



Konsultantske usluge za

# PODRŠKU UPRAVLJANJU VODNIM RESURSIMA U SLIVU REKE DRINE

ID BROJ PROJEKTA 1099991

## KROVNI IZVEŠTAJ ZA SLIV REKE DRINE



jun 2017. godine



# COWI



Konsultantske usluge za

# PODRŠKU UPRAVLJANJU VODNIM RESURSIMA U SLIVU REKE DRINE

ID BROJ PROJEKTA 1099991

## KROVNI IZVEŠTAJ ZA SLIV REKE DRINE - NACRT

jun 2017. godine



PROJEKAT BR:	A038803
DOKUMENT BR.	1
VERZIJA	B
DATUM IZDAVANJA	jun 2017. godine
PRIPREMIO	JV COWI-Stucky-JCI tim, kao je navedeno u prvom izveštaju
PRIVERILA	Nađa Železnik, REC
ODOBRIO	Roar Selmer Soland, COWI

The COWI logo consists of the word "COWI" in a bold, uppercase, sans-serif font. The letters are a vibrant orange-red color.

## Sadržaj

	Strana br.
Akronimi i skraćenice.....	viii
1 Uvod.....	1
1.1 Pozadina.....	1
1.1.1 Bosna i Hercegovina .....	2
1.1.2 Crna Gora.....	2
1.1.3 Srbija .....	2
1.1.4 Ostali Izveštaji .....	2
2 Sliv reke Drine.....	4
2.1 Prirodni kontekst .....	4
2.1.1 Geografske, topografske i geološke odlike.....	4
2.1.2 Klima i hidrologija.....	6
2.1.3 Drina i njene glavne pritoke.....	7
2.1.4 Podzemne vode u slivu Drine .....	7
2.1.5 Biodiverzitet i zaštićena područja .....	8
2.2 Društveno-ekonomske osobine.....	11
2.2.1 Prirodni resursi.....	11
2.2.2 Demografija .....	12
2.2.3 Kulturna baština i spomenici .....	13
2.3 Predloženi razvojni scenariji.....	13
2.3.1 Srbija .....	15
2.3.2 Crna Gora.....	17
2.3.3 Bosna i Hercegovina .....	19
3 Upravljanje vodama .....	21
3.1 Zaštita od voda .....	21
3.1.1 Zaštita od poplava .....	21
3.1.2 Suše.....	22
3.2 Korišćenje vode.....	23
3.2.1 Hidroenergija .....	23
3.2.2 Navodnjavanje .....	26
3.2.3 Voda za piće.....	26
3.2.4 Upotreba vode za industrijske potrebe .....	26
3.2.5 Rekreacija .....	26
3.2.6 Izdani.....	27
3.3 Zaštita voda.....	27

3.3.1	Upravljanje sedimentom .....	27
3.3.2	Ekološki prihvatljiv protok .....	28
3.3.3	Kvalitet vode .....	30
3.3.4	Upravljanje florom i faunom .....	36
3.4	Monitoring .....	40
3.4.1	Uvod .....	40
3.4.2	Rezultati izloženi u IWRM Country Report-ima .....	40
3.4.3	Rezultati izloženi u IPF Country Report-ima .....	41
3.4.4	Predlog novih monitoring stanica .....	41
3.4.5	Zaključci .....	41
4	Posebne teme .....	43
4.1	Usaglašenost razvojnih scenarija .....	43
4.3	Informacije za zainteresovane strane .....	46
5	Zaključci i preporuke .....	47
5.1	Zaključci .....	47
5.2	Preporuke .....	47
6	Reference .....	50

## Spisak slika

	Strana br.
Slika 1: Glavni proizvodi i vremenski okvir .....	1
Slika 2: Sliv reke Drine.....	4
Slika 3: Geotektonski položaj centralnog dela Balkanskog poluostrva između Mezijske visoravni i Jadranskog mora.....	6
Slika 4: Postojeća i planirana zaštićena područja u slivu Drine u odnosu na predložene razvojne scenarije ...	10
Slika 5: Crne tačke izazvane komunalnim vodama, industrijskim i čvrstim komunalnim otpadom u slivu Drine .....	33

## Spisak tabela

Strana br.

<b>Tabela 1:</b> Zaštićena područja sliva Drine u BiH, Crnoj Gori i Srbiji .....	11
<b>Tabela 2:</b> Matrica kriterijuma i indikatora i njihovi relativni ponderi .....	14
<b>Tabela 3:</b> Osnovne osobine HE predloženih optimalnim scenarijom u Srbiji.....	17
<b>Tabela 4:</b> Osnovne osobine HE predloženih optimalnim scenarijom za Crnu Goru .....	18
<b>Tabela 5:</b> Osnovne osobine HE predloženih optimalnim scenarijom za BiH.....	20
<b>Tabela 6:</b> Status regulacije toka u postojećim akumulacijama.....	24
<b>Tabela 7:</b> Status regulacije protoka novih akumulacija predloženih u okviru izabranih optimalnih scenarija .	25
<b>Tabela 8:</b> Metode za određivanje minimalnog EPP u priobalnim zemljama u slivu Drine .....	29
<b>Tabela 9:</b> Poređenje propisa o klasifikacija kvaliteta vode u tri zemlje.....	30

## AKRONIMI I SKRAĆENICE

AVPJM	Agencija za vodno područje Jadranskog mora
AVPRS	Agencija za vodno područje rijeke Save, Sarajevo
BiH	Bosna i Hercegovina
°C	Stepen Celzijusa
DIV	Protočna (hidroelektrana)
NNA	Nacionalni nadležni organ
SRD	Sliv reke Drine
EBRD	Evropska banka za rekonstrukciju i razvoj
EEPA	Evropska agencija za životnu sredinu
EEZ	Evropska ekonomska zajednica
EPP	Ekološki prihvatljiv protok
EIA	Procena uticaja na životnu sredinu
EP	Elektroprivreda
AZŽS	Agencija za zaštitu životne sredine
EPCG	Elektroprivreda Crne Gore
EPR	Pregled stanja životne sredine
EPS	Elektroprivreda Srbije
ERS	Elektroprivreda Republike Srpske
EU	Evropska unija
EUR	Evro
FAO	Organizacija za hranu i poljoprivredu
OSSRS	Okvirni sporazum za sliv reke Save
FBiH	Federacija Bosne i Hercegovine
FOCZ	Federalni organ civilne zaštite
FZG	Federalni zavod za geologiju
FHMZ	Federalni hidrometeorološki zavod
FHMS	Federalna hidrometeorološka služba
FI	Federalni inspektorat
FMPVŠ	Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva
FMERI	Federalno ministarstvo energetike, rudarstva i industrije
FMŽST	Federalno ministarstvo za životnu sredinu i turizam
FMUP	Federalno ministarstvo unutrašnjih poslova
FMTK	Federalno ministarstvo saobraćaja i komunikacija
FOPZP	Federalni operativni plan zaštite od poplava
SRJ	Savezna Republika Jugoslavija
FSZ	Federalni zavod za statistiku
GSKO	Globalni sistem za klimatska osmatranja
BDP	Bruto domaći proizvod
GEPP	Garantovani ekološki prihvatljivi protok (metoda)
GHG	Gas sa efektom staklene bašte
GIS	Geografski informacioni sistem
PV	Podzemne vode
PVT	Podzemno vodno telo
GWh	Gigavat čas
HRG	Hidrološka radna grupa
HEC-HMS	Hidrološki inženjerski centar – Hidrološki sistem modeliranja
HEC-RAS	Hidrološki inženjerski centar – Sistem za analizu reka
HIS	Hidrološki informacioni sistem

## AKRONIMI I SKRAĆENICE

HME	Hidromašinski inženjering
RHMZ	Republički hidrometeorološki zavod Srbije
VIVT	Veoma izmenjeno vodno telo
HMZ	Hidrometeorološki zavod
HE	Hidroelektrana
HS	Hidrološka stanica
IAWD	Međunarodna asocijacija za vodoprivredne radove na dunavskom vodozahvatu
IBRD	Međunarodna banka za rekonstrukciju i razvoj
ICPDR	Međunarodna komisija za zaštitu reke Dunav
IMO	Međunarodna meteorološka organizacija
INC	Prva nacionalna komunikacija
INDC	Planirano nacionalno učešće
IPCC	Međuvladin panel za klimatske promene
IPF	Okvir za prioritizaciju investicija
ISRBC	Međunarodna komisija za sliv reke Save
IWRM	Integrirano upravljanje vodnim resursima
IJČ	Institut Jaroslav Černi
ZK	Zajednička kompanija
KM	Konvertibilna marka
km	Kilometar
Km <sup>2</sup>	Kvadratni kilometar
kV	Kilovolt
kW	Kilovat
KWh	Kilovat čas
l/c/d	Litara po glavi stanovnika na dan
ZZŠ	Zakon o zaštiti životne sredine
ZFFZŠ	Zakon o Fondu i finansiranju zaštite životne sredine RS
L/s	Litara u sekundi
l/s/km <sup>2</sup>	Litara u sekundi po kvadratnom kilometru
ZV	Zakon o vodama
ZUO	Zakon o upravljanju otpadom
ZZV	Zakon o zaštiti voda
m	Metar
m <sup>3</sup> /s	Kubnih metara u sekundi
m <sup>3</sup> /g	Kubnih metara godišnje
MPZŠ	Ministarstvo poljoprivrede i zaštite životne sredine Republike Srbije
MPVŠ	Ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva Republike Srpske, BiH
MPRR	Ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja Crne Gore
MPVŠ	Ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva Republike Srpske, BiH
MCH	Meteorološka, klimatološka i hidrološka baza podataka
MKS	Ministarstvo za komunikacije i saobraćaj
MŽST	Ministarstvo za životnu sredinu i turizam
Mg/l	Miligrama po litru
MZ	Ministarsvo zdravlja
MUP	Ministarstvo unutrašnjih poslova
MIER	Ministarstvo industrije, energetike i rudarstva Republike Srpske
mm	milimetar
Mm <sup>3</sup>	Miliona kubnih metara



## AKRONIMI I SKRAĆENICE

Mm <sup>3</sup> /g	Miliona kubnih metara godišnje
mm/g	Milimetara godišnje
MRE	Ministarstvo rudarstva i energetike
MNE	Crna Gora
MSTEO	Ministarstvo za slobodnu trgovinu i ekonomske odnose BiH
MoU	Memorandum o razumevanju
MQ	Srednji mesečni protok
MS	Meteorološka stanica
MPPGZŽS	Ministarstvo prostornog planiranja, građevinarstva i zaštite životne sredine (RS)
mV	Milivolt
MVA	Megavolt amper (prividna snaga)
MW	Megavat
NAMA	Nacionalna akcija za primenu adekvatnih mera ublažavanja
Nat.	Prirodno
NE	Nije ugroženo
NE	Severoistok
NVO	Nevladina organizacija
NH <sup>3</sup>	Amonijak
NO <sub>2</sub>	Azot-dioksid
NRW	Nenaplaćena voda
O <sub>3</sub>	Ozon
O&M	Rad i održavanje
OECD	Organizacija za ekonomsku saradnju i razvoj
OEL	Operativni nivo
SG	Službeni glasnik
JP	Javno preduzeće
pH	Numerički pokazatelj kiselosti ili baznosti vodenog rastvora
ZJZ	Zavod za javno zdravlje
SJZ	Služba za javno zdravlje
RHE	Reverzibilna hidroelektrana
PM	Suspendovane čestice (praškaste materije) (PM <sub>10</sub> PM <sub>2.5</sub> )
POP	Dugotrajne organske zagađujuće materije
PRTR	Registar zagađivača i prenosa zagađenja
JKP	Javno komunalno preduzeće
Q	Ispuštanje
PURS	Plan upravljanja rečnim slivom
RKM	Regionalni klimatski model
RPK	Reprezentativni pravci koncentracije
REC	Regionalni centar za životnu sredinu
OIE	Obnovljivi izvori energije
RGZ	Republički geodetski zavod (RS)
RHMZ	Republički hidrometeorološki zavod (RS)
RHMZ	Republički hidrometeorološki zavod (RS)
RI	Republička inspekcija
RPP	Regionalni park prirode
RP	Regionalni park
RS	Republika Srpska
SSP	Sporazum o stabilizaciji i pridruživanju

## AKRONIMI I SKRAĆENICE

SEA	Strateška procena uticaja na životnu sredinu
SEEBAP	Akcioni plan za biodiverzitet u JIE
SEI	Stokholmski institut za životnu sredinu
AZŽS	Agencija za zaštitu životne sredine Republike Srbije
SFRJ	Socijalistička Federativna Republika Jugoslavija
MHE	Mala (mini) hidroelektrana
SNC	Druga nacionalna komunikacija
SRP	Specijalni rezervat prirode
SO <sub>2</sub>	Sumpor-dioksid
SO <sub>x</sub>	Sumporni oksidi
SRS	Sliv reke Save
SRES	Specijalni scenariji za izveštavanje o emisijama
NIO	Naučno-istraživačka organizacija
TDA	Brzo prekogranično dijagnostičko snimanje i analiza na Drini
TNC	Treća nacionalna komunikacija
TE	Termoelektrana
TOR	Referentni okvir projekta, projektni zadatak
UN	Ujedinjene nacije
UNDP	Program UN za razvoj
UNECE	Ekonomska komisija UN za Evropu
UNEP	Program UN za životnu sredinu
UNESCO	Naučno-obrazovna i kulturna organizacija UN
UNESCO-IHE	UNESCO – Institut za obrazovanje o vodama
UNFCCC	Okvirna konvencija UN o klimatskim promenama
SAD	Sjedinjene Američke Države
USD	Američki dolar
WAAC	Savet za vodno područje
WAC	Savet za vodno područje
WATCAP	Plan prilagođavanja klimatskim promenama
WB	Svetska banka
WBIF	Okvirni investicioni fond za Zapadni Balkan
DV	Direkcija za vode
WEAP	Sistem za procenu i planiranje voda u okviru SEI
WFD	Okvirna direktiva o vodama
SZO	Svetska zdravstvena organizacija
WHYCOS	Globalni sistem za praćenje hidroloških ciklusa
WISKI	Informacioni sistem za vode KISTERS
SMO	Svetska meteorološka organizacija
VPR	Vodoprivredni region
WQI	Indeks kvaliteta vode
MPVR	Master plan za vodne resurse
PTOV	Postrojenje za tretman otpadnih voda
%	Procenat
µg/l	Miligram po litru
µS/cm	Mikrosimens po centimetru
µm	Mikrometar

# 1 Uvod

## 1.1 Pozadina

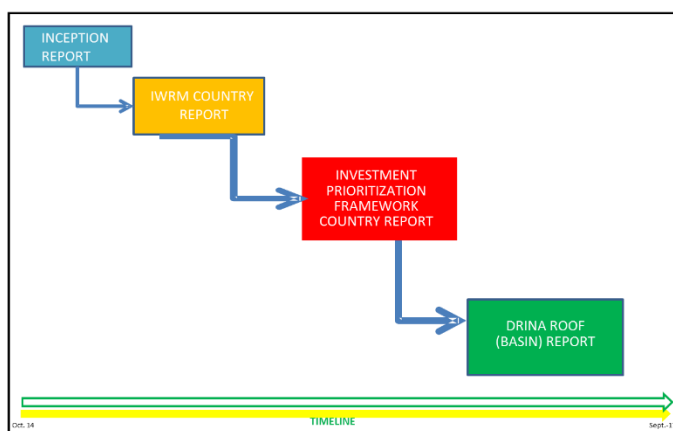
Projekat "Podrška upravljanju vodnim resursima u slivu rijeke Drine" realizira se u primarno u tri države: Bosni i Hercegovini (FBiH i RS), Crnoj Gori i Srbiji. Svjetska Banka odobrila je projekat Konsultantskom konzorcijumu (JV) koji čine COWI AS iz Norveške kao lider konzorcijuma, sa JV partnerima Stucky Limited iz Švicarske i Institutom Jaroslav Černi iz Srbije. Ugovor sa Svjetskom Bankom (Ugovor br. 8005176) za pružanje podrške upravljanju vodnim resursima (WRM) u slivu rijeke Drine (DRB) dodijeljen je u Septembru 2014. Podršku lideru konzorcijuma također su pružila tri podugovarača, konsultant Regionalni centar za okoliš za Centralnu i Istočnu Evropu "REC" sa sjedištem u Mađarskoj, konsultant CEStRa sa sjedištem u Beogradu i Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu (FCS-UBG).

Opšti cilj ovog projekta je podrška efikasnijem upravljanju vodnim resursima u slivu rijeke Drine, uzimajući u obzir održivo korištenje voda, ublažavanje poplava i upravljanje zaštitom okoliša uz uključivanje konsultacija sa zainteresovanim stranama kako bi se obezbijedilo adekvatno učešće javnosti. Ovakav pristup pruža podršku organima za upravljanje vodama u pripremi investicionih planova, strateškoj procjeni uticaja na okoliš (SEA) i planovima upravljanja riječnim slivom.

Projekat je počeo sa impelmentacijom u oktobru 2014. godine sa Početnom fazom (oktobar - novembar 2014), ali je na početku bilo očigledno da će za projekat trebati više vremena kako bi odgovorio na zahtjeve Projektnog zadatka i kako bi se došlo do svih relevantnih interesnih strana u tri primarne države. Projekat je stoga produžen ukupno 2 puta do Decembra 2017.

Početni izvještaj je pripremljen i predstavljen na Početnoj radionici 1. decembra 2014. godine održanoj u Zagrebu. Konačna verzija Početnog izvještaja dostavljena je na engleskom jeziku u februaru 2015. godine. Nakon manjih izmjena, Svjetska banka i Upravni odbor naknadno su odobrili Početni izvještaj u martu 2015. godine nakon čega je pripremljena verzija na lokalnom jeziku koja se distribuirala u maju 2015. Na osnovu zahtjeva zainteresovanih strana iz BiH, Početni izvještaj je dodatno modificiran sa tačnijim i preciznijim podacima za BiH u aprilu 2017.

Nakon početnog, svi naredni izvještaji (sa izuzetkom Krovnog izvještaja) pripremljeni su pojedinačno za svaku državu. Sažetak glavnih proizvoda projekta "Podrška upravljanju vodnim resursima u slivu rijeke Drine" dat je na **Napaka! Vira sklicevanja ni bilo moguće najti.**



Slika 1: Glavni proizvodi i vremenski okvir

### 1.1.1 Bosna i Hercegovina

Nacrt Izvještaja o integrisanom upravljanju vodnim resursima (IWRM) za Bosnu i Hercegovinu je dostavljen na Engleskom jeziku u septembru 2015 i decembru 2015 (na lokalnom jeziku). Komentari na Izvještaj su dobiveni od zainteresovanih strana i dodatni komentari na Radionici zainteresovanih strana održanoj u Beogradu 25. i 26. januara 2016. Nakon prijema ovih komentara i daljnjih razgovora, finalna verzija IWRM Izvještaja za BiH dostavljena je u junu 2016. godine.

Okvirni Izveštaj o prioritizaciji investicija (IPF) za dio sliva rijeke Drine koji teritorijalno pripada BiH dostavljen je u formi Nacrta na Engleskom jeziku u novembru 2016. godine, a predstavljen je zainteresovanim stranama na sastanku održanom u Sarajevu u januaru 2017. godine. Konačna verzija IPF izvještaja za Bosnu i Hercegovinu dostavljena je u Junu 2017, nakon dodatnih zahtjeva od zainteresovanih strana iz BiH, primljenih u martu 2017.

### 1.1.2 Crna Gora

Nacrt Izvještaja o integrisanom upravljanju vodnim resursima (IWRM) za Crnu Goru je dostavljen na Engleskom jeziku u avgustu 2015 i (oktobru 2015 na lokalnom jeziku). Komentari na Izvještaj su dobiveni od zainteresovanih strana i dodatni komentari na Radionici zainteresovanih strana održanoj u Beogradu 25. i 26. januara 2016. Nakon prijema ovih komentara i daljnjih razgovora, finalna verzija IWRM Izvještaja za Crnu Goru dostavljena je u junu 2016. godine.

Nacrt okvirnog Izveštaja o prioritizaciji investicija (IPF) za dio sliva rijeke Drine koji teritorijalno pripada Crnoj Gori dostavljen je na Engleskom jeziku u novembru 2016. godine, a predstavljen je zainteresovanim stranama na sastanku održanom u decembru 2016. godine. Nakon prijema komentara od zainteresovanih strana, konačna verzija IPF izvještaja dostavljena je u junu 2017. godine

### 1.1.3 Srbija

Nacrt Izvještaja o integrisanom upravljanju vodnim resursima (IWRM) za Srbiju je dostavljen na Engleskom jeziku u septembru 2015 i (decembru 2015 na lokalnom jeziku). Komentari na Izvještaj su dobiveni od zainteresovanih strana i dodatni komentari na Radionici zainteresovanih strana održanoj u Beogradu 25. i 26. januara 2016. Nakon prijema ovih komentara i daljnjih razgovora, finalna verzija IWRM Izvještaja za Srbiju dostavljena je u julu 2016. godine.

Nacrt okvirnog Izveštaja o prioritizaciji investicija (IPF) za dio sliva rijeke Drine koji teritorijalno pripada Srbiji dostavljen je na Engleskom jeziku u novembru 2016. godine, a predstavljen je zainteresovanim stranama na sastanku održanom u decembru 2016. godine. Nakon prijema komentara od zainteresovanih strana, konačna verzija IPF izvještaja dostavljena je u aprilu 2017. godine.

