajina Bašta je 368 MW, prosečna višegodišnja proizvodnja energije je oko 1650 GWh, a maksimalna godišnja 2200 GWh. Korisnik je EPS.

Osnovni podaci o hidroelektrani:

Položaj HE.....	pribranska
Kota donje vode za Q_{ins}	223.4 mm
Kota donje vode za Q_{min}	220.2 mm
H_{nmax}	69.94 m
H_{nkon}	65.1 m
H_{nmin}	42.9 m
Q_i	$4 \times 161 = 644 \text{ m}^3/\text{s}$
N_i	$4 \times 92 = 368 \text{ MW}$
N_{max}	$4 \times 93.5 = 374 \text{ MW}$
Tip turbina	Francis – vert.
Broj turbina.....	4
Nominalni st. kor. dejstva turbine	0.942
Optimalni st. kor. dejstva generatora	0.980

4. BRANA I AKUMULACIJA LAZIĆI, RHE BAJINA BAŠTA

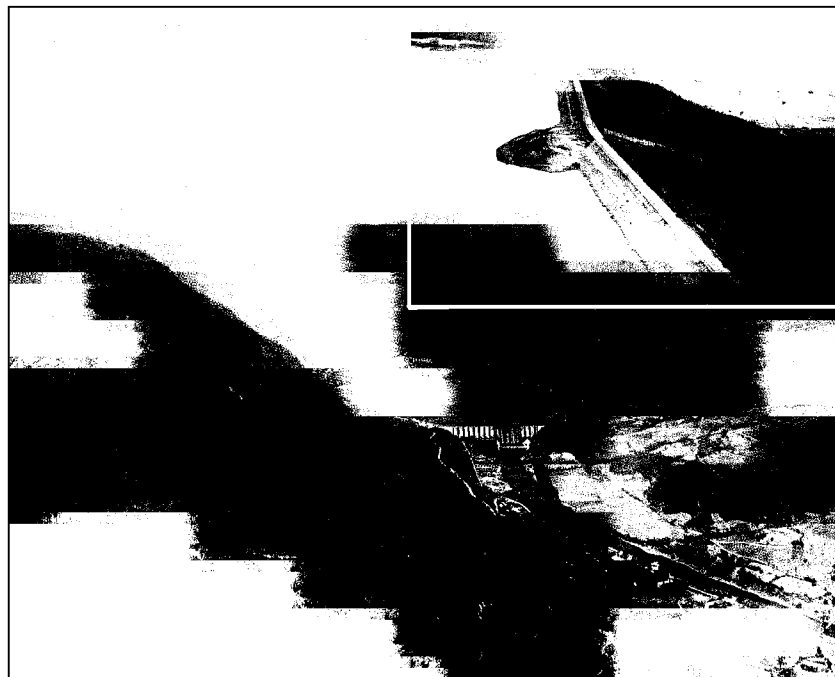
Na planinskom masivu Tare, iznad sela Lazići, 1984. godine izgrađena je istoimena brana, kojom je formirana akumulacija, zapremine $170 \times 10^6 \text{ m}^3$, kao gornji bazen pumpno akumulacionog postrojenja RHE Bajina Bašta. Velika zapremina akumulacije obezbeđuje višemesečno

izravnanje voda. Akumulacija je formirana u slivnom području Belog Rzava. Hidropotencijal Belog Rzava, koji je relativno mali, takođe se koristi. Isto tako, koriste se i hidropotencijali malih vodotoka neposredno nizvodno od brane Lazići, čije se vode sakupljaju u akumulaciji Spajići, odakle se pumpnim postrojenjem Đurići prebacuju u akumulaciju Lazići.

Brana je nasuta, od kamenog nabačaja sa glinenim jezgrom. Branu Lazići čine dve posebne brane: jedna u koritu Belog Rzava i druga na prevoju. Između ove dve brane je brdo Kik gde je izgrađen preliv sa brzotokom.

Osnovni podaci o brani i akumulaciji:

Prosečni prirodni proticaj	0.55 m ³ /s
Ukupna zapremina pri KNU	170×10 ⁶ m ³
Korisna zapremina akumulacije	153×10 ⁶ m ³
Kota normalnog uspora.....	880 mm
Kota minimalnog radnog nivoa.....	815 mm
Kota maksimalnog nivoa	881.5 mm
Kota krune brane	883.4 mm
Visina brane.....	130 m
Debljina brane u temelju.....	305 m
Dužina brane u kruni.....	218.58 m
Debljina brane u kruni	7.5 m
Kapacitet preliva.....	170 m ³ /s
Kapacitet temeljnog ispusta	50 m ³ /s



Slika 3. Brana Bajina Bašta sa planine Tare (u g.d. uglu brana Lazići)

Derivaciona RHE je smeštena u posebnoj mašinskoj zgradi u blizini pribranske HE Bajina Bašte. Kao donji bazen koristi akumulaciju postojeće HE Bajina Bašta. Sistem za transport vode čine dovodni tunel i cevovodi sa objektima za upravljanje i zaštitu – vodostanska komora. Korisnik RHE Bajina Bašta je EPS, Drinske elektrane. Osnovni podaci RHE su (podaci u pumpnom režimu):

Hnmax	609.5 (620.3) m
Hnkon	572 (579.0) m
Hnmin	504.5 (529.0) m
Qi	129.2 (104.4) m ³ /s
Ni	614 (616) MW
Egod.....	1200 (1600) GWh
Nmax.....	628 (602) MW
Tip turbine	Fransis
Broj turbine.....	2
Qinst, min.....	45.5 (38.4) m ³ /s
Nominalni st. kor. dejstva turbine	0.895
Optimalni st. kor. dejstva generatora	0.982
Optimalni st. kor. dejstva transfor.....	0.995

5. BRANA I HIDROELEKTRANA VIŠEGRAD

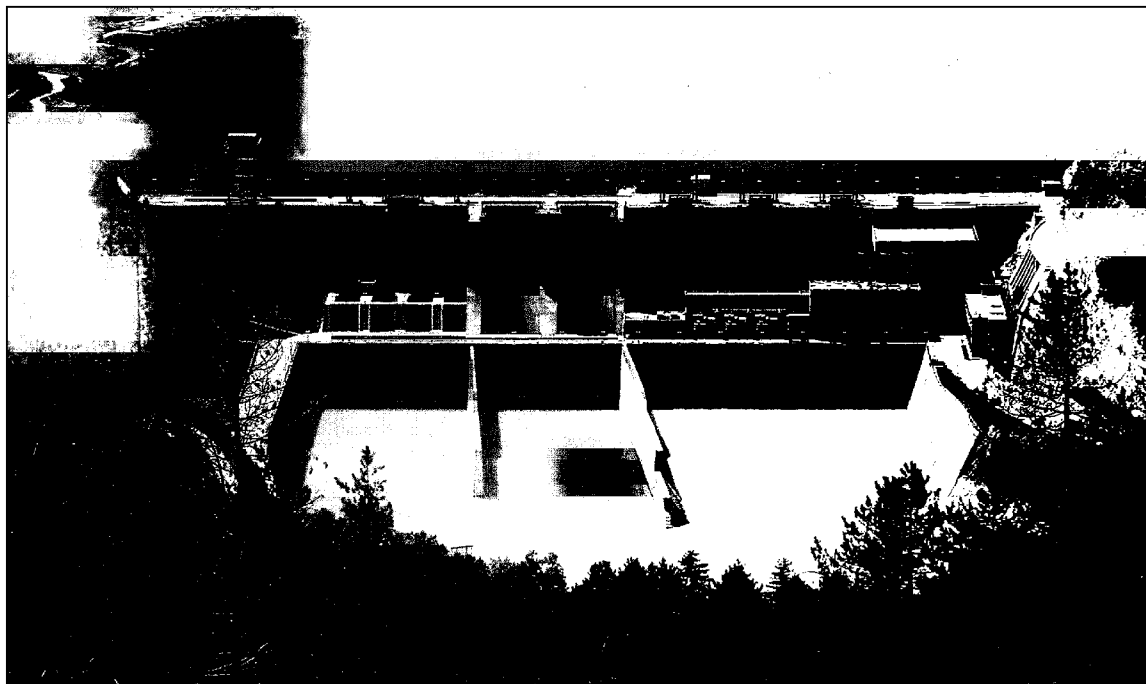
Brana i hidroelektrana Višegrad se nalaze na oko 3 km uzvodno od Višegrada (254 km uzvodno od ušća Drine u Savu). Brana i HE Višegrad su građene od aprila 1985. do septembra 1989. godine, kada je u rad pušteno