### 1.1.4 Ostali Izvještaji

Pored IWRM i IPF izvještaja specifičnih za svaku državu koji su navedeni gore, dostavljeni su i drugi proizvodi projekta.

To uključuje izvještaj o razvoju modela upravljanja vodnim resursima (DRM) za sliv rijeke Drine u WEAP softveru (SEI, 2015), koji je u januaru 2017. dostavljen kao nacrt na engleskom i lokalnom jeziku. Nakon obuka održanih u januaru 2017. godine i dodatnom obukom u junu 2016. godine, komentari učesnika integrisani su u završni WEAP Izvještaj, koji je dostavljen u junu 2016. godine (na engleskom i na lokalnom jeziku).

Pored toga, pripremit će se Izvještaj o održanim javnim konsultacijama na engleskom i na lokalnom jeziku koji će činiti sažetak glavnih povratnih informacija nakon završnih javnih konsultacija. Javne konsultacije

planirane su za početak jula 2017. godine u sve tri zemlje, a Izvještaji će biti predstavljeni u nacrtu i finalnoj verziji do kraja ljeta 2017.

Konačno, godišnji (privremeni) izvještaj je pripremljen na engleskom i na lokalnim jezicima kako bi odgovorio na zahtjeve Projektnog zadatka Svjetske banke, koji se odnose na operativna i finansijska pitanja.

Predstavljeni Krovni izvještaj ima za cilj da obezbijedi sveukupne nalaze istraživanja, prikupljanja podataka i analiza za sve tri zemlje koje se odnose na upravljanje vodnim resursima u slivu rijeke Drine. To je dokument visokog nivoa koji sumira glavne rezultate projekta u konciznom i sintetičkom pogledu za čitav sliv rijeke Drine, a ne za zemlje opciono. On se zasniva na prethodnim izvještajima kao što je pomenuto za sve tri zemlje (BiH, Crna Gora i Srbija) i sumira glavne rezultate.

Ovaj Krovni izvještaj naglašava glavna pitanja i bazne vrijednosti koje su sadržane u Studiji i usaglašene na nivou sliva rijeke Drine, kako bi se pomoglo održivom upravljanju vodnim resursima.

## 2 Sliv reke Drine

### 2.1 Prirodni kontekst

#### 2.1.1 Geografske, topografske i geološke odlike

##### Geografske odlike

Reka Drina teče u toku 346 km, i najveća je pritoka Save, koja je po količini vode najveća pritoka Dunava, koji se uliva u Crno more. Sliv reke Drine pokriva površinu od 19.680 km<sup>2</sup> i prostire se na teritoriji tri najveće priobalne zemlje: Bosne i Hercegovine (koja je podeljena na dva entiteta, Republiku Srpsku i Federaciju Bosne i Hercegovine), Crne Gore i Srbije. Pored ovih zemalja, u sliv Drine ubraja se i Albanija, sa veoma niskim procentom pripadanja slivu (manje od 1%), te je isključena iz sadržaja ovog projekta. Podela teritorije u slivu Drine i geografske odrednice prikazane su na slici Slika 2.



Slika 2: Sliv reke Drine

Drina nastaje na mestu koje se nalazi na padinama planina Maglić i Piva, odnosno između sela Šćepan Polje (Crna Gora) i Hum (Bosna i Hercegovina). Drina nastaje na spoju reka Tare i Pive, u blizini Šćepan Polja. Najveća i po količini vode najobilnija pritoka Drine u BiH je Lim. Njene pritoke su takođe reke Sutjeska, Bistrica, Čehotina, Prača, Rzav, Drinjača, i druge. Sliv Drine čini jednu petinu sliva Save, s tim da čak jedna trećina vode koja se sliva u Savu dolazi upravo iz Drine. Najobilnije pritoke Drine potiču iz Crne Gore, i to su Piva, Tara i Lim, koje obezbeđuju dve trećine vode Drine. Drina teče na prosečnoj nadmorskoj visini od 961,6 metara, pri čemu nadmorska visina rečnog toka varira od 75,4 metara na ušću do 2500 metara na najvišim planinama Crne Gore (Prokletije, 2694 m, Komovi, 2487 m i Durmitor, 2522 mnv).

##### Topografske osobine

Najniža tačka sliva Drine nalazi se na visina 82,3 mnv, i to na ušću Drine u Savu, u blizini sela Crna Bara. Prosečna nadmorska visina u slivu Drine kreće se od 75,4 metara na ušću do 2500 metara na najvišim planinama Crne Gore (Prokletije, 2694 m, Komovi, 2487 m i Durmitor, 2522 mnv).

##### Geološke osobine

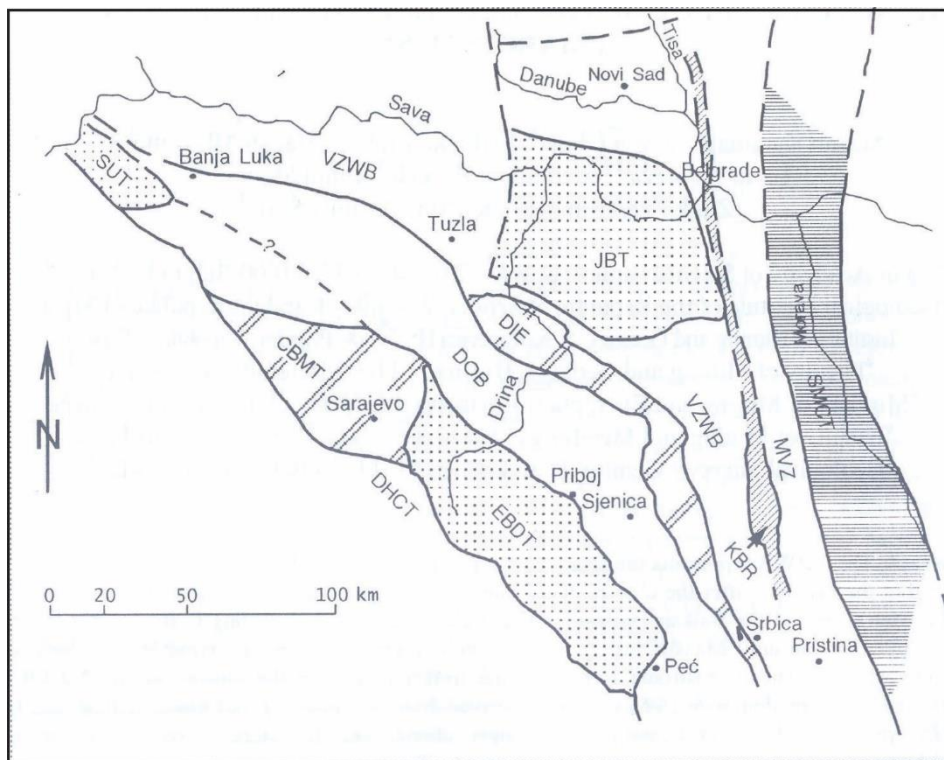
Drina sa pritokama (sliv Drine) protiče kroz Srbiju, Bosnu i Hercegovinu i Crnu Goru kroz nekoliko geotektonskih celina (Teran, blokovi, Karamata sa saradnicima, 2000. godine, slika 3). U gornjem toku (severozapadna Srbija) Drina se uliva u Savu i prolazi kroz jadarški blok terana. Reka zatim prolazi kroz zapadni

pojas zone Vardara, poznat pod nazivom "Zvornički šav" (Dimitrijević, 1995, 2001. godine), koji predstavlja tektonsku granicu između drinsko-ivanjičkog i jadrarsko-kopaoničkog raseda (Šmit sa saradnicima, 2008.). Prema jugu Drina prolazi kroz drinsko-ivanjički element, zatim kroz dinarski ofiolitni pojas, i istočnobosanski i durimitorski blok terana. U Crnoj Gori, u području dalmatinsko-hercegovačkog kompozitnog terana, u Drinu se ulivaju Piva i Tara.

Drina se u Srbiji uliva u Savu posle izraženo meanderskog toka. Sa bosanske strane nalazi se region Semberije, dok se u Srbiji u tom delu toka nalazi ravnica Mačve. Oba ta prostora odlikuje obradivo zemljište, prekriveno sedimentom iz perioda Neogena (pesak i šljunak, peskovita glina i laporasta glina iz doba ranog pliocena) i sedimentima iz perioda Kvartara (pesak i fini šljunak). Reka ka jugu protiče kroz klastične i karbonatne formacije iz devonskog i karbonskog perioda (od preko 1000 m debljine), zatim kroz klastite iz srednjeg permijskog perioda, bituminozne krečnjake kasnog permijskog perioda, sediment iz ranog i srednjeg perioda Trijasa (ilovača, peščar i krečnjak), andesit iz srednjeg Trijasa, krečnjak iz kasnog Trijasa i manje masive krečnjaka iz perioda Cenomana. Neogeni sedimenti koje Drina sa svojim pritokama preseca zastupljeni su u morskim i jezerskim facijama. Za sliv Drine je od velikog značaja istočni deo Boranje zbog granodiorita sa intruzivnim granodioritom-porfiritom i pegmatitom, kao i sa ekstruzivnim kamenom: dacito-andesitom, kvarc-latitom i pratećim piroklastitima. Pored toga, Drina u zoni "Zvorničkog šava" (zapadni pojas zone Vardara) preseca kamen ofiolitnog melanža iz doba Jure, u kojima se nalaze preklopi blokova i fragmenti sedimenta iz perioda Krede. Od Zvornika, Drina protiče kroz paleozoički kamen drinsko-ivanjičkog elementa, nastalog promenom metamorfnog peščara i praškastog sedimenta, sa mestimičnim konglomeratima, i kroz kamen iz doba Trijasa.

Drina u svom toku kroz Bosnu i Hercegovinu preseca iste geotektonske celice (terane, blokove) kao i kroz Srbiju. U gornjem delu protiče prvo kroz jadrarski blok teran, zatim blago kroz zapadni pojas zone Vardara, odnosno kroz "Zvornički šav". Posle toga teče kroz paleozoički i trijasni kamen drinsko-ivanjičkog elementa, sediment i magmatit dinarskog ofiolitnog pojasa i kamen iz mlažeg Paleozoika istočnobosansko-durmitorskog blok terana.

Sliv Drine kroz Crnu Goru uključuje dve geotektonske celine: istočnobosanski-durmitorski blok teran i dalmatinsko-hercegovački kompozitni teran, pri čemu su obe ove celine uopšteno dinarski orijentisane (severozapad-jugoistok). Sliv je na severu ograničen dinarskim ofiolitnim pojasom, a na jugozapadu rasedom iznad dalmatinsko-hercegovačke zone. Sliv Drine uključuje i područja planina Volujak, Pivska planina, Durmitor, Ljubišnja, Kovač, Sinjajevina, Lisa, Bjelasica, Komovi, Visitor, Mokra, Hajla i Žljeb. Istočnobosanski-durmitorski blok, koji je predominantan u Crnoj Gori, sačinjen je od klastičnog sedimenta iz Paleozoika, zatim klastičnih, karbonatnih i silikatnih sedimenata i vulkanskog kamena iz Trijasa, kao i kamena iz doba Jure, Krede, Neogena i Kvartara.



**Slika 3:** Geotektonski položaj centralnog dela Balkanskog poluostrva između Mezijske visoravni i Jadranskog mora

Legenda: DHCT - dalmatinsko-hercegovački kompozitni teran; CBMT - centralnobosanski teran; EBDT - istočnobosanski-durmitorski teran; DOBT - pojas dinarskog ofiolitnog terana; DIT - drinsko-ivanjički teran; JBT - jadarški blok teran; VZWB - kompozitni teran vardarske zone; SMCT - srpsko-makedonski kompozitni teran. 1. Rased, uočen i pokriven; 2. Rased; 3. Tektonizovana granica (pojednostavljeno; Karamata i saradnici, 2000. godine).

### 2.1.2 Klima i hidrologija

Klima u slivu Drine je složena i pod uticajem opšte atmosfere cirkulacije, izdužene forme uz meridijan, lokalne orografije i blizine Jadranskog mora. Najjužniji deo sliva odlikuje mediteranska i morska temperatura i vlažna klima prema Kepenovoj klasifikaciji klimata. Umereno hladna i vlažna kontinentalna klima može se naći na nadmorskim visinama iznad 1000 m. Uticaj Mediterana, mada blag, može se osetiti u gornjem delu sliva, do Foče. Odatle nizvodno, prevladava umerena kontinentalna klima koju odlikuju topla leta i umereno hladne zime.

Od juga ka severu, na potezu na kojoj dolazi do pada nadmorske visine, opadaju i godišnje padavine, sa oko 2100 mm izmerene u Kolašinu do 820 mm u Loznici. Na istom pravcu raste srednja godišnja temperatura, sa 4,6 °C na Žabljaku na 11°C u Loznici. Godišnja distribucija padavina varira u slivu. U severnom delu sliva, najveća količina padavina beleži se u kasno proleće, uglavnom u maju i junu, dok zime odlikuje suvo vreme, a najniža količina padavina beleži se u februaru. Zbog uticaja mediteranske klime u južnom delu, maksimalna količina padavina beleži se u kasnu jesen, a najmanja u letnjim mesecima. Najtopliji mesec je jul, a najhladniji januar.

Relativna vlažnost u slivu Drine je prilično ujednačena, i najniža je u periodu jun-avgust, a najviša u periodu decembar-januar. Sneg znatno utiče na vodni režim Drine budući da akumulira velike količine vode, pa se najveći vodostaj beleži u proleće, u aprilu i maju.



Dubina snega na nekim mestima donjeg i srednjeg dela sliva dostiže visinu od 1,20 m (što odgovara maksimalnom nivou vode od 200 mm) sa čestim nanosima, dok u gornjim deonicama čak prelazi i 5 m.

Magla je karakteristična pojava u dolini Drine i može se javiti u bilo koje doba godine, ali je najčešća u proleće i u jesen. Složena lokalna topografija u gornjem toku Drine znatno utiče i menja pravac i brzinu vetra. Uprkos tome, snažni vetrovi su retki, a uopšteno gledano vetar je u ovom delu niskog intenziteta.

### 2.1.3 Drina i njene glavne pritoke

Reka Drina je najveća pritoka Save u pogledu ukupne površine sliva, dužine vodotoka i količine vode. Drina nastaje u Crnoj Gori na nadmorskoj visini od 2500 m, između padina Maglića i Pivske planine, tačnije između sela Šćepan Polje (Crna Gora) i Hum (Bosna i Hercegovina), povlačeći znatne količine vode sa karstne visoravni koja beleži najveće količine padavina u Evropi (oko 3000 mm/god), što takođe predstavlja i najveće specifično oticanje vode u Evropi (do 50 l/s/km<sup>2</sup>).

Tri izvorišne reke Drine u Crnoj Gori su Tara (površina podsliva 2006 km<sup>2</sup>), Piva (1784 km<sup>2</sup>) i Lim (5968 km<sup>2</sup>). Tara i Piva spajaju se u selu Šćepan Polje uz granicu Bosne i Hercegovine i Crne Gore, a srednji godišnji protok iznosi 154 m<sup>3</sup>/s. Lim se uliva u Drinu kod akumulacije Višegrad, a srednji godišnji protok iznosi 113 m<sup>3</sup>/s.

Drina se uliva u Savu na nadmorskoj visini od 78 m, u Panonskoj niziji (Semberija i Mačva), nakon 346 km dugog toka i visinske razlike od 350 m (što odgovara u proseku nagibu od 1%), dok je srednji protok Drine kod Bijeljine oko 400 m<sup>3</sup>/s, što odgovara srednjoh godišnjoj količini od 12,6 milijardi m<sup>3</sup> ili oko 14% protoka Nila u Kairu.

Glavne pritoke Drine u Srbiji su Lim sa rekama Uvac, Rzav, Ljuboviđa i Jadar. Glavne pritoke Drine u BiH su Sutjeska, Bistrica, Čehotina, Prača, Lim, Rzav, Žepa, Rogačica, Ljuboviđa, Drinjača i Janja.

### 2.1.4 Podzemne vode u slivu Drine

Karbonatni kamen dominira u slivu Drine, i pogodan je za karstne procese, koji predstavljaju važnu hidrogeološku osobinu. Osnovna geologija omogućava karstne procese, dolazi do tektonskih kretanja i stvaranja starih karstnih visoravni koje su zasečene dubokim kanjonima Pive, Komarnice i Tare. Kasifikacija se kreće sa oko nekoliko pa do više od 2000 metara. Ove karstne osobine su mnogobrojne i karakterišu ih površinske i podzemne forme kao što su pukotine, klanci, suve doline, pećine, jame i ponori.

Prema tome, ključna osobina izdana u slivu Drine je poroznost. U slivu se mogu naći sledeće celine:

- Karstno-pukotinske izdani dobre propustljivosti,
- Karstno-pukotinske izdani umerene propustljivosti,
- Pukotinske izdani,
- Intergranularne izdani dobre propustljivosti,
- Intergranularne izdani umerene propustljivosti,
- Škriljci loše propustljivosti.

Izvorišta podzemnih voda predstavljaju glavni izvor vodosnabdevanja za ruralne zajednice, koje vodu crpe iz bušotina, bunara i sa izvora. Aktuelno znanje o vodnom režimu u izdanima nije adekvatno, sprovodi se i ograničeni sistematski dugoročni monitoring, ali je za puno razumevanje režima podzemnih voda potrebno više.

Protok u izvorima znatno varira u zavisnosti od klimatskih uslova, pri čemu se najveći protok uopšteno uočava u kasnu jesen i početkom zime, dok se minimalni protok beleži u periodu od avgusta do septembra. Odnos

između maksimalnog i minimalnog protoka je teško kvantifikovati zbog nedostaka podataka. Opšti pravac kretanja podzemnih voda orijentisan je od jugozapada do severoistoka, dolinom reke Drine.

## 2.1.5 Biodiverzitet i zaštićena područja

### Biodiverzitet

Kako je već rečeno, Drina potiče iz dinarskih planina BiH i Crne Gore, i nastaje na nadmorskoj visini od oko 2500 m, crpeći vodu iz visoravni koja beleži najobilnije godišnje padavine u Evropi (od oko 3000 mm godišnje količine padavina), i time predstavlja najveći specifični oticaj u Evropi koji dostiže količinu od 50 l/s/km<sup>2</sup>. Dakle, sliv Drine ima veoma složenu i raznovrsnu lepezu ekosistema, prilagođenih ili razvijenih u skladu sa dobro poznatim ekstremno visokim i niskim protocima. I pored toga, integritet ovih ekosistema već je delimično oštećen budući da u slivu Drine već postoji osam srednjih do velikih hidroenergetskih brana, ali i zahvaljujući istoriji nedostatka održivog upravljanja vodama i otpadom, koji su već narušili određene deonice reke. Međutim, neke deonice toka u slivu Drine i dalje predstavljaju netaknute ekosisteme i uprkos mogućim problemima zagađenja, čine jedinstvenu baštinu koju treba očuvati. Pored toga, u slivu Drine i dalje žive mnogobrojne vrste i postoje razna staništa od izuzetne ekološke vrednosti i jedinstvenog značaja za biodiverzitet na nacionalnom, regionalnom i evropskom nivou.

Vlažna područja i aluvijalne šume među najznačajnijim su staništima u slivu Drine. Mada ne pokrivaju velike površine uz Drinu i njene pritoke na visinama većim od 140 m n.v., oni i dalje predstavljaju važan faktor za raznovrsnost staništa i obezbeđuju uslove i sklonište za veliki broj vrsta, a sadrže i staništa kojih bez ovih područja ne bi ni bilo u regionu.

Nizvodno od Zvornika, a naročito od Loznice, pa sve do ušća Dine u Savu, vlažna područja su prostrana, a stari i noviji meandri dominiraju predelom. Ova područja dom su za najvažnija staništa na kontinentalnom nivou, izvor su slatke vode i hrane, građevinskog materijala i biodiverziteta. Vlažna područja pomažu i u kontroli poplava, ublažavanju punjenja izdani, korekciji neredovnih ispuštanja voda na branama, kao i u borbi protiv klimatskih promena. Međutim, ovi dragoceni ekosistemi nisu dovoljno zaštićeni u tri zemlje na čijim teritorijama se prostire sliv Drine.

Sliv Drine bogat je biodiverzitetom i dom je za mnoge endemske vrste, kao i mnoge koje su postale retke i lokalno i kontinentalno ugrožene. Imajući u vidu velike površine koje pokriva, kao i diverzitet prostora i nadmorske visine, sliv Drine obiluje raznovrsnom florom i faunom. U slivu Drine živi veliki broj endemskih vrsta, od kojih su mnoge od evropskog značaja. Najpoznatije endemske vrste u slivu Drine su Pančićeva omorika (*Picea omorika*), ali i mnoge druge, uključujući *Campanula secundiflora*, balkansku stenoendemsku vrstu, čije populacije su ugrožene planiranom izgradnjom na Limu. Broj endemskih i reliktnih biljaka izuzetno je veliki u južnom delu sliva, u karstnim masivima oko Pive i Tare, gde diverzitet endemskih biljaka dostiže gotovo 100 po jednom UTM kvadratu 10x10. Broj endemskih biljaka u celokupnom slivu prelazi 130. Kao primer, nabrojane su sledeće endemske biljke: *Daphne malyana*, *Saxifraga rocheliana*, *Centaurea incompta*, *Dianthus kitaibelii*, *Cerastium lanatum*, *Centaurea derventana*, *Aquilegia grata*, *Aquilegia nikolicij*, *Amphoricarpus autariatus*, *Valeriana braun-blanquetii*, *Campanula balcanica*, *Adenophora liliifolia*, *Cirsium wettsteinii*, *Cicerbita pancicii*, *Melampyrum hoermanianum*, *Teucrium arduini*, *Iris bosniaca*. Endemske vrste izuzetno su prilagođene domaćim uslovima, ali snalaze se i u izmenjenom okruženju. Njihova prilagodljivost može da funkcioniše kao neka vrsta "osiguranja" za nastavak genetske raznovrsnosti u svetlu brzih promena. U proseku, gubitak jedne endemske biljke predstavlja gubitak između 10 i 30 specijalizovanih endemskih životinjskih vrsta. Dakle, endemske vrste treba da budu u fokusu za očuvanje biodiverziteta.

Drina predstavlja dom velikom broju staništa i ekosistema, koje naseljava više od 50 vrsta ribe. One predstavljaju oko pola svih slatkovodnih vrsta u sve tri zemlje u slivu Drine. Drina je jedna od ključnih lokacija

ribljeg diverziteta na Balkanu. Gornje delove sliva uglavnom naseljavaju salmonidne vrste, uglavnom mladica (*Hucho hucho*) i potočna pastrmka (*Salmo labrax*). Peš (*Cottus gobio*) i zrakoperka (*Barbus caninus*) takođe su česte u ovim krajevima. Na ove vrste najviše utiču male brane, izlov, naročito potočne pastrmke, ali i umerena količina nutrijenata iz obližnjih ribnjaka. Ribe su među najugroženijim kičmenjacima. Očuvanje bogatih ribljih ekosistema Drine omogućilo bi i zaštitu velikog dela balkanskih i evropskih vrsta ribe i njihovog genetskog diverziteta. Na primer, mladica je jedna od najugroženijih ribljih vrsta u Evropi (nalazi se na crvenoj listi IUCN), endemska je vrsta u slivu Dunava, pri čemu je sliv Drine najvažniji basen za ovu populaciju na Balkanu, i dom je za 30% jedinki ove vrste na Balkanu. Pravci kretanja ove vrste prekinuti su branama, a populacija pokazuje prekid u strukturi, uz veliki pad broja jedinki. Druge riblje vrste od značaja u slivu uključuju lipljen (*Thymalus thymalus*) i umbru (*Umbra krameri*) na samo jednom lokalitetu (Gromiželj u BiH).

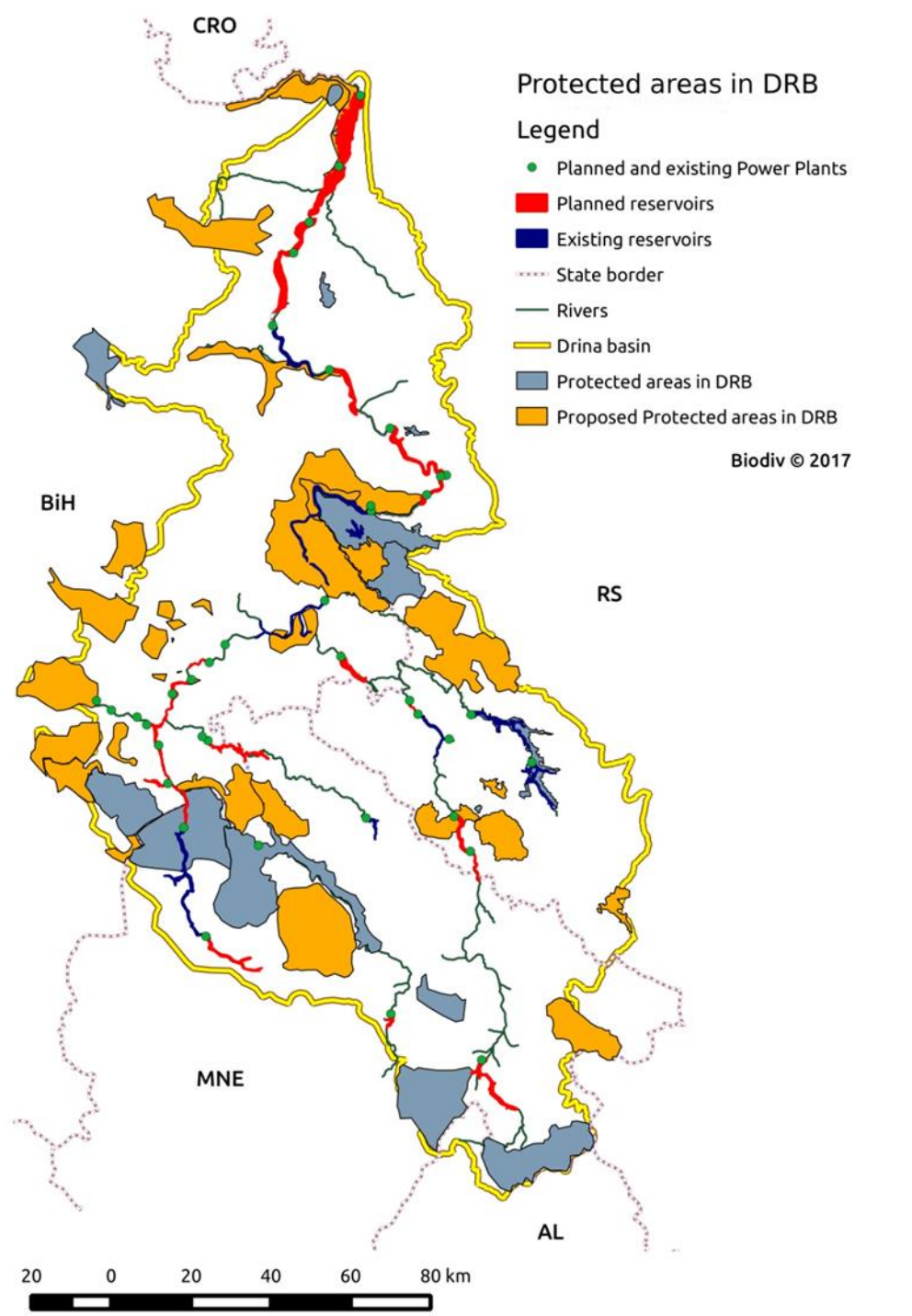
Kada je reč o pticama i sisarima, sliv Drine je izuzetno bogat. Prisustvo 230 vrsta ptica i znatna raznolikost sisara je zaista upečatljiva. Među ovim vrstama, nalaze se i mnoge retke, kao što su mrki medved (*Ursus arctos*), evropski sivi vuk (*Canis lupus*), divokoza (*Rupicapra rupicapra*), divlja mačka (*Felis silvestris*), obični ris (*Lynx lynx*) i evropska vidra (*Lutra lutra*), kao i dve endemske vrste, slepa krtica (*Talpa caeca*) i dinarska voluharica (*Dinaromys bogdanovi*). Slepimi miševima su naročito raznovrsni u slivu Drine, i veruje se da ih ima 30 do 32 vrste. Drina je potvrđeni koridor za migraciju slepih miševa. Dve naročito važne vrste su *Barbastella barbastellus* i *Myotis bechsteinii*, jer ove dve vrste predstavljaju indikator kvaliteta šumskih staništa, i veoma su brojne u šumama u slivu Drine. Pored toga, sliv Drine je dom za neke veoma retke vrste u regionu, kao što su *Eptesicus nilssonii* i *Tadarida teniotis*.

**Upravljanje u slivu Drine u budućnosti treba da obezbedi da mere ne budu samo usredsređene na otklanjanje posledica zagađenja koje utiče na reke, već moraju da se primenjuju u cilju očuvanja nekoliko važnih područja koja su i dalje ekološki netaknuta.** Zaštita prirode u slivu predstavlja izazov, budući da može da se nađe u suprotnosti sa planiranim investicijama, a efikasnost mera umnogome zavisi od prekograničnog dijaloga i regionalne saradnje.

### Zaštićena područja

Sliv Drine pokriva nekoliko parkova prirode i zaštićena područja, a predeo je prošaran jedinstvenim glacijalnim jezerima i kanjonima. U slivu Drine nalazi se čak i kanjon Tare, koji je pod zaštitom UNESCO kao deo svetske baštine.

Međutim, samo je 5,44% sliva Drine pod zaštitom (manje od 3% u BiH, 5,5% u Srbiji i 7,9% u Crnoj Gori), što je daleko ispod evropskog proseka. Sliv Drine nije adekvatno zaštićen s obzirom na činjenicu da predstavlja dom za natprosečan biodiverzitet i raznolika staništa. Postoji veliki broj područja planiranih za zaštitu, čime bi se obezbedila bolja zaštita kopnenih staništa, ali očuvanje vodenog biodiverziteta retko se razmatra u planovima buduće zaštite. Postojeća i planirana zaštićena područja sumarno su predstavljena u tabeli 1, a njihove lokacije prikazane su na slici 4.



*Slika 4: Postojeća i planirana zaštićena područja u slivu Drine u odnosu na predložene razvojne scenarije*

**Tabela 1: Zaštićena područja sliva Drine u BiH, Crnoj Gori i Srbiji**

Naziv i tip zaštićenog područja	Površina (km <sup>2</sup> )	Datum proglašenja
<b>BiH: Federacija</b>		
Postoje planova za više manjih lokaliteta		
<b>BiH: Republika Srpska</b>		
<b>Sutjeska:</b> PP, IUCN: II	160,52	1962. (2012.) planirano proširenje
<b>Gromiželj:</b> SRP, IUCN: Ib opštini Bijeljina	8,33	2011.
Sava-Drina: PP		još nije stavljeno pod zaštitu
<b>Perućica</b> (u NP Sutjeska): SNR, IUCN: Ia	14,34	1954.
<b>Kanjon Tare i Ljubišnja:</b> NP		još nije stavljeno pod zaštitu
<b>Drina:</b> NP		još nije stavljeno pod zaštitu
<b>Drina:</b> Rezervat biosfere Biosphere reserves		još nije stavljeno pod zaštitu
Oko 25 drugih zaštićenih područja (videti mapu)		još nije stavljeno pod zaštitu
<b>Crna Gora</b>		
<b>Biogradska gora:</b> NP	56,5	1952.
<b>Durmitor:</b> NP, UNESCO lokalitet svetske kulturne baštine, IBA	390	1952.
<b>Prokletije:</b> NP	166,3	2009.
<b>Komovi:</b> RP, IUCN: VI	195,04	2016.
<b>Piva:</b> RP, IUCN: VI	320	2015.
<b>Srbija</b>		
<b>Tara:</b> NP, Emerald područje, IUCN: II	191,7	1981.
<b>Šargan – Mokra Gora:</b> PP	108,14	2005
<b>Deo sela Tršić i manastira Tronoša:</b> MSP		1965.
<b>Klanac Trešnjice:</b> SRP Klanac Trešnjice	5,95	1995.
<b>Mileševka:</b> RNP	4,57	1976.
<b>Uvac:</b> SRP Kanjon Uvca	74,53	2006.
<b>Slapovi Sopotnice:</b> SP Vodopadi Sopotnice		2005.
Mnogi drugi spomenici prirode (manji objekti)		

Legenda: MSP: memorijalni spomenik prirode; SP: spomenik prirode; PP: park prirode; RNP: regionalni park prirode; RP: regionalni park; SRP: specijalni rezervat prirode.

## 2.2 Društveno-ekonomske osobine

### 2.2.1 Prirodni resursi

Teritorija sliva Drine obiluje prirodnim resursima, koji se kroz region prostiru na specifičan način. Poljoprivredno zemljište dominira u donjem delu sliva (Republika Srpska i Srbija), dok su šume i šumoviti predeli češći u gornjem toku Drine. U području gornjeg toka, poljoprivredno zemljište nije uobičajeno, a ako ga ima, uglavnom su to livade i pašnjaci. U području sliva Drine postoje i mineralna nalazišta.

Prirodni resursi, međutim, ne planiraju se dovoljno i nema održive eksploatacije: mineralni resursi nisu dovoljno istraženi, postoji neadekvatna upotreba sa stanovišta dobrobiti republika i jedinica lokalne

samouprave (voda, minerali i šume), prisutna je neodrživost u upotrebi poljoprivrednog zemljišta (smanjenje površina i vrednosti) i šuma (više seče nego sadnje).

Značaj i uloga poljoprivrede i šumarstva posledica su prirodnih uslova za razvoj (poljoprivredno zemljište, šume), ali i iz tradicije i činjenice da većina stanovništva u slivu Drine neposredno ili posredno se oslanja na poljoprivredu i šumarstvo (u manjem obimu).

Protekli period okarakterisala su nedovoljna ulaganja u razvoj zemljišta, pa su znatne površine poljoprivrednog zemljišta izložene poplavama, eroziji, klizištima i raznim vrstama zagađenja. Aktuelni trend je neprestano smanjenje poljoprivrednog zemljišta. Pored toga, proces fragmentacije zemljišta dostigao je toliki obim da je poljoprivredna proizvodnja na manjim parcelama postala ekonomski neopravdana i nekonkurentna.

Značajni prirodni resursi su šljunak iz rečnog korita Drine, čija eksploatacija predstavlja važnu privrednu aktivnost i značajan izvor prihoda za manje privatne kompanije. Država treba da uredi ovu aktivnost, ali podaci o količinama izvađenog šljunka nisu dostupni. **Izražen je nedostatak kooperativnog upravljanja ekstracijom šljunka u slivu Drine, koji bi integrisao komponente životne sredine i bezbednosti.**

Drina, pored toga, je i veoma važan resurs u smislu razvoja turizma. U ovom trenutku, dva najvažnija turistička događaja na srednjem toku Drine su "Drinska regata" i "Drina-Prača nove turističke staze". Drinska regata je najstariji događaj turističko-rekreativnog karaktera u regionu Drine, koji se organizuje u znak sećanja na staru tradiciju splavarenja na Drini. Regata je najposećeniji događaj u zapadnoj Srbiji i centralna letnja atrakcija na vodi, koja svojim sadržajima privlači desetine hiljada posetilaca iz Srbije i sveta. Splavarenja na Drini organizuje opština Ljubovija, a deonica za splavarenje dugačka je oko 40 km, od Ljubovije do Rogatice. U Bosni i Hercegovini, TO bosansko-podrinjskog kantona Goražde i opština Foča-Ustikolina organizuju splavarenje na Drini, i to na potezu Ustikolina - Goražde.

### 2.2.2 Demografija

Područje sliva Drine uključuje delove ili celokupne teritorije 56 jedinica lokalne samouprave (opština i gradova), u kojima po poslednjem popisu živi oko 1.100.000 stanovnika. Administrativne granice opština i gradova pokrivaju veće površine (22.948 km<sup>2</sup>) od sliva Drine (19.680 km<sup>2</sup>).

Ukupna površina sliva Drine podeljena je na tri glavne administrativne celine, tako da udeo Srbije predstavlja 34%, Crne Gore 30% i BiH 36%. Međutim, od ukupnog broja stanovnika u slivu Drine u Crnoj Gori živi svega 14%, dok u Srbiji živi 47%, a u BiH 39% stanovnika. Područje sliva Drine u Crnoj Gori prostire se na planinskom terenu, kojeg karakteriše mala gustina naseljenosti od svega 22 stanovnika po km<sup>2</sup>. Najveća gustina naseljenosti je u delu sliva Drine koji pripada Srbiji, sa oko 63 stanovnika po km<sup>2</sup>. Gustina naseljenosti u RS BiH je 51 stanovnik po km<sup>2</sup>, dok u FBiH iznosi 59 stanovnika na km<sup>2</sup>, u području koji pokriva sliv Drine.

U periodu od 1948. do 1991. godine, broj stanovnika u slivu Drine konstantno je rastao, ali posle ovog perioda broj stanovnika je konstantno opadao, sve do poslednjeg popisa stanovništva.

"Urbo-orijentisana" politika u godinama posle II Svetskog rata, u uslovima komandne privrede, povećala je razlike u kvalitetu života u urbanim i ruralnim sredinama. Privredni kolaps ovih zemalja devedestih godina prošlog veka pojačao je migracije, naročito ekonomske, ne samo sa sela u gradske sredine, već i iz manjih u veće gradske centre. Najveći broj gradova bili su šezdesetih i sedamdesetih godina XX veka nosioci industrijskog razvoja. Kada je industrija propala, gradovi su se pretvorili u gradove penzionera.

Kada je reč o prosečnoj starosti u tri zemlje u slivu Drine, najveća prosečna starost beleži se u Srbiji (41,9 godina). U BiH prosečna starost je 40,8 godina, dok je u Crnoj Gori najniža, i iznosi 39,2 godina. U sve tri

zemlje, prosečna starost ženskog stanovništva veća je od prosečne starosti muškog dela populacije. Stope prirasta stanovništva negativne su u sve tri zemlje (Srbija -0,46, BiH -0,11 i Crna Gora -0,49).

Glavni problemi u slivu Drine su nepovoljna demografska struktura i distribucija stanovništva. Sliv Drine suočava se sa složenim demografskim problemima koji se manifestuju konstantnim padom nataliteta i negativnim prirastom stanovništva, smanjenjem broja polaznika osnovnog obrazovanja, depopulacijom, izumiranjem sela, starenjem stanovništva, i emigracijom reproduktivnog i radno sposobnog stanovništva.

Postoji mogućnost blagog oporavka demografskih resursa, koji zavisi od odgovarajućeg ekonomskog i socijalnog razvoja. Starenje stanovništva uočljivo je u ruralnim područjima, dok se reprodukcija uglavnom dešava u gradskim sredinama.

### 2.2.3 Kulturna baština i spomenici

Sliv Drine naseljavali su još prvi ljudi, tako da je ovo područje naseljeno već hiljadama godina, o čemu svedoče i ostaci sagorevanja drvnog uglja u nekim pećinama u dolini Drine. Kulturni i istorijski kapital sliva Drine je heterogen i uključuje kulturna dobra širokog spektra, od praistorije i starog doba, preko srednjeg veka i Otomanskog carstva do modernog doba. On je nastao kao proizvod geografskog položaja i prisustva četiri najveće civilizacije Evrope: Sredozemne, Centralnoevropske, Vizantijske i Orijentalno-Islamske.

Kulturna baština u BiH veoma je važna u poređenju sa drugim zemljama u slivu prvenstveno zbog sukoba koji se odigrali u periodu 1992-1995. godine, kada je uništen ili oštećen veliki broj duhovnih i svetovnih objekata, kao i spomenika kulture. Neke institucije u oblasti očuvanja nasleđa izgubile su svoj status, ostale bez budžeta, dokumentacije i stručnjaka.

U području sliva Drine postoji 258 zatičenih kulturnih dobara (138 u Srbiji, 258 u BiH i 38 u Crnoj Gori). Dva najvažnija kulturna lokaliteta, koja su pod zaštitom UNESCO, su most Mehmeda Paše Sokolovića u Višegradu u BiH, i manastir Đurđevi stupovi posvećen Svetom Đorđu u Beranama u Crnoj Gori.

U opštinama u kojima je u okviru razvojnih scenarija sliva Drine planirana izgradnja HE i akumulacija postoji 46 kulturno-istorijskih lokaliteta u Srbiji, 35 u BiH i 7 u Crnoj Gori. Za sada, nije poznato da li će neki od njih biti pod direktnim uticajem izgradnje brana i akumulacija. Nisu samo zvanično zaštićena dobra ta koja mogu da budu pod uticajem, već su tu i mnogobrojni verski objekti, gradske strukture i druga mesta od značaja za lokalno stanovništvo i njihova kulturna i verska osećanja. Takođe je moguće da se u radovima na projektu otkriju i neka zakopana ili potopljena kulturna dobra.

**Izrada studije procene socijalnih uticaja je, dakle, od ključnog značaja za svaku planiranu HE, kao i predlaganje mera ublažavanja, kako bi se očuvala kulturna baština sliva Drine i stvorila korist za stanovništvo u ovom području.**

## 2.3 Predloženi razvojni scenariji

Na osnovu rezultata državnih izveštaja o integrisanom upravljanju vodnim resursima, kao i na osnovu strateških i investicionih planova i opštoj saradnji sa zainteresovanim stranama u sve tri zemlje, za svaku zemlju sliva Drine predloženi različiti razvojni scenariji.

Za izbor optimalnog scenarija korišćena je metoda VIKOR višekriterijumskog kompromisa u rangiranju. VIKOR je metoda koja se koristi za rešavanje optimizacionih zadataka sa više heterogenih i sukobljenih kriterijuma. Iznalaženje kompromisnog rešenja uključuje sledeće aktivnosti: studiju sistema i izradu scenarija, definisanje kriterijuma, procenu predloženih scenarija i analizu poželjne stabilnosti.

Izrada scenarija zasnovana je na glavnom cilju i svrsi sistema, koji su isti za sva scenarija, dok su promenama podložne samo vrednosti pojedinih parametara.

Procena predloženih scenarija izvršena je prema matrici kriterijuma i indikatora, i njihovim relativnim ponderima. Matrica je prikazana u tabeli 2.