hidroenergetsko postrojenje Višegrad. Brana je betonska gravitaciona, osnovna namena je proizvodnja struje. Osnovni podaci o brani i akumulaciji:

Površina sliva	13310 km ²
Prosečni proticaj	342 m ³ /s
Ukupna zapremina pri KNU	161×10 ⁶ m ³
Korisna zapremina akumulacije	101×10 ⁶ m ³
Kota minimalnog radnog nivoa.....	319 mm
Kota maksimalnog nivoa	336 mm
Kota krune brane	339 mm
Visina brane.....	79.5 m
Dužina brane u kruni.....	280 m
Kapacitet preliva.....	6000 m ³ /s
Kapacitet temeljnog ispusta	5000 m ³ /s
Kapacitet ispusta biološkog min.	50 m ³ /s

Od puštanja u rad do kraja 1996. god. HE Višegrad je radila bez zastoja i većih kvarova (godišnja proizvodnja 1370 GWh u 1992. god.). Korisnik objekta je EP Republike Srpske. Osnovne karakteristike HE su:

Kota donje vode za Q _{ins}	291.6 mm
Kota donje vode za Q _{min}	285 mm
Dovod - derivacija – tip	pribransko postr.
Hnmax	44.4 m
Qi	800 m ³ /s
Nmax	3×111=333 MW
Tip i broj turbine.....	Kaplan vert. 3



Slika 4. Brana i HE Višegrad

6. BRANA RADOINJA, HE BISTRICA

Brana Radoinja je izgrađena 1959. godine na reci Uvac (km 62+000), kod Nove Varoši, 12 km nizvodno od brane Kokin Brod. Osnovna namena je hidroenergetika. Brana je od nasutog kamena sa nepropusnim ekranom od asfalt betona. Građevinska visina brane iznosi 42 m, a iznad najniže kote zemlje 33 m. Dužina u kruni brane je 361 m. Zapremina brane iznosi 115000 m³. Brana se sastoji iz dva nasuta dela između kojih je postavljen armirano betonski preliv sa krunom oblikovanom u vidu čunova. Ima tri preliva kapaciteta 1400 m³/s.

Osnovni podaci o brani i akumulaciji su:

Površina sliva	1500 km ²
Prosečni proticaj	14.4 m ³ /s
Ukupna zapremina pri KNU	7.6×10 ⁶ m ³
Korisna zapremina	4.1×10 ⁶ m ³
Kota normalnog uspora.....	812 mm
Kota minimalnog radnog nivoa.....	805 mm
Kota maksimalnog nivoa.....	815 mm
Kota krune brane.....	816.2 mm
Visina brane	42 m
Dužina brane u kruni.....	361 m

Debljina brane u kruni	6 m
Kapacitet preliva pri KNU.....	1400 m ³ /s
Kapacitet vodozahvata.....	36 m ³ /s
Kapacitet temeljnog ispusta	50 m ³ /s

Voda se iz akumulacije Radoinja dovodi tunelom pod pritiskom do vodostana sa instalisanim protokom od 36 m³/s i dalje sa dva cevovoda pod pritiskom do elektrane Bistrica, derivacionog postrojenje smeštenog na desnoj obali Lima, koristeći pri tom pad od oko 375 m.