**Tabela 2:** Matrica kriterijuma i indikatora i njihovi relativni ponderi

KRITERIJUMI	PONDERI KRITERIJUMA	INDIKATORI	PONDERI ZA INDIKATORE
Nivelisani trošak električne energije (NTEE) / Dinamički primarni trošak (DPT)	0,3		
Dinamički trošak skladišnog kapaciteta vode	0,2		
Uticao na životnu sredinu	0,3	Geologija i zemljište	0,02
		Klima	0,03
		Kvalitet vazduha	0,03
		Hidrologija	0,09
		Vodni režim	0,09
		Kvalitet površinskih voda	0,07
		Kvalitet podzemnih voda	0,07
		Kopnena vegetacija i staništa	0,05
		Koridori za migraciju	0,05
		Kopnena fauna	0,05
		Vodeni ekosistemi	0,14
		Aluvijalni ekosistemi	0,12
		Područja za očuvanje	0,16
		Predeo	0,03
Društveno-ekonomski uticaj	0,2	Stanovništvo	0,50
		Poljoprivreda	0,10
		Šumarstvo	0,10
		Ribarstvo/Lovstvo	0,05
		Infrastruktura	0,05
		Izvori/Korišćenje energije	0,04
		Zdravstvo	0,04
		Obrazovanje	0,03
		Etnicitet/Kultura	0,01
		Vizuelni aspekti	0,04
Kulturna baština/Turizam	0,04		



Za određivanje pondera kriterijuma i indikatora korišćene su metode za tehničku i preferencijalnu definiciju relativnih pondera. Procena predloženih scenarija izvršena je u skladu sa teritorijalnom podelom, odnosno izvršena je za Srbiju, Crnu Goru i Bosnu i Hercegovinu, i to prema podeli na opcije IZGRADNJE i OPERATIVNE REALIZACIJE.

Za teritoriju Srbije razmatrana su dva scenarija, VS2 i VS3 (scenario ograničene/optimizovane maksimizacije HE proizvodnje i scenario potpune maksimizacije HE proizvodnje), u skladu sa opcijama IZGRADNJE i OPERATIVNE REALIZACIJE. U okviru opcije OPERATIVNE REALIZACIJE, kompromisno rešenje za konačnu odluku je scenario VS2, sa prednošću od 100% u odnosu na scenario VS3. Isti je rezultat i u opciji IZGRADNJE.

Za teritoriju Bosne i Hercegovine procenjena su tri predložena scenarija, VS2A, VS2B i VS3 (scenario ograničene/optimizovane maksimizacije HE proizvodnje (4 resp. 7 novih HE), resp. scenario potpune maksimizacije HE proizvodnje). Prema opciji OPERATIVNE REALIZACIJE, kompromisno rešenje za konačnu odluku predstavlja set scenarija VS2B i VS2A, gde je scenariju VS2A data prednost od 10,4% u poređenju sa VS2B. Kompromisna i konačna odluka za opciju IZGRADNJE je VS2A, kojoj je data prednost od 33,4% u poređenju sa scenarijom VS2B.

Za teritoriju Crne Gore procenjena su dva scenarija: VS2 i VS3 (scenario ograničene/optimizovane maksimizacije HE proizvodnje i scenario potpune maksimizacije HE proizvodnje). Za obe opcije IZGRADNJE i OPERATIVNE REALIZACIJE, kompromisno rešenje za konačnu odluku predstavlja scenario VS2, kome je data prednost od 100% u odnosu na scenario VS3.

### 2.3.1 Srbija

U slivnom području Drine koje se nalazi na teritoriji Srbije trenutno rade sledeće hidroelektrane: "Zvornik", "Bajina Bašta" (HE i MHE), "Bistrica", "Kokin Brod", "Uvac" i "Potpeć". HE "Zvornik" i HE "Bajina Bašta" nalaze se na granici između Srbije i Republike Srpske (BiH) i pod upravom su EPS-a. Ukupni instalisani kapacitet postojećih HE je 675 MW (kapacitet reverzibilnih HE: 614 MW). Ukupna godišnja proizvodnja energije HE i reverzibilnih HE iznosi 4.152 GWh.

Projekti izgradnje novih hidroenergetskih šema već su izrađeni. Sa zainteresovanim stranama sprovedena je višekriterijumska analiza, čiji je cilj najbolji izbor predloženih projekata, nakon čega je zaključeno da bi paket od šest projekata optimalno zadovoljio nevedene kriterijume (tabela 3). Radi se o sledećih šest projekata:

- HE "Rogačica"	113 MW	Drina	prekogranična HE
- HE "Tegare"	121 MW	Drina	prekogranična HE
- HE "Dubravica"	87 MW	Drina	prekogranična HE
- HE "Kozluk"	88 MW	Drina	prekogranična HE
- HE "Brodarevo I"	26 MW	Lim	
- MHE "Rekovići"	7.2 MW	Lim	

Reverzibilne HE generalno nisu efektivne u vodoprivrednom smislu i u smislu unapređenja vodenog bilansa i malog protoka. One nisu izvor energije, već ponori (tipična efikasnost rada reverzibilnih HE kreće se oko 80%). Njihova eventualna uloga u zaštiti od poplava je veoma neizvesna, jer je kapacitet ispumpavanja znatno manji od dolazećih bujičnih voda. Poboljšanje niskog protoka korišćenjem vode iz gornje akumulacije RHE finansijski je preskupo u poređenju sa uobičajenim namenskim akumulacijama na rekama.

Stoga nema mnogo smisla porediti RHE i HE primenom kriterijuma usvojenih u ovoj studiji, pa reverzibilne HE nisu ni razmatrane u ovom izveštaju. RHE "Bistrica" naročito nije uključena u razvojne scenarije za Srbiju. Kako je ova RHE uključena u razna aktuelna planska i strateška dokumenta u Republici Srbiji, kao i u strateška

dokumenta EPS-a, Konsultant preporučuje uključivanje ovog projekta u naredne projekte koji dolaze posle ovog.

Velika aktivna količina postojećih akumulacija obezbeđuje uslove za veoma fleksibilno upravljanje HE "Uvac", "Kokin Brod" i HE "Bistrica". Ove hidroelektrane mogu da zadovolje gotovo sve potrebe sistema, kao što je redovno snabdevanje energijom i električnom energijom, svim oblicima rezervi u sistemu (uključujući i "hladne" rezerve), regulisanju električne energije, itd. Najmanja mogućnost regulacije je u akumulaciji HE "Zvornik", jer je ona već do pola napunjena sedimentom. Skladišta ovog tipa takođe mogu da odigraju ograničenu ulogu u kontroli poplava. Fleksibilnost promene opterećenja (odnosno, regulacioni kapacitet) HE "Bistrica" ograničen je dugim protočnim sistemom, koja ipak u sadašnjim uslovima zadovoljava trenutne potrebe.

Izabrani razvojni scenario može da zadovolji proizvodnju električne energije i projekcije potrošnje definisane u Strategiji razvoja energetike Republike Srbije uz minimalan uticaj na životnu sredinu i optimalan društveno-ekonomski uticaj. Takođe je procenjeno da je ovaj scenario u skladu sa drugim strateškim dokumentima Republike Srbije.

Poređenjem osnovnih osobina predloženih optimalnih scenarija za Republiku Srbiju i BiH, važno je napomenuti da se četiri od šest izabranih HE ("Dubravica", "Tegare", "Rogačica" i "Kozluk") nalaze uz granicu sa Republikom Srpskom (BiH).

**Tabela 3:** Osnovne osobine HE predloženih optimalnim scenarijom u Srbiji

HE	"Rogačica"	"Tegare"	"Dubravica"	"Kozluk"	"Brodarevo I"	"Rekovići"
Reka	Drina – srednji tok	Drina – srednji tok	Drina – srednji tok	Drina – donji tok	Lim	Lim
Rastojanje	km 173+250	km 148+750	km 118+700	km 60+200	km 101+887	
Q <sub>av</sub> (m <sup>3</sup> /s)	330,2	333,5	340,4	369,9	74,4	87,63
Tip/Visina brane (m)	Betonska gravitaciona / 42	Betonska gravitaciona / 44,3	Betonska gravitaciona / 39	Betonska gravitaciona / 38	Betonska gravitaciona / 38,8	Betonska gravitaciona / 14,7
Ukupni kapacitet akumulacije / aktivni kapacitet (mil. m <sup>3</sup> )	Zanemarljiv	Zanemarljiv	Zanemarljiv	49,8/15,0	3,99/1,02	0,5/0,5
Tip elektrane	Nije protočna	Nije protočna	Nije protočna	Nije protočna	Nije protočna	Nije protočna
Inst. kapacitet (MW)	113	121	87,2	88,5	26,10	7,18
Srednja godišnja proizvodnja el. energije (GWh)	420	452	333	394,69	101	34,46
Investicioni troškovi (mil. evra)*	217	253	281	290	75	20

\* Napomena: Procene se zasnivaju na metodologiji opisanoj u odgovarajućem izveštaju o integrisanom upravljanju vodnim resursima

### 2.3.2 Crna Gora

Na teritoriji Crne Gore trenutno radi nekoliko hidroelektrana, ali se samo HE "Piva" nalazi u slivu Drine. Ova HE i njena brana i akumulacija predstavljaju najveće strukture izgrađene na reci Pivi. Sa svojim izdašnim korisnim kapacitetom, akumulacija "Piva" obezbeđuje povoljne uslove za regulaciju protoka. HE "Piva" radi u "vršnom opterećenju" u okviru regionalnog hidroenergetskog sistema. Njen instalisani kapacitet iznosi 342 MW, a godišnja proizvodnja energije je 800 GWh.

U slivnom području Drine radi i brana "Otilovići", čija je osnovna namena vodosnabdevanje. Korišćenje viška vode i ekološki protok za proizvodnju energije razmatrani su za pojedine buduće male HE.

Projekti izgradnje novih hidroenergetskih šema već su izrađeni. Sa zainteresovanim stranama sprovedena je višekriterijumska analiza, čiji je cilj najbolji izbor predloženih projekata, nakon čega je zaključeno da bi paket od tri projekta optimalno zadovoljio nevedene kriterijume (tabela 4). Radi se o sledećim projektima:

- MHE "Komarnica"            170 MW            Piva/Komarnica
- MHE "Otilovići"            3,0 MW            Čehotina
- MHE "Kruševo"            120 MW            Piva

Izabrani razvojni scenario može da zadovolji proizvodnju električne energije i projekcije potrošnje definisane u Strategiji razvoja energetike Crne Gore uz minimalan uticaj na životnu sredinu i optimalan društveno-ekonomski uticaj. Takođe je procenjeno da je ovaj scenario u skladu sa drugim strateškim dokumentima Crne Gore.

**Tabela 4:** Osnovne osobine HE predloženih optimalnim scenarijom za Crnu Goru

HE	"Komarnica"	"Otilovići"	"Kruševo"
Reka	Piva/Komarnica	Čehotina	Piva
Rastojanje	km 50+000 (Piva)		
Q <sub>av</sub> (m <sup>3</sup> /s)	21,6	4,15	75,8
Tip/Visina brane (m)		Lučna            betonska (postojeća)	Kamena - betonsko gravitaciona / 68
Ukupni kapacitet akumulacije / aktivni kapacitet (mil. m <sup>3</sup> )	176	59	25.4/18
Tip elektrane	Nije protočna	Protočna            (105m duga)	Nije protočna
Inst. kapacitet (MW)	170	2.961	120
Srednja godišnja proizvodnja el. energije (GWh)	220,5	11,73	267,4
Investicioni troškovi (mil. evra)*	322	4	166

\* Napomena: Procene se zasnivaju na metodologiji opisanoj u odgovarajućem izveštaju o integrisanom upravljanju vodnim resursima

### 2.3.3 Bosna i Hercegovina

Na teritoriji BiH rade tri hidroelektrane: "Zvornik", "Bajina Bašta" i "Višegrad". Prve dve nalaze se na granici između Srbije i Republike Srpske (BiH) i pod upravom su EPS-a. Samo se HE "Višegrad" nalazi u potpunosti u Republici Srpskoj (BiH) i pod upravom je ERS - HE "Višegrad". Njen instalisani kapacitet iznosi 345 MW, a godišnja proizvodnja energije je 1010 GWh.

Projekti izgradnje šesnaest novih hidroenergetskih šema već su izrađeni. Sa zainteresovanim stranama sprovedena je višekriterijumska analiza, čiji je cilj najbolji izbor predloženih projekata, nakon čega je zaključeno da bi paket od četiri projekta optimalno zadovoljio nevedene kriterijume (tabela 5). Radi se o sledećim projektima:

- "Buk Bijela" ("niska")	94 MW	Drina	
- "Foča" ("niska")	44 MW	Drina	
- "Ustikolina"	60 MW	Drina	
- "Mrsovo"	37 MW	Lim	u izgradnji

HE "Buk Bijela" je najvažnija i najprivlačnija hidroelektrana u gornjem toku Drine, sa bogatom istorijom. Profil "Buk Bijele" (12km uzvodno od Foče) kontroliše slivno područje od oko 4000 km<sup>2</sup> (20% ukupnog sliva Drine). Visina brane "Buk Bijela" izabrana je na osnovu uslova da skladištenje vode ne sme da ugrozi prirodni režim toka u profilu "Šćepan Polja" u nepovoljnim uslovima.

Slično razlozima navedenim u odeljku 2.3.1 i slično RHE "Bistrica", RHE "Buk Bijela" nije na početku bila uključena u razvojne scenarije. Kako je u međuvremenu RHE "Buk Bijela" uključena u prostorni plan Republike Srpske, kao i u strateške planove EP Republike Srpske, Konsultant preporučuje uključivanje ovog projekta u naredne projekte koji dolaze posle ovog.

Poređenjem osnovnih osobina predloženih optimalnih scenarija za Republiku Srbiju i BiH, važno je napomenuti da se četiri od šest izabranih HE ("Dubravica", "Tegare", "Rogačica" i "Kozluk") nalaze uz granicu Republike Srbije sa Republikom Srpskom (BiH). Nijedna od ovih HE nije uključena u najpovoljnije razvojne scenarije za BiH.

Konsultant veruje da je najrazumnije rešenje za izgradnju ovih HE zajedničko delovanje investitora iz obe zemlje, jer bi bilo kakva "asimetrična" izgradnja izazvala niz problema. Aktuelni razvojni scenariji, nažalost, nisu u ovom trenutku koordinirani.

**Tabela 5:** Osnovne osobine HE predloženih optimalnim scenarijom za BiH

HE	"Buk Bijela" ("niska")	"Foča" ("niska")	"Ustikolina"	"Mrsovo"
Reka	Drina	Drina	Drina	Lim
Rastojanje	km 334+550	km 324+678	km 305+285	km 17+850
Q <sub>av</sub> (m <sup>3</sup> /s)	162,37	178	204,70	112,5
Tip/Visina brane (m)	Betonska gravitaciona / 36	Betonska gravitaciona / 21	Betonska gravitaciona / 19	Betonska gravitaciona / 28
Ukupni kapacitet akumulacije / aktivni kapacitet (mil. m <sup>3</sup> )	15,7/11	6,7/4,6	8,23/2,51	8,9/7,7
Tip elektrane	Nije protočna	Nije protočna	Nije protočna	Nije protočna
Inst. kapacitet (MW)	93,5	44,15	60,48	36,80
Srednja godišnja proizvodnja el. energije (GWh)	375,33	199,24	235,29	141 GWh
Investicioni troškovi (mil. evra)*	195,50**	119,09**	109,00*	94*

\*Napomene:

\* Procene se zasnivaju na metodologiji opisanoj u odgovarajućem izveštaju o integrisanom upravljanju vodnim resursima

\*\* Preuzeto iz postojeće tehničke dokumentacije na zahtev EPRS

## 3 Upravljanje vodama

### 3.1 Zaštita od voda

#### 3.1.1 Zaštita od poplava

Postojeće procene ugroženosti i rizika od poplava pokazuju da sliv reke Drine ugrožavaju:

- poplavni talasi koji se prostiru duž rečnih dolina i njenih pritoka;
- plavljenje u gradskim sredinama unutar zaštićenih zona usled nepostojanja ili nedovoljnih kapaciteta sistema za odvođenje kišnih i otpadnih voda i koncidencije pojave velikih kiša i visokih nivoa podzemnih voda;
- plavljenje unutrašnjim vodama zbog nepostojanja ili nedovoljnih kapaciteta izgrađenih sistema za odvodnjavanje;
- meandriranje korita, koje dovodi do sistematskog pomeranja korita reke ka istoku, zbog izostalih radova na regulaciji korita reke i stabilizaciji obala;
- neuređenost rečnih obala, naročito u naseljenim mestima gde je regulacija neophodna i iz bezbednosnih i iz urbanističkih razloga (u naseljima nema uređenog izlaska na reke);
- procesi vezani za bujične tokove i eroziju, sa nanosom koji se taloži u koritima, dovodi do povećanja nivoa vode, smanjuje propusnu moć korita i povećava verovatnoću izlivanja iz osnovnog korita;
- nekontrolisana eksploatacija peska i šljunka, koja narušava morfologiju korita i predstavlja okidač za destabilizaciju toka.

U gornjem delu sliva Drine poplavama su najugroženiji naselja duž glavnog toka Drine (Foča, Ustikolina, Goražde, Donji Modran, Ravan, Mrđelići) i levih pritoka (Sokolac, Rogatica, Pale-Prača, Hrenovci, Čajniče, Rudo and Miljevina), kao i saobraćajna infrastruktura u dolinama pritoka. U dolini Lima ugroženo je Prijepolje. Na srednjem delu sliva Drine, područja ugrožena poplavama obuhvataju: opštinu Krupanj na reci Likodri, opštinu Osečinu na reci Jadar, grad Loznicu na rekama Štiri i Jadru, naselje Bajinu Baštu na Drini, opštinu Ljuboviju na Drini i Ljubovići, opštinu Mali Zvornik na Drini i naselja Bratunac i Srebrenicu na levim pritokama Drine.

Najveća poplavama ugrožena područja nalaze se na donjem delu sliva Drine i obuhvataju poljoprivredno zemljište u Semberiji na levoj obali Drine i u Mačvi na desnoj obali. Ova područja su ugrožena od plavljenja i spoljašnjim i unutrašnjim vodama. Reke Drina i Sava predstavljaju pasnost od plavljenja spoljašnjim vodama, dok su visoki nivoi podzemni voda glavni uzrok plavljenja unutrašnjim vodama. Česta plavljenja spoljašnjim vodama na levoj obali Drine je posledica nedovoljne infrastrukture za zaštitu od poplava na ovoj obali i male propusne moći osnovnog korita reke Drine (1100 m<sup>3</sup>/s) koje je plitko, sklono račvanju i meandriranju. Takva morfologija je posledica velike promenljivosti protoka, geološkog sastava rečnog korita i obala, režima vučenog i suspendovanog nanosa, kao i neplanske eksploatacije peska i šljunka iz korita i sa obala. Jake kiše u brdskim i planinskim područjima često prati i pojava klizišta, koja ponekad prave značajnu štetu domaćinstvima i na infrastrukturi, ili pojave izlivanja blata ili jalovine iz napuštenih rudnika i jalovišta sa mogućim ekološkim posledicama za poljoprivredna područja.

Efekte tri predložena razvojna scenarija za sliv Drine („Green Growth“, „Reduced/Optimised HPP Maximisation“ i „Full HPP Maximisation“) na ugroženost i rizik od poplava razmatraju se kroz procenjene promene na protoke velikih voda duž reke Drine pod uticajem klimatskih promena.

*Gornji i srednji deo sliva Drine.* Prema scenariju „Green Growth“ (samo postojeće akumulacije), ne očekuje se da se rizik od poplava promeni. Prema scenariju „Reduced/Optimised HPP Maximisation“, izgradnja tri ili pet betonskih gravitacionih brana (varijante 1 i 2 ovog scenarija) donela bi visok rizik od plavljenja usled potencijalnog rušenja brana u naseljima nizvodno od brana (Foča, Goražde i Ustikolina). Iz tih razloga, projekti svake od ovih brana moraju da sadrže karte ugroženosti (plavnih zona), karte rizika i planove izmještanja ljudi

i imovine tokom poplave. S obzirom da je propusna mož evakuacionih organa veća od ocene velike vode verovanoće prevazilaženja 1% na datoj lokaciji, rizik od plavljenja treba ograničiti rekonstrukcijom postojećih obaloutvrda i nasipa ili izgradnjom novih. Za smanjenje rizika od plavljenja gradskih površina i branjenih područja, treba razmotriti i rekonstrukciju sistema za odvođenje kišnih voda. Stepenn rizika nizvodno od svake brane u ovoj kaskadi biće veći ukoliko se ne primene principi integralnog upravljanja vodama, a naročito ukoliko se ne postigne konsenzus između sektora vodoprivrede i energetike. Isti zaključci i preporuke važe za scenario „Full HPP Maximisation“.

*Donji deo sliva Drine.* U scenariju „Green Growth“ postojeći sistem za zaštitu od poplava duž donjeg toka Drine nije u potpunosti adekvatan, a puna zaštita od velikih voda verovatnoće prevazilaženja 1% mogla bi se postići samo ispunjenjem određenih uslova. U strukturne uslove (mere) spada rekonstrukcija postojećeg sistema zaštite tako da zadovolji projektne kriterijume, proširenje sistema na delovima gde on ne postoji, redovno održavanje infrastrukture i sistematska zaštita obala od erozije. U nestrukturne uslove (mere) spada poboljšanje dosadašnje prakse u pogledu upravljanja uzvodnim akumulacijama u periodu nailaska velikih voda u pravcu smanjenja rizika od nizvodnog plavljenja, kao i uspostavljanje striktnih mera upravljanja nanosom (ponajviše u donjem toku Drine).

Izgradnja betonske gravitacione brane Kozluk u scenariju „Reduced/Optimised HPP Maximisation“ bi povećala rizik od plavljenja unutrašnjim vodama na levoj obali zbog trajnog podizanja nivoa podzemnih voda pod uticajem nivoa vode u akumulaciji. Da bi se ovaj rizik smanjio, u branjenom području treba izgraditi dopunske drenaže i crpne stanice. Pored toga, preporučuje se izrada karata ugroženosti (plavnih zona) i rizika za nekoliko scenarija rušenja nasipa. S obzirom da je ukupni evakuacioni kapacitet akumulacije Kozluk (8000 m<sup>3</sup>/s) znatno prevazilazi veliku vodu verovatnoće prevazilaženja 1% dobijenu iz podataka osmatranja i prema dva scenarija promene klime, nizvodni rizik od plavljenja će se povećati osim ukoliko se ne primene principi integralnog upravljanja vodama, i naročito ako se ne uspostavi konsenzus između sektora vodoprivrede i energetike.

Prema scenariju „Full HPP Maximisation“, rizik od plavljenja spoljašnjim vodama bi se smanjio, ali bi radni nivoi u akumulacijama, koji bi bili znatno iznad nivoa terena na jednoj obali ili na obe, povećali rizik od plavljenja unutrašnjim vodama zbog trajnog porasta nivoa podzemnih voda u Semberiji i Mačvi. Da bi se taj rizik kontrolisao ili smanjio, preporučuje se: 1) sinhronizacija operativnih planova za celu kaskadu akumulacija tokom nailaska talasa velikih voda; 2) postizanje dogovora između vodoprivrede i energetike u vezi sa ispuštanjem vode iz akumulacija tokom poplava; 3) podela Mačve i Semberije na kasete, čime će se moguće štete lokalizovati na neposrednu blizinu proboja nasipa.

Takođe treba imati u vidu da je neophodno primeniti restriktivniju politiku u pogledu prostornog planiranja. Dozvole za izgradnju objekata nikako ne treba izdavati ukoliko se objekti nalaze u plavnim područjima.

### 3.1.2 Suše

Sušni periodi mogu da ugroze veliku ekološku vrednost sliva Drine. Najviše mogu da pretrpe male pritoke Drine. U vreme ekstremnih suša, najveći uticaji na životnu sredinu mogu da budu:

- Ugrožene populacije ribe (smanjenje populacije) usled isušivanja deonica manjih pritoka, pritisak na izvore hrane, povećanje temperature vode, povećanje koncentracije zagađujućih materija i degradacija kvaliteta vode,
- Ugrožavanje kopnenih staništa faune koji se uništavaju usled šumskih požara.

Ova situacija dogodila se u vreme ekstremnih suša 2012. i 2013. godine, kada su više kilometara dugi potoci sa salmonidnim vrstama ostali bez vode.



Sliv Drine, međutim, obiluje vodom, i suše su, istorijski gledano, bile retke. Hidrološke simulacije sa ansamblom klimatskih projekcija u okviru dva scenarija klimatskih promena za period 2011-2070. godine pokazuje ipak da se u budućnosti može očekivati znatno smanjenje protoka u reci u letnjim mesecima. Imajući u vidu da je nizak vodostaj karakterističan krajem leta i u ranu jesen, takav rezultat pokreće zabrinutost u odnosu na uticaje suše u slivu Drine u periodu koji je pred nama.

Rezultati simulacija vodnog bilansa primenom WEAP<sup>1</sup> modela u odnosu na upravljanje vodama Drine za dva scenarija klimatskih promena (na osnovu ansambla hidroloških projekcija za period 2011-2070.) sugerišu da bi ispunjenost zahtevanog ekološkog protoka u ključnim delovima sliva u kojima nema akumulacija generalno opadala vremenom, uz pad proticaja u oba klimatska scenarija. S druge strane, zahtevi za protokom niže od postojećih akumulacija i HE (scenario zelenog razvoja) mogu se u potpunosti zadovoljiti iz akumulacija u bilo kom trenutku u budućnosti. Zahtevi za protokom niže od planiranih akumulacija i HE u okviru scenarija ograničene/optimizovane maksimizacije HE proizvodnje mogu se u potpunosti zadovoljiti svugde osim na Limu. U okviru scenarija potpune maksimizacije hidroenergetske proizvodnje, četiri planirane elektrane na Limu (Andrijevića, Lukin Vir, Brodarevo 1 i Brodarevo 2) mogu da ispune zahtev za ekološkim protokom ispuštanjem vode iz akumulacija, uz pokrivenost od oko 99%.

Analiza efekata specifičnih zahteva za većim ekološki prihvatljivim protokom (kojeg predlažu zainteresovane strane) u odnosu na vodni bilans pokazuju da pod istim hidrološkim inputom, zahtevi za većim ekološkim protokom mogu biti u potpunosti zadovoljeni na glavnom vodotoku Drine (sa 100% pokrivenosti). Povećani zahtevi za ekološki prihvatljivim protokom ne odlikavaju se na hidroenergetsku proizvodnju, niti na pokrivenost komunalnih, industrijskih i poljoprivrednih potreba za vodosnabdevanjem.

Može se zaključiti da garantovana količina vode za ekološki prihvatljiv protok za razvojne scenarije predstavlja ključno pitanje za ublažavanje uticaja na vodene ekosisteme u vreme suša. Za manje pritoke bez planiranih akumulacija, prisustvo na licu mesta i opažanja ribočuvara od ključnog su značaja za poribljavanje odgovarajuće reke pre isušivanja vodotoka.

## 3.2 Korišćenje vode

### 3.2.1 Hidroenergija

Uopšte uzev, upravljanje hidroelektranama zavisi od stvarnog kapaciteta akumulacije, hidrološke situacije, dostupnosti proizvodnih alata (efikasnosti, prekida u radu, održavanja, itd.) i situacije u energetskom sistemu zemlje i regiona.

Akumulacije su strukture koje omogućavaju najveći i najfleksibilniji uticaj ljudi na režim voda u nekom slivu. Relativna veličina akumulacije predstavlja odnos korisne skladišne zapremine akumulacije ( $V_{us}$ ) i prosečnog godišnjeg priliva u akumulaciju ( $V_{avg}$ ), kako je i prikazano u formuli koja sledi:

$$\beta = \frac{V_{us}}{V_{avg}}$$

Ovaj odnos najčešće se naziva koeficijentom regulacije ( $\beta$ ). Tehnička iskustva ukazuju da velike akumulacije (sa sezonskom regulacijom) imaju koeficijent regulacije od oko 0,08, odnosno, korisna skladišna zapremina akumulacije veća je od 8% njenog prosečnog godišnjeg priliva.

<sup>1</sup> Detaljan opis vodoprivrednog modela Drine, koji je razvijen u okviru WEAP, i rezultati simulacije predmet su zasebnog izveštaja.

Status regulacije postojećih akumulacija prikazan je u tabeli 6.

**Tabela 6:** Status regulacije toka u postojećim akumulacijama

R.b.	Akumulacija	Država	Korisna zapremina $V_{us}$ (Mm <sup>3</sup> )	Prosečan godišnji priliv $Q_{avg}$ (m <sup>3</sup> /s)	Koeficijent regulacije $\beta = V_{us}/V_{avg}$
1	HE "Kokin Brod"	Srbija	209	13,9	0,477
2	HE "Uvac" ("Sjenica")	Srbija	160	11,5	0,441
3	HE "Piva"	Crna Gora	790	74,4	0,337
4	MHE "Otilovići"	Crna Gora	13	4,68	0,088
5	HE "Bajina Bašta"	Srbija/BiH	218	349	0,020
6	HE "Višegrad"	BiH	101	342	0,009
7	HE "Radoinja-Bistrica"	Srbija	4,1	14,4	0,009
8	HE "Potpeć"	Srbija	19,8	77,6	0,008
9	HE "Zvornik"	Srbija/BiH	21,3	369	0,002

Na osnovu dobijenih koeficijenata regulacije protoka u akumulacijama, status regulacije protoka u postojećim akumulacijama je sledeći:

- HE "Kokin Brod" i HE "Uvac" – nedeljna i sezonska regulacije. Velike aktivne količine ovih akumulacija obezbeđuju uslove za fleksibilno upravljanje, zadržavanje poplava i ublažavanje i obezbeđivanje ekološkog protoka u svim vodnim režimima. Čak i u ekstremno suvim periodima, oni mogu da zadovolje gotovo sve potrebe energetskog sistema, kao što je redovna pokrivenost potražnje za energijom i električnom energijom, svi oblici rezervi u sistemu, regulacija električne energije, itd.
- Akumulacija HE "Piva" – sezonska regulacija. Može postići pozitivno zadržavanje poplava i zadovoljiti zahtevani ekološki protok u svim vodnim režimima. Režim celokupne Drine pod znatnim je uticajem rada akumulacije i HE "Piva". Do 2014. godine, ova elektrana radila je u okviru sistema prenosa električne energije Srbije i u skladu sa njenim pravilima. Od januara 2014, HE "Piva" radi u skladu sa potrebama i pravilima energetskog sistema Crne Gore. Usled nedostatka retenzija unizvodno ("demodulacionog basena"), u vreme vršnog rada HE "Piva" dolazilo je do povremenih nekontrolisanih ispuštanja nizvodno od HE, što je izazvalo velike promene vodostaja.
- Akumulacije HE "Zvornik" i HE "Potpeć" – dnevna regulacija. Najmanja mogućnost regulacije pripisuje se akumulaciji "Zvornik", jer je ona već prilično popunjena sedimentom (gotovo 50% zapremine akumulacije). Ova akumulacija može da odigra samo ograničenu ulogu u kontroli poplava i suša.
- Akumulacija HE "Bajina Bašta" – dnevna i nedeljna regulacija. Može da postigne pozitivnu retenziju polavnih talasa.
- Akumulacije HE "Bistrica" i HE "Višegrad" – dnevna i nedeljna regulacija. HE "Potpeć", HE "Bajina Bašta" i HE "Zvornik" mogu da učestvuju u regulaciji energetskog sistema. One takođe učestvuju u sezonskoj regulaciji vode akumulacija "Piva", "Sjenica" i "Kokin Brod".
- Postojeća akumulacija "Otilovići" obezbeđuje sezonsku regulaciju. U aktuelnom stanju, ova akumulacija nema HE; ona može da zadovolji potrebe TE "Pljevlja" i drvne industrije za vodom, kao i potrebe dela stanovništva Pljevalja za vodosnabdevanjem. Iz akumulacije se konstantno ispušta 0,8 m<sup>3</sup>/s za potrebe održavanja ekološkog protoka.

Većina elektrana predloženih kao optimalne prema preporučenim scenarijima su neprotočnog tipa, koje nemaju uticaja na upravljanje rečnom vodom. Na osnovu zapremine akumulacije sumirane u tabeli 7, sve predložene nove HE, osim HE "Komarnica", nemaju kapaciteta za znatnije zadržavanje poplava.

**Tabela 7:** Status regulacije protoka novih akumulacija predloženih u okviru izabranih optimalnih scenarija

Akumulacija	Korisna zapremina $V_{us}$ (Mm <sup>3</sup> )	Prosečan godišnji priliv $Q_{avg}$ (m <sup>3</sup> /s)	Koeficijent regulacije $\beta = V_{us}/V_{avg}$
<b>Srbija - nove HE u okviru scenarija ograničene/optimizovane maksimizacije HE proizvodnje</b>			
HE "Kozluk"	15	365,4	0,0013
HE "Brodarevo I"	1,02	69,3	0,0005
MHE "Rekovići"	0,5	91,9	0,0002
HE "Rogačica"	0	388,3	0,0000
HE "Tegare"	0	341,7	0,0000
HE "Dubravica"	0	347,7	0,0000
<b>Crna Gora – nove HE u okviru scenarija ograničene/optimizovane maksimizacije HE proizvodnje</b>			
HE "Komarnica"	160	20,1	0,2524
MHE "Otilovići"	13	4,68	0,0881
HE "Kruševo"	18	71	0,0080
<b>Bosna i Hercegovina – nove HE u okviru scenarija ograničene/optimizovane maksimizacije HE proizvodnje, varijanta 1 prema PURS Save u BiH (oko 6 godina)</b>			
HE "Buk Bijela" ("niska")	11	158,4	0,0022
HE "Mrsovo"	7,7	122,9	0,0020
HE "Foča" ("niska")	4,6	173,1	0,0008
HE "Ustikolina"	2,51	202,9	0,0004

Na osnovu dobijenih koeficijenata regulacije toka u akumulacijama, status regulacije protoka predloženih novih akumulacija je sledeći:

- HE "Komarnica" - sezonska regulacije vode.
- Akumulacije HE "Kruševo", HE "Buk Bijela" ("niska") i HE "Foča" ("niska") mogu da obezbede dnevnu ili nedeljnu regulaciju, ali takođe mogu da učestvuju u regulaciji vode ispuštene iz akumulacije HE "Piva". Njihova uloga može da bude značajna u ublažavanju poplavnih talasa iz akumulacije HE "Piva" i smanjenju oscilacija vodostaja u nizvodnim deonicama.
- Mada druge nove akumulacije nemaju dovoljne zapremine za neku značajniju regulaciju i zadržavanje poplava, one ipak pomažu u ispunjavanju zahteva koji se odnose na ekološki protok čak i u sušnim periodima.

U cilju izbegavanja negativnih uticaja izazvanih nepovoljnim radom postojećih akumulacija (naročito akumulacije "Piva"), u budućnosti će biti potrebno obratiti pažnju na izradu strategija upravljanja za sve postojeće akumulacije. Takođe je potrebno što je pre moguće razmotriti izgradnju novih struktura u gornjem toku Drine, između akumulacija "Piva" i "Višegrad".

### 3.2.2 Navodnjavanje

Potražnja za navodnjavanjem u Crnoj Gori nije posebno važna, a fokus proizvodnje nije na obimu, već na kvalitetu, što se ogleda u broju proizvođača organske hrane koji se povećava iz godine u godinu. Kroz dostupnost pretpristupnih EU fondova, Crna Gora može da unapredi organsku proizvodnju, proširi dobru poljoprivrednu praksu i poboljša tržište organskih i lokalnih proizvoda u eko-turističkim područjima.

Potreba za vodom u poljoprivredne svrhe veoma je važna u donjem delu sliva Drine, koji pokriva Srbiju i BiH. Imajući u vidu dolazeće klimatske promene, potreba za poljoprivrednom proizvodnjom će dobiti na značaju celokupnom slivu Drine.

Glavna poljoprivredna područja pripadaju podslivnim područjima nizvodno od Kozluka u BiH i Srbiji. Proizvodnja useva veoma je osjetljiva na vremenske uslove i očekuje se da će se ova situacija pogoršati sa klimatskim promenama. Da bi se proizvodnja nastavila, potreba za navodnjavanjem u slivu verovatno će se povećati. Na primer, planirano je proširenje područja Semberije u BiH.

Za nove i postojeće šeme navodnjavanja važno je obezbediti efikasne tehnologije kako bi se izbeglo prekomerno korišćenje i ograničio uticaj u više sektora. Te tehnologije će podići otpornost na sušu i smanjiti konkurenciju sa upotrebom podzemnih voda za potrebe domaćinstava.

### 3.2.3 Voda za piće

Podzemne vode se koriste kao glavni izvor vode za piće u slivu Drine, i njen kvalitet je dobar, ali je monitoring redak i neredovan. Uprkos obilnosti vode u slivu, neke oblasti se suočavaju sa velikim nestašicama u snabdevanju vodom i dostupnošću u sušnim periodima, u područjima u kojima potražnja znatno raste u toku letnjih meseci (iako je ovaj problem relevantniji za turizam u primorskom regionu, izvan sliva Drine).

Zbog uticaja klimatskih promena moguće je predvideti pojavu toplotnih talasa, gde je snabdevanje bezbednom vodom za piće ugroženo u slučaju poplava. Potrebni su sistemi za upravljanje elementarnim nepogodama/ranu najavu toplotnih talasa i poplava. Postoje i indirektni uticaji povišenih temperatura, kao što su povećanje pojave bolesti koje se prenose vodom (npr. gastroenteritisa), u kom slučaju su naročito ugrožena deca, i kontaminacija vode algama.

Procenjuje se da će u budućnosti biti dovoljno vode za piće. Preporučuje se unapređenje sistema monitoringa, koji bi se sprovodio sistematični i omogućio kontrolu kvaliteta u ozbiljnijim klimatskim uslovima.

### 3.2.4 Upotreba vode za industrijske potrebe

Snabdevanje industrije vodom ne predstavlja značajan vodoprivredni problem u slivu Drine. Potrebe industrije za vodom najmanje su među ostalim vidovima potražnje za vodom (domaćinstva učestvuju sa najvećim procentom, nakon čega sledi navodnjavanje). Industrijska proizvodnja znatno je opala u poslednjih nekoliko decenija, a potražnja nije znatna, što je i procena za budućnost. Isti problem preovlađuje u pogledu kvaliteta, i postoji potreba za odgovarajućim postrojenjima za tretman otpadnih voda u glavnim naseljenim područjima i industriji, kako bi se smanjilo opterećenje reka zagađenjem.

### 3.2.5 Rekreacija

Sliv Drine veoma je važan rekreativni resurs i postoje potencijalne mogućnosti za proširenje ovog sektora (posebno turizma) na rekama u slivu Drine. Da bi se to i postiglo, neophodno je promovisati i usaglasiti saradnju između priobalnih država.

Društveno-ekonomski pritisci u smislu vlasništva i upravljanja šumama, invazivnih vrsta, lovstva i ribarstva, sporova oko vlasništva nad zemljištem u zaštićenim područjima, promene namene zemljišta, korišćenja vode

i upravljanja vodama, otpadnih voda, turizma i rekreacije i ilegalnog prikupljanja lekovitog bilja i gljiva, doprinose narušavanju zaštićenih područja.

Razvoj turizma dovodi do izgradnje legalnih i nelegalnih objekata, do razvoja infrastrukture, do povećanja proizvodnje otpada koji se ne sakuplja, kao i do povećane potrošnje vode. Ovakav razvoj turizma ugrožava ravnotežu ekosistema, ugrožava osetljiva područja i zahteva održivo upravljanje uz ograničavanje broja turista i pristupa prirodnim područjima radi zaštite osetljivih staništa i vrsta.

Rekreacija, turizam i ribolov su u očiglednom sukobu sa drugim namenama vode, npr. sa izgradnjom i radom hidroelektrana, preusmeravanjem vode koje dovodi do isušivanja rečnih korita, zagađenja, itd. MKSRS nedavno je razvila inicijative i specifične smernice za promociju eko-turizma na nivou sliva reke Save.<sup>2</sup> Ovaj dokument nudi perspektivu saradnje u sektoru, s ciljem promocije ruralne privrede preko granica priobalnih zemalja, duž prirodnog toka reke. Smernice se mogu usmeriti i na nivo sliva Drine s cilje zaptite biljnog i životinjskog sveta i biodiverziteta, promocije lokalnih proizvoda - uključujući i poljoprivredne proizvode - i obnovljive energije.

### 3.2.6 Izdani

Opšti pravac podzemnih voda u slivu Drine kreće se dolinom Drine, od jugozapada ka severoistoku. Mada postoje odgovarajući propisi o zaštiti podzemnih voda u sve tri zemlje, a osnovni principi, ciljevi i mere iz Direktive EU o podzemnim vodama uključeni su u nacionalno zakonodavstvo, često se ne sprovodi monitoring, kontrola i nadzor, te samim tim izostaje i implementacija, najviše usled nedostatka osoblja i obuke. Ovo pitanje može da dovede do ozbiljnog podrivanja i ugrožavanja kvaliteta podzemnih voda u izdanima, što je važno, budući da su podzemne vode glavni izvor vodosnabdevanja domaćinstava u sve tri zemlje. Izdani su posebno izložene riziku u blizini većih naselja.

Stoga je preporučeno da se u budućnosti uspostavi zajednički program monitoringa podzemnih voda i usklade kriterijumi za obrazlaganje uspostavljanja zaštitnih zona oko izvora za celokupni sliv Drine.

## 3.3 Zaštita voda

### 3.3.1 Upravljanje sedimentom

Sve tri priobalne zemlje su preko MKSRS razvije Protokole o upravljanju sedimentom u okviru OSSRS, kojim se potvrđuje potreba za efikasnom saradnjom među priobalnim zemljama u unapređenju održivih rešenja za upravljanje sedimentom (ORUS). Gore navedena inicijativa UNESCO/Sednet-a urodila je praktičnim priručnikom o tome kako realizovati plan ORUS (kao u publikaciji MKSRS "U pravcu praktičnog uputstva za održivo upravljanje sedimentom koristeći sliv reke Save kao primer").