Osnovni podaci o HE:

Kota donje vode za Qins.....	437 mm
Kota donje vode za Qmin	431.10 mm
Hnmax	378.3 m
Hnkon	360.0 m
Hnmin	344.64 m
Qi	2×18=36 m ³ /s
Nmax	102.6 MW
Tip turbina	Fransis
Broj turbina.....	2
Qinst, min	3.2 m ³ /s
Egod.	370 GWh



Slika 5. Brana Radoinja i HE Bistrica (g.d. ugao)

7. BRANA I HE KOKIN BROD

Brana Kokin Brod izgrađena je 1962. godine na reci Uvac (km 54+000), na 11. km puta od Nove Varoši prema Zlatiboru. Brana formira pad od 73 m za pribransku elektranu koja se nalazi na desnoj obali blizu nizvodne nožice brane. Brana je nasuta od kamenog nabačaja i sa glinenim jezgrom. Preliv je slobodan, čunastog oblika dužine 187 m i kapaciteta 1400 m³/s. Preliv branu deli na dva dela: glavnu branu dugu 500 m, a visoku 80 m koja se nalazi u rečnom koritu i bočnu branu dugu 720 m i visoku 25 m, koja pregrađuje sedlo na levoj rečnoj obali. Zapremina tela brane iznosi 2 480 000 m³. Namena akumulacije, zapremine oko 250×10⁶ m³, je proizvodnja struje. Korisnik je EPS, Limske hidroelektrane.

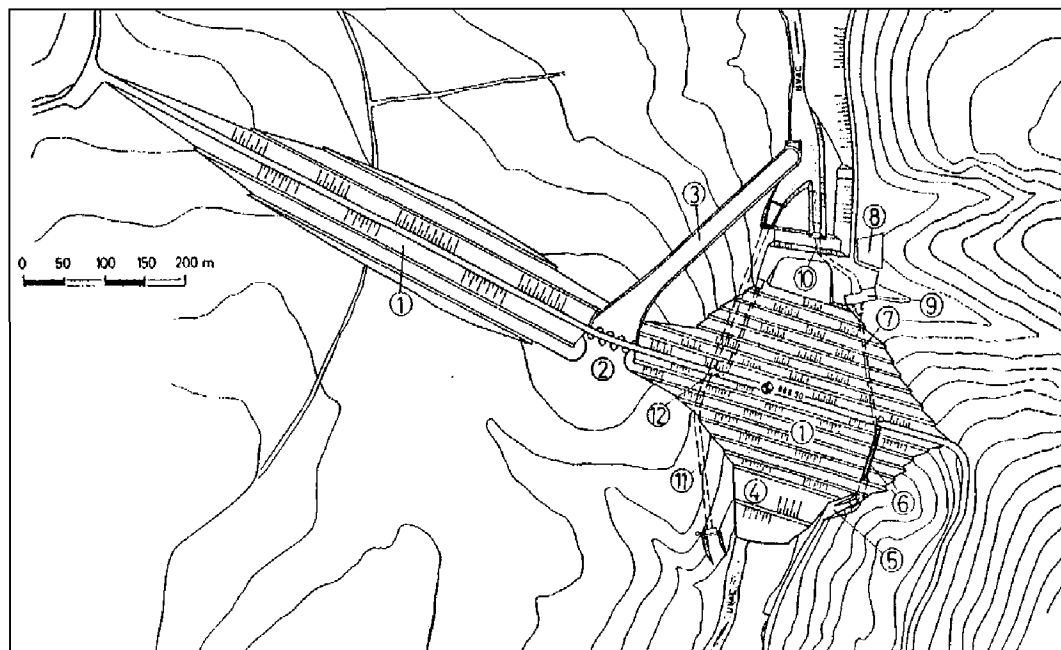
Osnovni podaci o brani i akumulaciji su:

Površina sliva	1170 km ²
Prosečni proticaj	13.9 m ³ /s
Ukupna zapremina pri KNU	250×10 ⁶ m ³
Korisna zapremina akumulacije	209×10 ⁶ m ³