Nažalost, monitoring analize sedimenta u slivu Drine je loš. Idealno bi bilo da postoje dobro organizovane stanice koje bi trebalo da vrše sledeća merenja:

- Redovna merenja koncentracije suspendovanog sedimenta i suspendovanog opterećenja, veličine suspendovanog sedimenta i materijala u rečnim koritima
- Povremena merenja opterećenja rečnog korita

2

[http://www.savacommission.org/dms/docs/dokumenti/documents\\_publications/publications/other\\_publications/transboundary\\_eco\\_tourism\\_guidelines.pdf](http://www.savacommission.org/dms/docs/dokumenti/documents_publications/publications/other_publications/transboundary_eco_tourism_guidelines.pdf)

Nažalost, u delovima sliva Drine koji pripadaju Crnoj Gori i BiH, ne postoji sistematski monitoring sedimenta<sup>3</sup>. U delu BiH u Republici Srpskoj, pripremljena je mapa erozije zemljišta koja sadrži podatke o procesima erozije, ali lokacije pokrivene monitoringom nisu u slivu Drine.<sup>4</sup> U Srbiji postije tri stanice u slivu Drine, i to u Mihaljevićima, na Radalju i u Badovincima, koje očitava RHMZ i to na koncentracije suspendovanog sedimenta (KSS) i na stopu prenosa opterećenja. Postoje, međutim, mnogi propusti i nesigurnosti u evidencijama zbog zastarelih instrumenata, a opseg monitoringa sedimenta nije dovoljan.

Ubuduće je, dakle, potrebno obezbediti bolji monitoring i procenu sedimenta kroz:

- povećanje broja stanica za monitoring sedimenta, naročito na Drini i glavnim pritokama
- povećanje monitoringa merenja opterećenja rečnog korita
- usaglašavanje standardizovane metodologije uzorkovanja i merenja suspendovanog opterećenja i opterećenja rečnih korita u slivu Drine
- povećanje sadržaja i ažuriranje opreme za monitoring, naročito opreme za kontinuirani monitoring i za vrhunce poplavnih talasa
- sprovođenje merenja kvaliteta sedimenta u skladu sa Okvirnom direktivom EU o vodama

Pored toga, parametri sedimenta čiji monitoring se vrši u stanicama u slivu Drine (postojećim i budućim) treba povezati sa zajedničkom bazom podataka o sedimentu, kojoj sve priobalne zemlje mogu da pristupe besplatno, ako je moguće preko MKSRS.

Takođe bi trebalo bolje usaglasiti podatke o praćenom sedimentu kroz primenu istih međunarodnih tehničkih standarda.

Mreža monitoringa treba da bude gušća, što se postiže uvođenjem novih stanica, a potrebna su takođe poboljšanja u modeliranju podataka.

### 3.3.2 Ekološki prihvatljiv protok

Ekološki prihvatljiv protok (EPP) smatra se minimalnim protokom vode neophodnim za održanje zdravlja reke (zaštita kvaliteta vode), kao i ekosistema (zaštita životne sredine) i rekreativnih potreba (socijalna zaštita).

Nakon niza diskusija sa zainteresovanim strana u toku 2016. godine, zaključeno je da cilj studije nije bio uspostavljanje nove metodologije za procenu EPP u slivu Drine, već je cilj bio:

- poređenje vrednosti EPP definisanih propisima tri priobalne države, kao i u odnosu na druge međunarodne metodologije (metoda SAD, Lanser i GEP metode, koje se koriste u Evropi);
- analiza vodnog bilansa sa vrednostima EPP specifikovanim u postojećoj tehničkoj dokumentaciji za planirane HE<sup>5</sup> i, ako se ne pronađu te vrednosti, sa vrednostima koje predlaže konsultant, kao i sa maksimalnim vrednostima određene regulacije;

<sup>3</sup> U periodu 1989/90. vršena su određena merenja koncentracija suspendovanog sedimenta i opterećenja rečnih korita uzvodno od Višegrada radi definisanja referentnih uslova.

<sup>4</sup> Tošić R, Dragičević S, Kostadinov S, Dragović N 2011: Procena potencijala erozije zemljišta primenom metode USLE: studija slučaja: Republika Srpska – BiH. *Fresenius Environ. bilten*, 20(8), 1910–1917

<sup>5</sup> Ispitane vrednosti u modelu WEAP ažurirane su na osnovu komentara zainteresovanih strana za vreme izrade izveštaja o integrisanom upravljanju vodnim resursima i okviru za priritizaciju investicija, a na osnovu zahteva izraženih na WEAP radionicama.

- predlaganje harmonizovanih vrednosti koje treba primeniti u celokupnom slivu Drine.

Kako je istaknuto za vreme istraživanja, respektivne metodologije predložene u BiH, Crnoj Gori i Srbiji, zasnovane su na hidrološkim podacima i omogućavaju proračun minimalnog ekološkog protoka, što je sumarno prikazano u tabeli 8.

**Tabela 8: Metode za određivanje minimalnog EPP u priobalnim zemljama u slivu Drine**

MNE	FBiH	RS-BiH	Serbia
Addendum of the Rulebook OG n°2/16	Rulebook OG n° 04/13	No Rulebook	No Rulebook
$mEF = \begin{cases} mQ_{min} & \text{for } mQ_M(j) / mQ_{min} < 10 \\ 0.2 mQ_M(j) & \text{for } mQ_M(j) / mQ_{mi} \geq 10 \end{cases}$ <p>Based on at least 10 years of hydrologic data :</p> <p><math>mQ_{min}</math>: Mean of the minimum annual values of the mean daily flow</p> <p><math>mQ_M(j)</math>: Mean of the mean monthly flow for the month j</p>	$Q_{EPP} = \begin{cases} 1.0 \times srQ_{min} \text{ za } srQ_{DEK(j)} < Q_{sr} \\ 1.5 \times srQ_{min} \text{ za } srQ_{DEK(j)} \geq Q_{sr} \end{cases}$ <p>U slučaju, kada je <math>srQ_{min} = 0</math>, ili <math>srQ_{min} : Q_{sr} &lt; 1 : 25</math>, <math>Q_{EPP}</math> će se proračunati na temelju slijedeće jednačine:</p> $Q_{EPP} = \begin{cases} 0.1 \times Q_{sr} \text{ za } srQ_{DEK(j)} < Q_{sr} \\ 0.15 \times Q_{sr} \text{ za } srQ_{DEK(j)} \geq Q_{sr} \end{cases}$ <p>U slučaju kada se ne raspolaze dekadnim vrijednostima protoka <math>Q_{EPP}</math> će se proračunati na temelju slijedeće jednačine:</p> $Q_{EPP} = \begin{cases} 0.1 \times Q_{sr} \text{ za period svibanj - listopad} \\ 0.15 \times Q_{sr} \text{ za period studeni - travanj} \end{cases}$ <p><math>Q_{EPP} = mEF</math></p> <p>Based on at least 10 years of hydrologic data :</p> <p><math>Q_{sr} = mQ_M</math> :Mean of the mean annual flow</p> <p><math>srQ_{min} = mQ_{min}</math></p> <p><math>srQ_{DEK(j)}</math> =Mean of the decade flow for the month j</p>	<p><math>mEF = Q_{95\%}^*</math></p> <p><math>Q_{95\%}</math>: Mean flow exceeded with a 95% probability</p> <p>*In practice till new bylaw will be established</p>	<p><math>mEF = 0.1 Q_M^*</math></p> <p><math>Q_M</math>: Mean Flow</p> <p>*In practice till new bylaw will be established</p>

Kao što je preporučeno u propisima FBiH i CG, i kako preporučuje Konsultant, u područjima visoke ekološke vrednosti treba sprovesti studiju o proceni uticaja na životnu sredinu kako bi se prilagodio (i eventualno povećao) nivo minimalnog EF.

Rezultati proračuna vodnog bilansa primenom modela za upravljanje vodnim resursima u slivu Drine (rađeno pomoću WEAP softvera) pokazuju da se vodni bilans može očuvati primenom minimalnih vrednosti EPP zasnovanih na regulativi triju zemalja, i primenom EPP vrednosti predloženih u tehničkim dokumentima za planirane HE.

Reka Drina teče kroz teritorije FBiH, RS-BiH i Srbije; neke pritoke, kao što su Lim i Čehotina, takođe protiču kroz dve ili tri zemlje sliva Drine. Konsultant stoga preporučuje da se tri države slože oko usvajanja harmonizovane metode za procenu minimalnog EPP zasnovanog na hidrološkim podacima za sliv Drine.

Metodologija FBiH (član 11 Pravilnika iz SG FBiH br. 04/13) predlaže metodu za izračunavanje minimalnog EPP koja je rezultat konsultacija ključnih aktera iz oblasti hidroenergetike, hidrologije i zaštite životne sredine. Metoda definiše sezonsku varijaciju minimalnog EPP relevantnog za odgovarajuće potrebe kako korisnika, tako i vodenih ekosistema. Pored toga, minimalne vrednosti EPP predstavljaju dobar kompromis koji pokriva vrednosti procenjene primenom metoda za Srbiju i RS-BiH (pojedinačna konstantna vrednost tokom određene godine).

Metoda koju je primenila Crna Gora (član 8 priloga Pravilnika iz SG br. 2/16) zavisi od mesečnih hidroloških vrednosti, koje dovode do mesečnih minimalnih vrednosti EPP. Može se primetiti da u nekim slučajevima variranje minimalne vrednosti EPP na mesečnom nivou nije u skladu sa potrebama vodenih ekosistema.

Konsultant zbog toga preporučuje usvajanje metode FBiH za izračunavanje minimalnog EPP u celom slivu Drine. U deonicama reke sa prirodnim mrestilištima vrsta visoke vrednosti (mladice ili potočne pastrmke), u zaštićenim područjima ili u osetljivim aluvijalnim ekosistemima, treba sprovesti posebnu studiju procene uticaja na životnu sredinu.

### 3.3.3 Kvalitet vode

#### Klasifikacija

Klasifikacija kvaliteta vode u slivu Drine sumarno je prikazana u tabeli 9. Metodologija koja se koristi za određivanje ekološkog i hemijskog statusa vodnih tila u Srbiji formulisana je u Pravilniku o parametrima ekološkog i hemijskog statusa i kvantitativnog statusa površinskih voda i parametara hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda (Službeni glasnik RS, br. 74/11). Ovim pravilnikom utvrđeni su parametri i njihove granične vrednosti za utvrđivanje ekološkog i hemijskog statusa reka i jezera; parametri ekološkog potencijala za veštačka i znatno izmenjena vodna tela; i parametri hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda. Ekološki status površinske vode određuje se na osnovu tri grupe indikatora kvaliteta: biološki, hidromorfološki i fizičko-hemijski status. Ekološki status prirodnih (neizmenjenih) vodnih tela klasifikovan je kao: odličan (I), dobar (II), umeren (III), slab (IV) i loš (klasa V). Hemijski status pokazuje da li je vodno telo pod uticajem zagađenja prema prioritetnim, prioritetno opasnim i drugim zagađujućim materijama. Hemijski status vodnih tela ocenjuje se na osnovu rezultata monitoringa, kao vodno telo dobrog statusa ili vodno telo koje nije dostiglo dobar status.

Klasifikacija kvaliteta vode u BiH uporediva je sa zakonodavstvom Srbije. Klasifikacija kvaliteta vode u RS-BiH predviđena je Uredbom o klasifikaciji voda i kategorizaciji vodotokova (SG RS, br. 42/01) i Zakona o vodama (SG RS, broj 50/06). Međutim, uredbom nije definisana granična vrednost za sve biološke i fizičko-hemijske parametre kao što je propisano u direktivi EU, a za određene parametre propisane granične vrednosti nisu u skladu s ovim propisima EU. U FBiH, klasifikacija se zasniva na Karakterizaciji površinskih i podzemnih voda (SG FBiH, broj 1/14), koji je usklađen sa direktivama EU. Ova odluka daje referentne uslove i parametre za određivanje statusa površinskih i podzemnih voda.

U Crnoj Gori, Uredba o klasifikaciji i kategorizaciji voda (SG CG, broj 2/07) kategoriše vodu u tri klase prema dozvoljenim graničnim vrednostima određenih grupa parametara, u zavisnosti od namene vode. U tom smislu, voda se može koristiti za piće, u prehrambenoj i industriji pića; u ribnjacima i uzgajalištima školjki; za kupanje i plivanje.

Očigledno je **da postoji potreba za usaglašavanjem klasifikacije voda u tri zemlje, kako bi se stvorila homogena slika statusa površinskih voda na nivou sliva.**

**Tabela 9:** Poređenje propisa o klasifikacija kvaliteta vode u tri zemlje

Srbija	BiH	Crna Gora
Ekološki status površinskih voda i ekološki potencijal za veoma izmenjena vodna tela klasifikovani su na osnovu fizičko-hemijskih i mikrobioloških indikatora u klase I do V (odličan do loš)	FBiH: Od 2014. godine, klasifikacija je usklađena sa direktivama EU  RS-BiH: Pet klasa statusa kvaliteta voda (I do V) na osnovu fizičko-	Klasifikacija prema dozvoljenim vrednostima za fizičko-hemijske i biološke indikatore, u zavisnosti od namene korišćenja vode:  - Voda koja se može koristiti za piće i proizvodnju hrane (klase A, A1, A2 i A3)



Hemijski status kategoriše se kao dobar ili nedostignut dobar status, na osnovu sadržaja prioriternih, prioritarno opasnih i drugih zagađujućih materija.	hemijskih, mikrobioloških i hidro-morfoloških parametara. Nije u potpunosti usklađeno sa direktivama EU.	- Voda za proizvodnju ribe i školjki (klase S, W i C) - Voda za kupanje (klase K1 i K2)
Opšti status/potencijal klasifikuje se kao gori slučaj od ova dva.		Kategorizacija kvaliteta vode: Klasa I: A1, S, K1 Klasa II: A2, K2, C Klasa III: A3

Utvrđena je sledeća karakterizacija prema klasifikaciji svake zemlje pojedinačno.

### Polazna karakterizacija kvaliteta vode

Kvalitet vode u slivu Drine uopšteno se popravio posle rata (od 1995. godine), uglavnom zbog smanjenja / zatvaranja industrijskih objekata u slivu i sporog pokretanja nove industrijske i poljoprivredne proizvodnje.

Studija karakterizacije pokazala je da se trenutni status kvaliteta vode, koji uključuje ekološki i hemijski status reke Drine i njenih pritoka, može smatrati umerenim do dobrim statusom kvaliteta.

### Drina

U gornjem toku Drine (do Goražda), ekološki i hemijski status je dobar, a nizvodni deo ima veća opterećenja azotom, fosforom i organskim materijama. Ekološki status od Goražda do Višegrada i od Zvornika do ušća klasifikovan je kao umeren. Međutim, hemijski status od Goražda do Višegrada i od Zvornika do ušća klasifikovan je kao loš.

### Pritoke

Smatra se da pritoke u slivu Drine uglavnom imaju status dobrog kvaliteta vode. Postoji nekoliko pritoka sa umerenim i lošim kvalitetom vode. One odgovaraju pritokama pod direktnim uticajem izlivanja kanizacionih voda ili voda sa industrijskih / rudarskih odlagališta otpada (npr. Čehotina i njena pritoka Vežišnica u Crnoj Gori, opterećena ispuštanjem zagađujućih materija iz termoelektrane i rudnika uglja, i iz rudnika olova i cinka Šuplja stijena u Pljevljima, zatim Kostajnička i Korenita reka u Srbiji, u koju se ulica filtrat sa jalovišta, itd.). Lim ima dobar status u gornjem toku, a donji tok (nizvodno od Berana) nije dostigao dobar status. Tara ima dobar status u gotovo 65% vodotoka. Međutim, kvalitet vode se pogoršava od komunalnog odlagališta otpada u opštini Kolašin i sa jedne lokacije u opštini Mojkovac. Reka Piva ima dobar status sa najboljim kvalitetom vode u Crnoj Gori što je rezultat veoma malo naseljenosti duž ove reke.

### Podzemne vode

Uprkos nedostatku preciznih informacija, smatra se da su tela podzemnih voda uglavnom dobrog kvaliteta, kao i da su dobrog statusa kada je reč o količinama vode. Karstne izdani dobre propustljivosti i znatnom akumulacijom podzemnih voda dominiraju u slivu Drine, i predstavljaju najznačajnije vodonosne stene u slivu, posebno u Crnoj Gori. Treba naglasiti da su podzemne vode glavni izvor snabdevanja vodom za piće u slivu Drine. Najveći pritisci na kvalitet podzemnih voda, koji su posledica poljoprivrednih aktivnosti i neadekvatnih sanitarnih uslova, zabeleženi su u području Mačve i Semberije, gde se teren odlikuje

intergranularnom poroznošću. Prehranjivanje podzemnih izdani u ovoj oblasti pod dominantnim je uticajem površinske infiltracije i infiltracije sa obala Drine, dok vodosnabdevanje predstavlja glavni vid eksploatacije vodnog bilansa izdani.

### Identifikacija znatnih pritisaka

Najistaknutiji negativni uticaji na kvalitet vode potiču od komunalnih i industrijskih netretiranih otpadnih voda, čvrstog komunalnog otpada, divljih deponija, odlagališta industrijskog otpada u blizini obala i od poljoprivrednih aktivnosti.

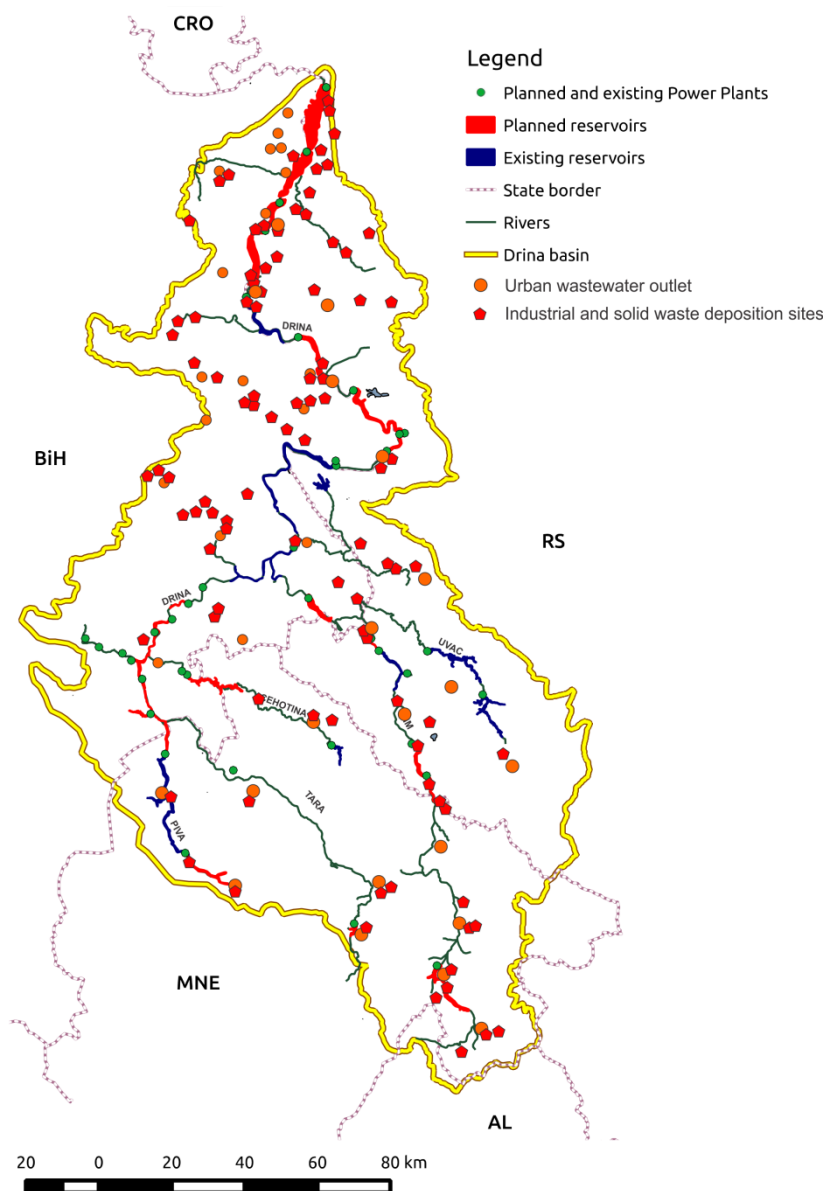
Ključne crne tačke u Crnoj Gori su Pljevlja, Berane i Bijelo Polje. U FBiH to su opštine Goražde, Pale-Prača, Ustikolina i Kladanj. U RS-BiH, sve crne tačke nalaze se nizvodno od ispusta otpadnih voda iz većih naselja na Drini i pritokama. To uključuje naselja Bijeljina, Zvornik, Višegrad i Foču. U Srbiji se crne tačke nalaze u Loznici, Malom Zvorniku, Krupnju, Ljuboviji, Bajinoj Bašti, Prijepolju, Sjenici, Priboju, Novoj Varoši i Čajetini.

Na nivou sliva Drine, nešto više od 20% stanovništva je priključeno je na sisteme za sakupljanje otpadnih voda, pri čemu je stepen pokrivenosti sličan u sve tri zemlje. Ostatak stanovništva otpadne vode ispušta direktno u vodotokove ili u septičke jame, što se smatra difuznim opterećenjem. Sakupljene otpadne vode uglavnom se direktno upuštaju u reku bez ikakvog tretmana. U delu sliva koji pripada Crnoj Gori, oko 22% stanovništva je priključeno na kanalizacionu mrežu, pri čemu opterećenje komunalnim otpadnim vodama iznosi 80.250 ekvivalent stanovnika. Mojkovac i Žabljak su jedine opštine koje imaju postrojenja za tretman otpadnih voda (5250 ekvivalent stanovnika i 2150 ekvivalent stanovnika, respektivno). U delu sliva Drine koji pripada BiH, procent pokrivenosti je sličan (22%), sa ukupnim opterećenjem komunalnim otpadnim vodama od 137.000 ekvivalent stanovnika. Postoji samo jedna funkcionalna PTOV u Bijeljini (V. Obarska), kapaciteta 40.000 ekvivalent stanovnika. U delu sliva Drine koji pripada Srbiji ne postoje aktivna postrojenja za tretman otpadnih voda, a opterećenje komunalnim otpadnim vodama procenjuje se na oko 91.000 ekvivalent stanovnika.