Kota normalnog uspora	885 mm
Kota minimalnog radnog nivoa	845 mm
Kota krune brane	888.50 mm
Visina brane	82 m
Debljina brane u temelju	267.6 m
Dužina brane u kruni	1220 m
Debljina brane u kruni	10 m
Kapacitet preliva	1400 m ³ /s
Kapacitet temeljnog ispusta	55 m ³ /s

Karakteristike pribranske elektrane Kokin Brod:

Kota donje vode za Q _{ins}	812 mm
Kota donje vode za Q _{min}	809 mm
H _{nmax}	73 m
Q _i	2×18,7 m ³ /s
N _{max}	21.4 MW
Egod.	60 GWh
Tip turbina	Frensis
Broj turbina	2
Q _{inst, min}	11.8 m ³ /s



Slika 6. Situacioni plan brane Kokin Brod

8. BRANA I HE UVAC

Brana Uvac izgrađena je 1979. godine na reci Uvac, formirajući akumulaciju Sjenica. Brana se nalazi na 72.75 km uzvodno od ušća. Osnovna namena akumulacije u ovom trenutku je hidroenergetska, odnosno proizvodnja električne energije na pribranskoj HE Uvac i nizvodnim HE Drinskog sistema. Akumulacija Sjenica, osim proizvodnje energije na sopstvenom padu, omogućava značajno izravnavanje voda reke Uvac. Brana Uvac je druga po veličini nasuta brana u Srbiji sa građevinskom visinom od 110 m. Visina brane iznad terena iznosi 105 m, a dužina brane u kruni iznosi 307 m. Na desnoj obali izgrađen je šaktni preliv prečnika 30 m, čiji je kapacitet 1050 m³/s. Zapremina brane iznosi 2 400 000 m³. Izgradnjom brane formirana je akumulacija zapremine 200 miliona m³.

Osnovni podaci o brani Uvac i akumulaciji Sjenica:

Površina sliva	920 km ²
Prosečni proticaj	11.5 m ³ /s
Ukupna zapremina pri KNU	200×10 ⁶ m ³
Korisna zapremina akumulacije	160×10 ⁶ m ³
Kota normalnog uspora.....	988 mm
Kota minimalnog radnog nivoa.....	940 mm

Kota krune brane	990 mm
Visina brane	110 m
Debljina brane u temelju	392.45 m
Dužina brane u kruni	307 m
Debljina brane u kruni.....	10 m
Kapacitet preliva	1050 m ³ /s
Kapacitet temeljnog ispusta.....	90 m ³ /s

Hidroelektrana Uvac je čeona elektrana na reci Uvcu. Postrojenje je derivaciono. Mašinska zgrada se nalazi na obali reke na kraju uspora od jezera Kokin Brod. Snaga postrojenja je 36 MW, prosečna godišnja proizvodnja 72 GWh, radi u sastavu EPS, Limske elektrane.

Osnovni podaci o HE:

Kota donje vode za Q _{ins}	885 mm
H _{nmax}	100 m
H _{nkon}	97.5 m
H _{nmin}	55 m
Q _i	43 m ³ /s
N _i	36 MW
Tip turbine.....	Fransis
Broj turbine	1



Slika 7. Brana Uvac, akumulacija Sjenica

9. BRANA I HE POTPEĆ

Brana Potpeć je izgrađena na reci Limu (km 53+600), 8 km uzvodno od Priboja 1967. godine. Brana ima pribransku elektranu koja je locirana na desnoj obali reke. Brana Potpeć je gravitaciono betonska brana koja ima 16 blokova, od kojih su tri u sklopu preliva. Preliv je kontrolisan segmentnim ustavama 10 m dugačkim i 13 m visokim. Maksimalni kapacitet preliva je $3000 \text{ m}^3/\text{s}$. Visina brane iznad najniže kote fundiranja iznosi 46 m, a iznad najniže kote zemlje 44 m. Dužina brane u kruni je 218 m, a zapremina tela brane 105000 m^3 . Zapremina akumulacije iznosi 44 miliona m^3 . Velike vode se evakušu preko preliva kapaciteta $3000 \text{ m}^3/\text{s}$ koji je kontrolisan pomoću segmentnih ustava. Temeljni ispust (2 otvora) ukupnog je kapaciteta $240 \text{ m}^3/\text{s}$ snabdeven je tablastim ustavama.

Osnovni podaci o brani i akumulaciji:

Površina sliva.....	3605 km^2
Prosečni proticaj	$77.6 \text{ m}^3/\text{s}$
Ukupna zapremina pri KNU	$27.5 \times 10^6 \text{ m}^3$
Korisna zapremina akumulacije	$19.8 \times 10^6 \text{ m}^3$

Kota normalnog uspora.....	435.6 mm
Kota minimalnog radnog nivoa.....	423.6 mm
Kota maksimalnog nivoa	437 mm
Kota krune brane	439 mm
Visina brane	46 m
Debljina brane u temelju.....	52.5 m
Dužina brane u kruni.....	218 m
Debljina brane u kruni	6.0 m
Kapacitet preliva.....	$3000 \text{ m}^3/\text{s}$
Kapacitet temeljnog ispusta	$240 \text{ m}^3/\text{s}$
Kapacitet ispusta za biološki min. ...	$12 \text{ m}^3/\text{s}$

Osnovni podaci o pribranskoj hidroelektrani Potpeć:

Kota donje vode za Q_{ins}	398.9 mm
Kota donje vode za Q_{min}	398 mm
Hnmax	38.4 m
Hnkon	37.6 m
Hnmin	25.6 m
Q_i	$3 \times 55 = 165 \text{ m}^3/\text{s}$
Nmax	51 MW

Egod.300 GWh
 Tip turbinaFransis
 Broj turbina.....3
 Qinst, min.....18.5 m³/s



Slika 8. Nizvodni izgled brane i HE Potpeć

10. BRANA OTILOVIĆI

Za potrebe snabdevanja vodom Termoelektrane Pljevlja izgrađena je na reci Čeotini, 7.5 km uzvodno od Pljevalja lučna brana Otilovići. Građenje brane započelo je 1976. godine, a završeno 1981. godine. U Vodoprivrednoj osnovi Drine na mestu današnje brane Otilovići figurisala je akumulacija znatno veće zapremine (72 miliona m³), sa kotom uspora 869 mm, sa derivacionom hidroelektranom Pljevlja. Međutim, izgrađena je brana isključivo za potrebe snabdevanja vodom termoelektrane Pljevlja sa KNU 837.5 mm i korisnom zapreminom akumulacije od samo 12 miliona m³, čime je znatno otežano vodoprivredno rešavanje problematike izravnjanja voda reke Čeotine. Sada se vode iz akumulacije Otilovići osim za snabdevanje vodom termoelektrane koristi i za vodosnabdevanje stanovništva i industrije Pljevalja. Brana je betonska lučna, visine 59 m, a dugačka u kruni 143 m. Korisna zapremina akumulacije iznosi 12 miliona m³, a ukupna zapremina akumulacije 17 miliona m³. Evakuacija velikih voda vrši se pomoću slobodnog preliva kapaciteta 280 m³/s. Preliv ima dva polja dužine prelivne ivice 2×10.5 m. Na brani su ugrađena 2 temeljna ispusta kapaciteta po 16 m³/s. Osnovni podaci o brani:

Površina sliva352 km²

Prosečni proticaj6.6 m³/s
 Ukupna zapremina pri KNU20.7×10⁶ m³
 Korisna zapremina akumulacije13.3×10⁶ m³
 Kota normalnog uspora.....837.5 mm
 Kota maksimalnog nivoa841 mm
 Kota krune brane842 mm
 Visina brane59 m
 Dužina brane u kruni.....143.0 m
 Tip prelivaslobodan
 Kapacitet preliva.....280 m³/s
 Kapacitet temeljnog ispusta32 m³/s