Najugrožavajući centri industrijske delatnosti nalaze se na devet lokacija u delu sliva Drine koji pripada BiH, sa četiri najveća potencijalna izvora industrijskog zagađenja, odnosno rudnikom uglja u Ugljeviku, rudnikom boksita u Zvorniku i rudnicima olova i cinka u Srebrenici. Glavne industrijske lokacije u delu sliva koji pripada Srbiji nalaze se u Loznici, Bogatiću, Koceljevi, Ljuboviji i Malom Zvorniku, sa hemijskom industrijom u Loznici i rudnicima u Ljuboviji, koji predstavljaju najveći razlog za zabrinutost. U delu sliva koji pripada Crnoj Gori nema značajnih industrijskih objekata, osim na području Pljevalja, gde termoelektrana i rudnici uglja, cinka i olova predstavljaju znatnu pretnju za zdravlje ljudi i životnu sredinu.

Odlaganje čvrstog otpada na deponije i ilegalno odlaganje uopšte predstavljaju uporni problem u slivu Drine. U slivu Drine ne postoje postrojenja za spaljivanje otpada ili za mehanički i biološki tretman. Deponovanje otpada je jedina trenutna opcija za upravljanje čvrstim otpadom, te je stoga hitno potrebno raditi na povraćaju lokacija u izvorno stanje, remedijaciji i sanaciji.

Na slici 5 prikazane su crne tačke nastale usled neadekvatnog upravljanja komunalnim otpadnim vodama u slivu Drine, i registrovane deponije za odlaganje industrijskog i čvrstog komunalnog otpada, uključujući i "divlje" deponije.



**Slika 5:** Crne tačke izazvane komunalnim vodama, industrijskim i čvrstim komunalnim otpadom u slivu Drine

Poljoprivredne crne tačke glavni su izvor rasprostranjenog zagađenja površinskih i podzemnih voda, a izazvano je nekontrolisanim i prekomernim korišćenjem agrohemijskih sredstava, nepravilnim korišćenjem pesticida i đubriva, kao i usled ispuštanja tečnog stajnjaka sa farmi, i slično. Glavne poljoprivredne crne tačke nalaze se na velikim poljoprivrednim parcelama, posebno oko Goražda, Bratunca i Bijeljine u BiH, zatim Loznice, Bogatića, Vladimirčića i Koceljeve, uključujući i područje Semberije u severnom delu sliva Drine.

#### Glavni izazovi u zaštiti kvaliteta voda

Svi strateški dokumenti u tri zemlje ukazuju na činjenicu da ispuštanje komunalnih otpadnih voda u potoke i reke predstavlja veliki pritisak na kvalitet vode. Sasvim je sigurno da su planirani ciljevi utvrđeni ovim dokumentima, a koji se odnose na sanitarnu infrastrukturu i izgradnju PTOV, prilično optimistični. Ovakve investicije podrazumevaju velika finansijska sredstva. Na primer, u delu sliva Drine koji pripada Crnoj Gori planira se realizacija postrojenja za tretman otpadnih voda u 9 opština sa proširenjem postojeće kanalizacione infrastrukture za 227 km primarne ili sekundarne mreže do 2029. godine. U delu sliva koji

pripada BiH planira se izgradnja sedam novih postrojenja za tretman otpadnih voda do 2027. godine. U delu sliva koji pripada Srbiji planirano je da sva naselja veća od 2000 ekvivalent obezbede adekvatan tretman otpadnih voda do 2040. godine.

Realizacija planirane sanitacije i izgradnje PPOV predstavlja veliki izazov iz nekoliko razloga: postojeći kanalizacioni sistem uglavnom je delimično razvijen, i to od centralnog dela opštine prema periferiji, što izaziva probleme u smislu kapaciteta; dominantno se radi o kombinovanim sistemima kanalizacije; samo je ograničeno područje obuhvaćeno kanalizacionim sistemom, itd. Međutim, očekuje se da implementacija ostvari znatne pozitivne efekte na upravljanje kvalitetom voda u predloženim akumulacijama. Hidroelektrane, kako je poznato, sprovode ekonomski najefektnije segmente integrisanog sistema upravljanja vodama u slivu, i one mogu da budu okidači za realizaciju strategija o otpadnim vodama. Slični zaključci mogu se izvesti i za čvrsti otpad, odnosno za realizaciju strategija za razvoj upravljanja otpadom.

Aktuelno upravljanje otpadom u slivu Drine uglavnom se oslanja na odlaganje otpada na deponije, koje su izuzetno niskog operativnog standarda i koje ne uzimaju u obzir životnu sredinu u potrebnoj meri. Ovo najbolje ilustruje činjenica da u slivu Drine postoji samo jedan regionalni centar za upravljanje čvrstim otpadom (Bijeljina, BiH-RS), a planirano je još devet prema postojećim strategijama upravljanja otpadom (Foča, Goražde i Zvornik u BiH, Bijelo Polje, Berane i još jedan centar za opštine Pljevlja i Žabljak u Crnoj Gori, i Loznica, Užice i Nova Varoš u Srbiji). Izgradnja sanitarnih deponija mora biti praćena postepenim zatvaranjem postojećih smetlišta i značajnom promenom stavova javnosti prema otpadu.

Kako se brane budu gradile i uvodile šeme upravljanja vodama, zahtevi za ulaganje u postrojenja za tretman otpadnih voda još više će biti naglašeni. Formiranje akumulacija i prelazak sa rečnih na jezerske uslove generalno povećava osetljivost vode u smislu kvaliteta i osetljivost na opterećenje netretiranim otpadnim vodama. U slivu Drine potrebna je implementacija sveobuhvatnih razvojnih infrastrukturnih planova, budući da zagađenje voda uglavnom potiče od netretiranih komunalnih i industrijskih otpadnih voda, izazvano nedostatkom postrojenja za tretman otpadnih voda.

### Glavni očekivani uticaji razvojnih scenarija i investicija

U slučaju relativno niskih zapremina akumulacija planiranih HE, ne očekuje se veći uticaj na režim protoka nizvodno od HE. Većina razmatranih akumulacija predstavljaju vodene ekosisteme koji će delovati i funkcionisati kao prelazni oblik između rečnog i jezerskog sistema, koji karakterišu prosečna vremena zadržavanja vode između 0,5 dana (HE Goražde) i 4,8 dana (HE Drina III). Nekoliko ovakvih retencija formiralo bi tipične jezerske uslove zahvaljujući znatnim količinama koje se odnose na prosečne protoke (HE Komarnica - 118 dana, HE Andrijevića - 32 dana, HE Vikoč - 146 dana i HE Sutjeska - 52 dana zadržavanja). S obzirom na trenutni kvalitet vode na određenim lokacijama, tj. na antropogeni uticaj koji se održava na kvalitet, akumulacije uglavnom nemaju visok potencijal trofičnosti, osim akumulacije HE Vikoč na Čehotini, koja ima visok potencijal trofičnosti.

Pored toga, akumulacije u donjem delu sliva (HE Drina I-III i HE Kozluk), usled relativno male prosečne dubine vode, imaju značajan tropogeni udeo u celokupnoj zapremini, kao i velike priobalne zone sa finim sedimentom i malom brzinom toka, čime se stvaraju odlični uslovi za proizvodnju makrofita. Zajedno sa stabilnim nivoom vode i povoljnom temperaturom vode, može se očekivati i znatna primarna proizvodnja u ovim akumulacijama. U svim ostalim slučajevima, postoji potencijal manjeg štetnog uticaja predloženih akumulacija na nekoliko indikatora kvaliteta vode.

Na primer, može se očekivati da će temperatura vode blago rasti u toplim periodima i blago opadati u najhladnijem periodu. Pored toga, koncentracije rastvorenog kiseonika sigurno će biti neznatno manje u poređenju sa trenutnim uslovima. S druge strane, moguće je očekivati određene blagotvorne efekte u pogledu kvaliteta vode u nizvodnom delu reke (npr. zamućenost, koncentracija teških metala, itd.). Sve u

svemu, može se očekivati da će planirane akumulacije predstavljati neku vrstu reaktora za tretman vode korisnicima u nizvodnom delu. Osim toga, akumulacije mogu odigrati važnu zaštitnu ulogu u događajima nenamerne kontaminacije.

### Glavni ciljevi zaštite i preporuke

Ciljevi unapređenja kvaliteta vode uključuju sve relevantne nacionalne strategije koje se odnose na vode, kao i druge razvojne politike i strategije koje mogu da utiču na kvalitet vode.

#### Ključni strateški ciljevi:

- Postizanje i održavanje statusa dobrog kvaliteta površinskih i podzemnih vodnih tela u kontekstu opšte zaštite životne sredine i zdravlja:
  - Za vodna tela čiji je status kvaliteta ocenjen kao dobar ili visok, cilj je da se obezbede uslovi za dugoročno održavanje kroz aktivnosti kontrole zagađenja.
  - Za ostala površinska i podzemna vodna tela, čiji se status kvaliteta umeren do loš, potrebno je otkloniti uzroke zagađenja i obezbediti uslove za revitalizaciju kvaliteta vode.

#### Operativni ciljevi:

- Smanjenje kontaminacije površinskih i podzemnih voda (tačkasti izvori zagađenja):
  - Razvoj sistema za sakupljanje komunalnih otpadnih voda i postrojenja za tretman otpadnih voda u skladu sa strateškim prioritetima;
  - Smanjenje zagađenja od industrijskih aktivnosti u skladu sa relevantnim propisima: Unapređenje sistema tretmana otpadnih voda i primena najboljih dostupnih tehnika;
  - Sanacija deponija za čvrsti otpad i industrijskih jalovišta/odlagališta;
  - Unapređenje sistema upravljanja čvrstim otpadom;
  - Unapređenje procesa uzgoja ribe u ribnjacima (ugradnja filtera za nutrijente).
- Smanjenje kontaminacije površinskih i podzemnih voda (difuzni izvori zagađenja):
  - Smanjenje pojedinačnih ispuštanja otpadnih voda iz domaćinstava (difuzno zagađenje); izgradnja infrastrukture za sanitaciju mora biti praćena izgradnjom PTOV; u suprotnom, uticaji na kvalitet površinskih voda su nepovoljni;
  - Smanjenje zagađenja iz poljoprivrednih aktivnosti: unapređenje propisa koji se odnose na upotrebu insekticida i pesticida.
- Uspostavljanje informacionog sistema i sistema monitoringa indikatora kvaliteta površinskih voda, kao i indikatora kvaliteta i kvantiteta podzemnih voda.
- Unapređenje sistema upravljanja vodama s ciljem poboljšanja i održavanja dobrog kvaliteta vode u vodnim telima: upravljanje akumulacijama, rad HE, promocija prehranjivanja podzemnih voda, itd.
- Identifikacija i zaštita zaštićenih prirodnih područja:
  - Uspostavljanje i zaštita izvorišta vodosnabdevanja;
  - Identifikacija i zaštita područja osetljivih na nutrijente;
  - Identifikacija i zaštita ekonomski značajnih vodenih vrsta;
  - Identifikacije i zaštita vodnih tela koja su utvrđena kao vode za kupanje.

#### Glavni kratkoročni predloženi prioriteti:

U cilju prioritizacije ciljeva koji se odnose na kvalitet voda, a na osnovu ranijih diskusija sa zainteresovanim stranama, predlaže se razmatranje sledećih kratkoročnih ciljeva:

- Povećanje broja stanovnika priključenih na kanalizaciju i izgradnja postrojenja za tretman, pri čemu se prednost prvo daje većim, zatim manjim naseljima.
- Uklanjanje ilegalnih odlagališta komunalnog i industrijskog otpada u blizini reka i izgradnja regionalnih sanitarnih deponija i sanacija postojećih.
- Proširenje sistema za sakupljanje otpada i edukacija o razdvajanju otpada.

- Zaštita podzemnih voda (uspostavljanje zaštitnih zona za podzemne vode, uređenje vodozahvata i sprovođenje mera za sprečavanje kontaminacije).

### 3.3.4 Upravljanje florom i faunom

#### Glavni očekivani uticaji razvojnih scenarija i investicija

Razvoj sistema upravljanja otpadnim vodama i čvrstim otpadom za zadržane scenarije poboljšaće status vodnih tela i priobalnih područja. Samim tim, ovi sistemi upravljanja doprinose unapređenju vodenih ekosistema za biodiverzitet.

Najveći pritisci na biodiverzitet od predloženih razvojnih scenarija odnose se na faze izgradnje i operativne realizacije novih HE i MHE. Glavni i maksimalni očekivani uticaji ulaganja u HE i MHE, bez primene mera ublažavanja, prikazani su u nastavku.

#### U fazi izgradnje:

Negativni uticaji izgradnje brana uključuju direktno uništavanje biljaka i životinja u fazi raščišćavanja terena. Za vreme izgradnje brana, pratećih objekata i infrastrukture, biće potrebno uklanjanje sve vegetacije sa površina na kojima se grade objekti.

Potencijalne emisije zagađujućih materija u fazi izgradnje mogu da imaju direktne i indirektno negativne uticaje na organizme. Sagorevanje fosilnih goriva i upotreba teške mehanizacije koja troši velike količine maziva imaće direktne i indirektno negativne uticaje na biodiverzitet, a naročito na zajednice biljaka koje rastu oko lokaliteta ako se budu nepažljivo koristili i ako mehanizacija ne ispunjava standarde zaštite od zagađenja.

Nivoi buke na gradilištu u toku izgradnje, kao i prisustvo ljudi i teške mehanizacije, znatno će porasti, čime će se lokalnim životinjskim vrstama ograničiti korišćenje lokaliteta gradilišta.

Hidrotehnički radovi u fazi izgradnje uticaće na migracione pravce i uspeh reprodukcije vodenih organizama na lokalitetu gradilišta, uz potencijalno širenje uticaja na zone u blizini lokaliteta gradilišta. Oni će izvršiti različite negativne uticaje na ekosistem reke, kao i na staništa u vezi s njom. Najistaknutiji negativni uticaji uključuju promenu profila reke, promenu u vodostaju i zamućenosti, emisije prašine i vibracija, potencijalne emisije tečnih zagađujućih materija. Ove pojave negativno će uticati na vodene organizme, naročito na migraciju i bazu za prehranu ribe, uslove u staništima i dostupnost za vodene beskičmenjake, makrofite i fito- i zoo-planktone.

Aktivnosti izgradnje takođe će uticati na aluvijalnu šumu (vrbova, jovina i brezova šuma) u slivu Drine. Kako aktivnosti izgradnje utiču na režim protoka i uklanjanje vegetacije, biljna struktura će se promeniti u okolnim kopnenim ekosistemima, što može da dovede do razmnožavanja invazivnih biljnih vrsta čija pojava je već zabeležena u okolini, i koje se smatraju veoma agresivnim vrstama: *Amorpha fruticosa*, *Acer negundo*, *Ailanthus altissima*, *Aster sp.* *Reynoutria japonica* itd.

Uništavanje biljnih zajednica prate drugi negativni uticaji, kao što je smanjena dostupnost hrane i skloništa za životinjski svet, erozija i smanjena nutritivna vrednost zemljišta. Veće i reprezentativnije životinjske vrste će verovatno biti u stanju da se sklone sa gradilišta i pronađu pogodnija mesta za prehranu i razmnožavanje, ali to će izazvati veću borbu za resurse sa jedinkama koje već žive na tim lokalitetima. Mnoge vrste će brojno oslabiti na lokaciji gradilišta u fazi izgradnje.

Zbog svih navedenih negativnih uticaja, doći će do propadanja predela i slabljenja predeonih karakteristika, a veliki broj vrsta ranije prisutnih u području buduće akumulacije će se smanjiti, neke od njih čak i nestati.

Valja naglasiti da se većina negativnih uticaja iz faze izgradnje može ublažiti primenom odgovarajućih mera ublažavanja i najboljih dostupnih tehnologija (videti sledeće poglavlje).

#### U fazi operativne realizacije:

U ovom trenutku postoji osam srednjih do velikih akumulacija u slivu Drine, a samo jedna riblja staza (na brani Zvornik), čija funkcija je privremena.

Izgradnja akumulacija uništava staništa čija mesta će zauzeti. Pored toga, izgrađene akumulacije dele populacije mnogih vrsta. Ova podela ponekad vrši delimičan uticaj, jer se mogu izgraditi i u projekat integrisati riblje staze, ali čak i u tom slučaju, ekološka podela ostaje jer su ekološki uslovi u slobodnom toku reke potpuno drugačiji u odnosu na uslove u akumulacijama (slobodan aerisan brz tok u odnosu na miran i spor). Donji tok Drine karakteriše miran tok i obilne populacije ciprinida, pa će u ovim deonicama uticaj brana biti znatno blaži nego u gornjem toku reke.

Izgradnjom akumulacija na Drini drastično će se promeniti ekološke osobine sliva, uz znatne izmene u ekološkom balansu. Nizvodno od akumulacija, reka će teći kao i pre, ali će temperatura vode, bistina i zamućenost biti promenljive. Uzvodno od brana, promeniće se u ekosistem sličan omanjim prirodnim planinskim jezerima u gornjem toku i dalje nizvodno, a kako će doći do rasta zamućenosti i koncentracije zagađujućih materija, novoformirane akumulacije će uznapredovati u tipična mezotrofna jezera.

Većina negativnih uticaja može se stoga svrstati u sledeće kategorije:

- Promena rečnih ekosistema u jezerske ekosisteme, čiji uticaj je pojačan njihovom ulogom fizičke i ekološke barijere.
- Gubitak ekološkog balansa: brza promena temperature, zamućenosti i količine kiseonika, nizvodno od akumulacija mogu da dovedu do ekološkog problema u pogledu zahtevanih uslova za prisutne riblje vrste.
- Promene u mikroklimi, koje imaju za posledicu promenu nivoa podzemnih voda, i koje mogu da izazovu negativne promene u zajednicama biljaka duž novoformirane obale potencijalno i u većem obimu.
- Gubitak autohtonih biljnih zajednica i faune, što je praćeno invazijom alohtonih ili drugih vrsta koje dotada nisu bile prisutne na tom području.

Kako je već rečeno, uticaji razvojnih scenarija mogu se ublažiti usvajanjem mera kako je opisano u narednim odeljcima. Čak i sa instalacijom ribljih staza na svakoj brani, predložene nove akumulacije verovatno će dovesti do promene brojnosti i strukture populacija određenih vrsta. Ovi problemi mogu se rešiti kompleksnim poribljavanjem, ali istorija brana koje su već izgrađene na Drini ne ukazuje na dobro upravljanje populacijama ribe, mada je to bio zahtev u okviru prvih projekata kojeg je trebalo realizovati posle izgradnje, pa je rizik da će se isto desiti i sa budućim projektima visok.

### Glavni ciljevi zaštite i izazovi

Upravljanje vodama i razvoj investicija mora da integriše upravljanje u životnoj sredini sa setom specifičnih mera zaštite:

#### - Zaštita vodenih ekosistema, naročito ribljih ekosistema

Zaštita vodenih ekosistema možda je i najvažniji od svih parametara zaštite životne sredine koje treba uzeti u obzir. Izgradnja hidroelektrana mogla bi da ugrozi prirodnu migraciju ribljih vrsta u slivu Drine ukoliko se uticaji ne ograniče i ne ublaže na odgovarajući način. Promene u upravljanju vodozahvatima i crpljenjem vode prilikom izgradnje brana i za vreme njihove operativne faze, kao i u uslovima klimatskih promena, dovele bi do promene vodnih režima (protok, vodostaj i brzina toka). To bi u velikoj meri uticalo na funkcionalnost ekosistema u slivu reke Drine, čak i kada bi i dalje postojali u približno prirodnom stanju u deonicama reke koje nisu pretrpele promene izazvane akumulacijama i naglim promenama vodostaja.

Na osnovu stanja opisanog u prethodnom tekstu, očuvanje funkcionalnosti i otpornosti vodenih ekosistema predstavlja ključno pitanje na nivou sliva, a u cilju postizanja istih, mogu se izvesti sledeći specifični ciljevi.

- Poboljšanje postojećeg sistema upravljanja vodnim resursima (količina vode).
- Izbegavanje izgradnje akumulacija i izazivanja naglih promena vodostaja u područjima koja su poznata kao mrestilišta za mladice.
- Izgradnja ribljih staza na novim branama, gde je to tehnički izvodljivo, kao i na svim novim akumulacijama.
- Uspostavljanje programa poribljavanja: akumulacije predstavljaju ekološke i fizičke prepreke za slobodno kretanje ribljih vrsta, koje je naročito važno u sezoni migracija, čak i kada postoji riblja staza.
- Uspostavljanje šeme monitoringa vodenih ekosistema, prvenstveno populacija 4 ciljnih riblje vrste: mladice (*Hucho hucho*), lipljena (*Thymallus thymallus*), peša (*Cottus gobio*) i potočne pastrmke (*Salmo labrax*).
- Uvođenje monitoringa stanja prioblane vegetacije.
- Propisivanje i kontrola ekološki prihvatljivog protoka.
- Smanje naglih promena vodostaja u vreme mresta.
- Efikasno propisivanje i upravljanje eksploatacijom šljunka.
- Sprovođenje strožijih propisa u oblasti ribarstva u sušnim periodima.
- Smanjenje zagađenja izazvanog uzgojem ribe.