Slika 9. Brana Otilovići

11. BRANA I HE MRATINJE (PIVA)

Lučna brana Mratinje, kojom je stvorena akumulacija ukupne zapremine 880 miliona m³, završena je 1978. godine. Brana se nalazi 2.8 km nizvodno od Mratinjskog potoka, odn. 9 km uzvodno od Ščepan polja (reka Piva, km 10+000). Pregradno mesto je izrazito kanjonskog "V" oblika sa strmim stranama (60-80°). Korisna zapremina akumulacije iznosi 790 miliona m³. Brana je visoka 220 m (konstruktivna visina), a hidraulička visina brane iznosi 190 m. Dužina luka u kruni iznosi 268.5 m, a u nivou korita 40 m. Kota krune brane iznosi 678 mm, a kota normalnog uspora 675 mm. Zapremina betona ugrađenog u telo brane iznosi oko 733000 m³.

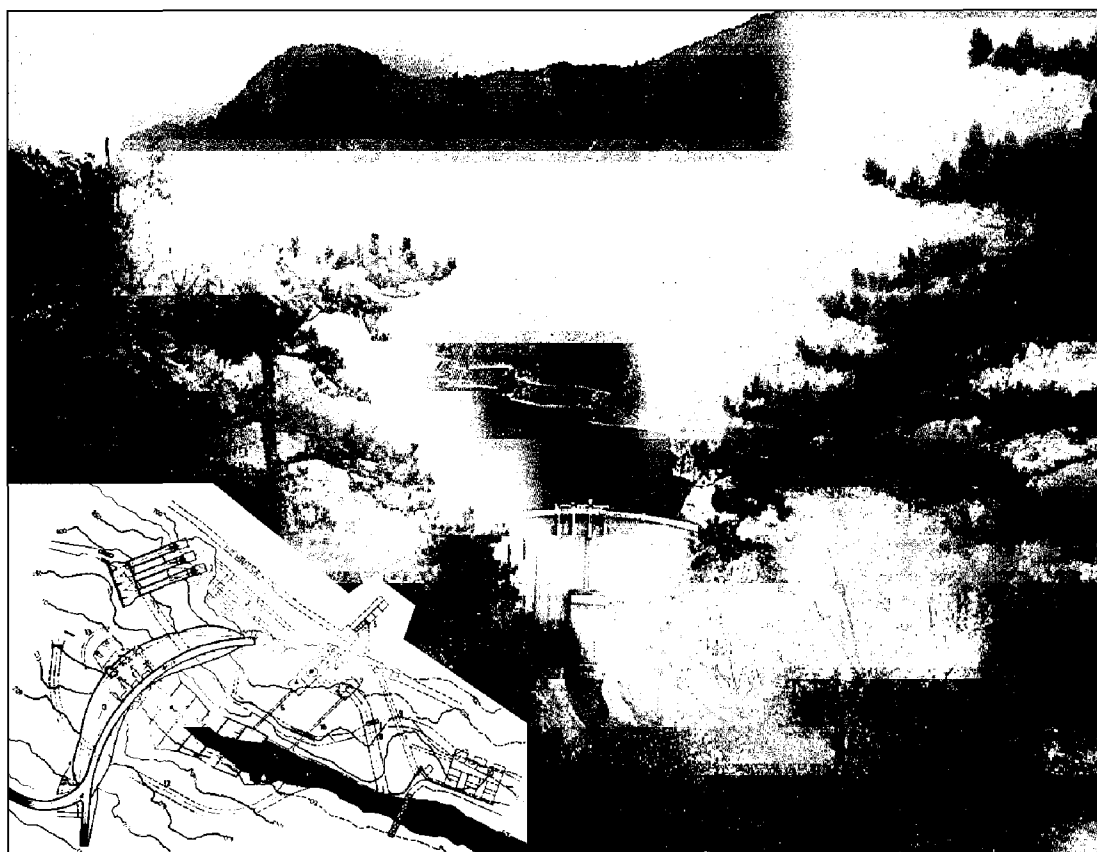
Evakuacija velikih voda vrši se pomoću preliva kapaciteta 1670 m³/s. Preliv se sastoji od 3 prelivna polja sa segmentnim ustavama na kojima se nalaze segmentni zatvarači dimenzija 13×5 m. Srednji ispušt kroz telo brane sastoji se od 3 ispusta prečnika 2.5 m sa tablastim zatvaračima na izlaznom delu. Kota ulaza je 592 m, a kota izlaza 580.5 m. Kapacitet pri koti uspora 675 mm iznosi

373 m³/s. Temeljni ispust nalazi se na koti 503 mm. Sastoji se od 2 ispusta prečnika 2.25 m sa tablastim zatvaračima na izlaznom delu. Kapacitet temeljnih ispusta pri koti uspora 675 mm iznosi 240 m³/s.

Osnovni podaci o brani i akumulaciji:

Površina sliva	1758 km ²
Prosečni proticaj	74.4 m ³ /s
Ukupna zapremina pri KNU	880×10 ⁶ m ³
Korisna zapremina akumulacije	790×10 ⁶ m ³
Kota normalnog uspora	675 mm

Kota minimalnog radnog nivoa	632 mm
Kota maksimalnog nivoa	677.7 mm
Kota krune brane	678 mm
Visina brane	220 m
Debljina brane u temelju	45 m
Dužina brane u kruni	268.6 m
Debljina brane u kruni	4 m
Merodavna velika voda	1900 m ³ /s
Kapacitet preliva	1670 m ³ /s
Kapacitet temeljnih ispusta	373+ 240 m ³ /s



Slika 10. Brana Mratinje (d.l. ugao situacioni plan)

Pribranska, podzemna hidroelektrana locirana je u stenskom masivu leve obale. Korisnik objekta je EP Crne Gore, a radi u sastavu EPS-a.

Osnovni podaci HE Piva:

Kota donje vode za Q _{ins}	495.1 mm
Kota donje vode za Q _{min}	491.7mm
H _{nmax}	182,39 m

H _{nkon}	162,0 m
H _{nmin}	138,0 m
Q _i	240 m ³ /s
E _{god.}	800 GWh
N _{max}	342 MW
Tip turbine	Francis
Broj turbine	3
Q _{inst, min}	47.5 m ³ /s

LITERATURA

- [1] Studija varijantnih scenarija razvoja Hidrosistema "Drina", sveska 2 – Izgrađeni objekti, Institut "Jaroslav Černi", 2001.
- [2] Vodoprivredna osnova Republike Srbije, dokumentaciona građa, Institut "Jaroslav Černi", 2001.
- [3] Vodoprivredna osnova Republike Crne Gore, dokumentaciona građa, Institut "Jaroslav Černi", 2000.

THE EXTENT OF EXISTING STRUCTURES IN THE DRINA RIVER BASIN

by

Dejan VUČKOVIĆ, Dr. Mirko MELENTIJEVIĆ, Miodrag MILOVANOVIĆ
The Jaroslav Černi Institute for the Development of Water Resources

Summary

The major water structures in the Drina River basin include dams and river reservoirs built primarily for the exploitation of hydroelectric power. Eight hydroelectric power plants were erected in the Drina River basin to date, featuring an overall installed power of 1932 MW and an average annual output of 6350 GWh. At present, a flow rate of about 3.5-4 m³/s is used for municipal water supply purposes in the Drina River basin. The overall capacity of indus-

trial facilities, which use water from the Drina River basin to supply their plants, amounts to about 5 m³/s. In view of the relatively low system coverage, only a small amount of water is presently used for irrigation in the Drina River basin. The situation of the other water users is similar (i.e. fishing, tourism, recreation, etc.).

Key words: hydroelectric power, river reservoirs, dams

Redigovano 15.05.2004.