- Postizanje i održavanje dobrog statusa površinskih i podzemnih vodnih tela (količina i kvalitet)

Videti odeljak 3.3.2.

- Garantovano obezbeđivanje minimalnog ekološkog toka u svim rekama i pritokama u slivu Drine

Obezbeđivanje ekološki prihvatljivog protoka je neophodno uglavnom da bi se ispunili ciljevi koji se odnose na vodene ekosisteme i kvalitet vode. Da bi se obezbedila održiva i dovoljna minimalna količina vode, ciljevi za obezbeđivanje te količine podrazumevaju sledeće:

- Uvođenje obaveze obezbeđivanja ekološki prihvatljivog protoka za sve vodozahvatne strukture za površinske i podzemne vode (HE, ribnjaci, industrijski vodozahvati, crpljenje podzemne vode...) koji je u skladu sa održivošću ekosistema i drugih namena vode,
- U visokoekološkim područjima (zaštićena područja, mrestilišta), definisanje ekološki prihvatljivog protoka zasniva se na studiji o proceni uticaja na životnu sredinu (videti odeljak 3.3.2),
- Harmonizacija metoda proračuna ekološki prihvatljivog protoka u svim zemljama koje pripadaju slivu jedne reke, kada se radi o prekograničnim rekama (videti odeljak 3.3.2).

- Zaštita vlažnih područja/aluvijalnih priobalnih ekosistema

Nažalost, veoma je malo podataka dostupno o obalnim ekosistemima, i ne postoji evropska klasifikacija kvaliteta obalnih ekosistema. Stoga u ovom trenutku nije moguće izvršiti lociranje obalnih ekosistema visokog, dobrog i umerenog kvaliteta. Da bi se obezbedilo funkcionisanje i očuvanje aluvijalnih i obalnih staništa, potrebno je postići sledeće:

- Uspostavljanje sistema klasifikacije i monitoringa za aluvijalna i obalna staništa u slivu reke Drine;
- Zaštita i obnova obalne vegetacije duž reka, naročito duž manjih pritoka, kako bi se sprečila erozija zemljišta, filtrirale zagađujuće materije i sprečile poplave;
- Koordiniranje koncepata zaštite od poplava;



- Ublažavanje efekata suše prehranjivanjem vode iz HE akumulacije;
- Koordinacija korišćenja zemljišta, a naročito u oblasti poljoprivrede;
- Upravljanje zaštićenim šumama: sprečavanje seče šume, naročito u blizini potoka ili drugih vodnih tela.

#### - Proširenje zaštićenih područja

Da bi se obezbedilo funkcionisanje i očuvanje mreže zaštićenih područja i biodiverziteta u tim područjima, potrebno je postići sledeće ciljeve:

- Harmonizacija nacionalnih propisa i jačanje saradnje između tri zemlje sliva Drine kako bi se osigurala uspešna realizacija programa zaštite biodiverziteta;
- Pooštavanje režima zaštite u zaštićenim područjima u skladu sa zahtevima o zaštiti prirode i ciljnih vrsta;
- Jačanje propisa o oblanim ekosistemima u zaštićenim područjima.

#### **Glavne preporuke za zaštitu biodiverziteta u budućem razvoju**

Kako je već rečeno, uticaji buduće izgradnje na životnu sredinu mogu se znatno ublažiti usvajanjem odgovarajućih mera, i to:

#### Preporuke za zaštitu životne sredine u fazi izgradnje

- Sve lokalcije za privremeno skladištenje materijala treba sanirati i vratiti u prvobitno stanje po okončanju procesa izgradnje.
- Kako su vrednosti biodiverziteta u području predložene izgradnje relativno nepoznate, potrebno je izvršiti detaljan monitoring na terenu u trajanju od najmanje godinu dana, pažljivo istražiti lokalni biodiverzitet, a zatim sprovesti studiju procene uticaja na životnu sredinu. Ako je potrebno, projekte treba prilagoditi na osnovu rezultata studije, a u okviru tehničkih karakteristika projekta.
- U slučaju da se uticaj ne može izbeći, uništena staništa ili vrste treba, ukoliko je tehnički izvodljivo, preseliti, preneti, ponovo uspostaviti ili oporaviti na drugom mestu kako bi se nadoknadio gubitak izazvan realizacijom projekta. Ukoliko dođe do preseljenja vrsta ili oporavka staništa na drugom mestu, izvan zone projekta, potrebno je obezbediti njihovu dugoročnu održivost primenom odgovarajućih mera upravljanja.
- Prilikom izrade procedure za informisanje preduzeća o tenderu, potrebno je specificovati vrstu mehanizacije i mera zaštite od zagađenja koje operateri treba da iskažu u tenderskoj dokumentaciji. Na primer, mašine mogu da koriste samo organska ulja, za ugljovodonike je potrebno obezbediti zapečaćeno područje, kao i odlagalište izvan zone uticaja na reku....
- Upravljanje materijalima treba optimizovati tako da se što više koriste materijali sa gradilišta, i što više smanji potreba za transportom materijala (samim tim se smanjuje zagađenje vazduha).

#### Preporuke za zaštitu životne sredine u fazi operativne realizacije (uključujući postojeće brane)

- Na postojećim branama treba, gde god je moguće, koristiti riblje staze, a ispuštanje vode treba da bude slabog intenziteta, povećavanjem i smanjenjem protoka kako bi se izbegla erozija i brze promene zamućenosti, vodostaju i temperaturi vode.
- Potrebno je izgraditi riblje staze na svim predloženim branama, jer je to način za povezivanje populacija s obe strane akumulacije. Mada riblje staze ne mogu da premoste sve prepreke akumulacije, one mogu da pomognu u očuvanju pravaca za kretanje ribe, i da pozitivno utiču na uspešnost mresta.

- Na osnovu osobina toka reke i njene faune, potrebno je osmisliti složene programe poribljavanja koji će biti prilagođeni specifičnom lokalitetu, čijom primenom se ublažavaju negativni uticaji izgradnje brana na broj i strukturu populacija vrsta.
- Studija o proceni uticaja na životnu sredinu se mora realizovati kako bi se osigurao ekološki prihvatljiv protok. Državnim propisima utvrđena je metodologija za proračun minimalnog ekološki prihvatljivog protoka na osnovu hidroloških podataka, ali u svakom slučaju, potrebno je poboljšati minimalnu vrednost da bi se integrisala visoka ekološka vrednost deonice toka reke na kojoj se projekat realizuje.
- Potrebno je uspostaviti program kontrolisanog ispuštanja vode u normalnim radnim uslovima, kako bi se uzeli u obzir periodi koji su za vodene i oblane ekosisteme osetljivi i kako bi se sprečile nagle promene u zamućenosti vode, vodostaju i nivou kiseonika u vodi. Programa rada bi trebalo da bude takav da smanji pritisak na organizme i njihovo uništavanje u deonici nizvodno, u periodima ispuštanja vode iz akumulacije.
- Monitoring ciljnih vrsta definisanih kao takvih u studiji procene uticaja na životnu sredinu treba vršiti u prve 3 godine rada, u cilju provere dovoljnosti mera za ublažavanje uticaja na biodiverzitet, i potrebno je doneti zaključak o eventualnim poboljšanjima brane i njene funkcije.

## 3.4 Monitoring

### 3.4.1 Uvod

U ToR-u su, kada je monitoring u pitanju, definisani sledeći zadaci Konsultanta:

- izvršiti identifikaciju postojećih mreža za monitoring,
- dati prikaz raspoloživosti podataka i pouzdanost postojećih podataka i
- dati predlog mera unapređenja (optimizacije i standardizacije mreža).

Ovi zadaci nisu modifikovani Inception Report-om.

Konsultant je odgovarajuće analize izložio u IWRM i IPF Country Report-ima na sledeći način:

- u IWRM Country Report-ima su dati pregled postojećih (aktivnih) mernih stanica (hidroloških i meteoroloških) i načelne preporuke vezane za unapređenje mreže, a
- u IPF Country Report-ima su date konkretne preporuke, odnosno spisak stanica koje Konsultant ili stakeholder-i predlažu.

### 3.4.2 Rezultati izloženi u IWRM Country Report-ima

U Odeljku 11.1. "Infrastruktura za monitoring" date su opšte informacije o monitoringu, podela monitoringa po tipovima, klasifikacija mernih stanica i osnovni podaci o monitoringu u slivu reke Drine. U Odeljku 11.2. "Organizacija monitoringa" dat je pregled organizacija u slivu reke Drine koje se bave monitoringom, kako na nivou celog sliva, tako i po pojedinim državama. U Odeljku 11.3. "Razmena podataka" data su objašnjenja vezana za upravljanje podacima i razmeni podacima na raznim nivoima (globalnom, regionalnom i nivou sliva). U Odeljku 11.4. "Zaključci i preporuke" date su preporuke koje se odnose na unapređenje mreže mernih stanica, unapređenje sistema upravljanja podacima i unapređenje postupaka razmene podataka.

U okviru aneksa dati su podaci o postojećim hidrološkim i meteorološkim stanicama u slivu i to:

- za Srbiju o 10 hidroloških i 42 meteorološke stanice,
- za Crnu Goru o 12 hidroloških i 45 meteoroloških stanica,
- za Federaciju BiH (BiH) o 1 hidrološkoj i 1 meteorološkoj stanici i
- za Republiku Srpsku (BiH) o 1 hidrološkoj i 18 meteoroloških stanica.

Ovaj pregled formiran je na osnovu informacija i podataka dobijenih od nadležnih institucija, i to prvenstveno hidrometeoroloških službi, elektroenergetskih kompanija i vodoprivrednih preduzeća. On je poslužio kao dobra polazna osnova za definisanje predloga vezanih za unapređenje rada postojećih i uvođenje novih hidroloških i meteoroloških stanica na teritoriji sliva reke Drine.

### 3.4.3 Rezultati izloženi u IPF Country Report-ima

U IPF Country Report-ima su iskorišćeni podaci o postojećoj mreži stanica čiji je pregled dat u IWRM Country Report-ima i na osnovu toga su date konkretne preporuke, odnosno spisak stanica koje konsultant predlaže.

Spisak postojećih stanica je ažuriran u odnosu na stanje dato u u IWRM Country Report-ima, tako da je identifikovano 30 hidroloških i 78 meteoroloških stanica na slivu Drine (u Srbiji 10 HS i 44 MS, u Crnoj Gori 12 HS i 18 MS i u BiH 8 HS i 16 MS).

U Odeljku 4.4.1 "Trenutno stanje mreže" dat je pregled trenutnog stanja u mreži za monitoring. U Odeljku 4.4.2 "Potrebe korisnika za unapređenjem sistema" identifikovani su pojedini korisnici i njihove potrebe za unapređenjem postojećeg sistema. U Odeljku 4.4.3 "Minimalni skup mernih parametara" dat je komentar minimalnog skupa parametara koji bi trebalo meriti na svim postojećim i budućim stanicama. U Odeljku 4.4.4 "Unapređenje postojeće mreže stanica" date su konkretne preporuke za unapređenje postojeće mreže stanica. U Odeljku 4.4.5 "Proširenje mreže novim stanicama" dat je predlog novih hidroloških i meteoroloških stanica, baziran na usklađenim mišljenjima stakeholder-a i Konsultanta. U Odeljku 4.4.6 "Povećanje broja subjekata čija se merenja koriste" diskutovana je mogućnost da se u mrežu za monitoring uključe i subjekti čija merenja do sada nisu korišćena osim za njihove potrebe. U Odeljku 4.4.7 "Realizacija programa unapređenja mreže" dat je komentar mogućnosti realizacije programa unapređenja mreže za monitoring. U Odeljku 4.4.8 "Zaključak" dati su zaključci i preporuke od kojih će neki biti navedeni i ovde.

### 3.4.4 Predlog novih monitoring stanica

Jedan od najvažnijih rezultata rada Konsultanta je spisak predloga za nove stanice, do koje se došlo na sledeći način.

Prvo je izvršena je detaljna analiza postojeće mreže za monitoring. Zatim je definisana metodologija za unapređenje mreže i identifikaciju novih mernih stanica, kojom se vrednuje značaj stanice na osnovu više kriterijuma, koji uzimaju u obzir potrebe različitih korisnika. Ova metodologija je prvo testirana na postojećim stanicama i pokazano je da njeni rezultati odgovaraju opšte prihvaćenoj percepciji značaja pojedinih stanica.

Zatim je formiran širi spisak potencijalnih stanica i primenom navedene metodologije je izvršeno njihovo rangiranje. Pri formiranju ovog spiska uzete su u obzir i stanice čije uvođenje predlažu sami stakeholder-i (one su navedene u raznim planskim i drugim dokumentima stakeholder-a).

Najbolje ocenjene stanice navedene su u IPF Country Report-ima kao prioritetne, a za određen broj meteoroloških stanica su navedene i alternativne lokacije. Predlozima su predviđeni sledeći brojevi novih stanica:

- na teritoriji Srbije 6 hidroloških i 6 meteoroloških stanica,
- na teritoriji Crne Gore 19 hidroloških i 13 meteoroloških stanica i
- na teritoriji BiH 14 hidroloških i 15 meteoroloških stanica.

### 3.4.5 Zaključci

Postojeća mreža hidroloških i meteoroloških stanica na slivu Drine nije ravnomerna, što važi i za dostupnost podataka, kako istorijskih, tako i aktuelnih. Unapređenje ove mreže, kako poboljšanjem postojećih, tako i uvođenjem novih stanica je neophodno.

Određeni deo sredstava potrebnih za ove namene već postoji u budžetima najvažnijih mernih subjekata na slivu. Preostali deo sredstava mogao bi se pribaviti u okviru planiranih projekata u slivu. U IPF Country Report-ima bilo je navedeno da bi se mogla koristiti sredstva sa planiranog GEF SCCF projekta. O ovom projektu

nema više informacija, ali se pojavljuju informacije o projektu West Balkans Drina River Basin Management Project (WBDRBMP), koji bi takođe trebalo razmotriti u ovom smislu.

Takođe se za pojedine stakeholder-e sugeriše i nabavka softvera koji bi omogućio uniformno upravljanje podacima i olakšao njihovu razmenu u slivu.

Program unapređenja dat u IPF Country Report-ima na jasan i nedvosmislen način definiše prioritete i dalje pravce razvoja monitoringa u slivu reke Drine.

## 4 Posebne teme

### 4.1 Usaglašenost razvojnih scenarija

Kao potencijalni izvor neusaglašenosti može se posmatrati raskorak između strateških razvojnih planova država i scenarija koji proizilaze iz MCA analize. Budući da su stakeholder-i svi bili aktivno uključeni u pripremu scenarija sa svoju sopstvenu teritoriju, takav rizik je, međutim, sasvim umeren. Stoga se ovde smatra da su, za svaku državu, rezultati analiza, primenjenih na njihove vlastite scenarije, u skladu sa njihovim strateškim planovima.

Crna Gora ima sreću što je u situaciji da razvija svoju infrastrukturu za proizvodnju električne energije u najvećoj meri nezavisno od drugih država. Njen izabrani scenario ne stvara nikakvu ozbiljnu neusaglašenost sa drugim razvojnim planovima u istom sektoru. Moguće je da će biti potrebno preduzeti određene mere predostrožnosti i koordinacije sa drugim državama (koje se nalaze nizvodno) tokom faze eksploatacije, ali ovo ne ugrožava opravdanost izabranih projekata.

Razvojne strategije Srbije i Bosne i Hercegovine s druge strane iskazuju značajnu neusklađenost duž srednjeg i donjeg dela toka reke Drine. BiH ne planira da gradi nijednu novu hidroelektranu duž ovog poteza reke, dok se Srbija tu odlučila za izgradnju četiri HE (to su „Rogačica“, „Tegare“, „Dubravica“ i „Kozluk“). Očigledno je da razvojne namere ovde nisu usklađene. U ovoj fazi to nije kritično, budući da cilj projekta nije da se postigne savršeno uravnoteženo stanje u celom slivu reke Drine. Države su u svim fazama projekta posmatrane odvojeno i morale su da otkriju najbolji put razvoja za svoj hidroenergetski sektor.

U sledećoj fazi na putu ka konkretizaciji planova razvijenih u okviru ovog projekta biće potrebno inicirati diskusiju između dve države, kako bi se definisala primenljiva rešenja za usklađen regionalni razvoj. Sledeća dva odeljka opisuju pravne implikacije takve situacije i skiciraju načine da se razreši – za sada samo privremena i prividna – neusaglašenost.

### 4.2 Prekogranična pitanja

#### 4.2.1 Status, izazovi i prepreke

Za realizaciju prekograničnih projekata koji uključuju tri države u slivu reke Drine, tj. Republike Srbije, BiH (Republike Srpske i Federacije BiH) i Crne Gore od značaja je nekoliko opštih faktora. Najvažnijim se mogu smatrati njihov status u odnosu na međunarodne sporazume i karakter obaveza ovih država koje proističu iz međunarodnih sporazuma kojih su potpisnice, onda mogućnosti i postupci njihove implementacije, zatim status i perspektive razvoja regulative na nivou države u oblasti upravljanja vodnim resursima i druge regulative koje se odnose na životnu sredinu, status regulative u drugim oblastima od direktnog značaja za upravljanje vodnim resursima (proizvodnja električne energije, komunalne usluge, poljoprivreda itd.), status kapaciteta institucija nadležnih za primenu i sprovođenje regulative itd.

Proces EU integracija, u koji su uključene sve tri države, tj. proces usklađivanja regulative na nivou države sa EU propisima, je ključni faktor koji ima uticaj, između ostalog, i na trenutni status njihovog pravnog sistema i tempo njihove dalje tranzicije. U Srbiji, Crnoj Gori i BiH (na nivou Republike Srpske i Federacije BiH) postoji relativno kompletan sistem regulative u domenu upravljanja vodnim resursima i drugim oblastima od značaja za upravljanje vodnim resursima. U procesu EU integracija, čiji je konačni cilj članstvo u EU, tri države su ostvarile različite nivoe aktivnosti i različite nivoe usklađenosti regulative na nivou države sa EU propisima. Crna Gora je otišla najdalje u ovom procesu, dok se izvesno kašnjenje u slučaju BiH najčešće objašnjava okolnostima povezanim sa složenom strukturom političkog sistema i organizacijom vlasti, tj. specifičnostima unutrašnjih odnosa u ovoj državi.

Sve tri države su potpisnici najvažnijih međunarodnih multilateralnih sporazuma na planu upravljanja vodnim resursima. Ovi sporazumi su: Helsinška Konvencija o zaštiti i upotrebi prekograničnih vodotoka i međunarodnih jezera i Sofijska Konvencija o zaštiti i održivom korišćenju reke Dunav. Sve tri države učestvuju u aktivnostima definisanim Okvirnim sporazumom o slivu reke Save. Međutim, postoje izvesne razlike u pogledu statusa kada su u pitanju pojedini multilateralni sporazumi u oblasti upravljanja vodnim resursima. Crna Gora je jedina od ove tri države potpisnica Konvencije o pravu neplovidbenog korišćenja međunarodnih vodotokova, ali nije potpisnica Protokola o vodi i zdravlju koji je prilog Helsinškoj Konvenciji o zaštiti i upotrebi prekograničnih vodotokova i međunarodnih jezera. Crna Gora je definisala svoj status u pogledu Okvirnog sporazuma o slivu reke Save sklapanjem Memoranduma o razumevanju. Saradnja između država u regionu definisana je obavezama koje proističu iz međunarodnih sporazuma, dok je razrada izvesnog dela aktivnosti u oblasti upravljanja vodnim resursima ostvarena preko sadržaja strateških i drugih dokumenata usvojenih u okviru institucija ustanovljenih odgovarajućim međunarodnim sporazumima kojih su ove države potpisnici.

Postoji visok nivo simetrije među državama u regionu u pogledu drugih ključnih međunarodnih multilateralnih sporazuma koji se odnose na životnu sredinu, ali takođe postoje i izvesne razlike, koje bi mogle, pod izvesnim okolnostima, da predstavljaju izazov u implementaciji aktivnosti koje uključuju prekogranične projekte. Od opšteg značaja su međunarodni sporazumi koji regulišu pitanja od direktnog značaja za status vodnih resursa i upravljanja vodnim resursima u slivu, kao što su međunarodni sporazumi na polju klimatskih promena, zaštite biodiverziteta, industrijskih nezgoda, upravljanja opasnim otpadom i opasnim hemikalijama itd. BiH je jedina ratifikovala Pariski sporazum o klimatskim promenama. Za realizaciju saradnje među državama u regionu potrebno je posebno razmotriti obaveze koje proističu iz međunarodnih sporazuma koji regulišu primenu procene uticaja na životnu sredinu u prekograničnom kontekstu i strateške procene uticaja na životnu sredinu, kao i odredbi Arhuske konvencije. Sve tri države su potpisnice Espoo konvencije i Arhuske konvencije, ali BiH nije potpisnik Protokola o strateškoj proceni uticaja na životnu sredinu uz Espoo konvenciju. BiH i Crna Gora nisu potpisnice Kievskog PRTR protokola.

Sve tri države su članice Energetske zajednice jugoistočne Evrope, a Ugovor o osnivanju energetske zajednice definiše, između ostalog, obaveze koje se odnose na usklađivanje regulative sa EU propisima, uključujući životnu sredinu, obnovljive izvore energije, energetska efikasnost itd. Implementacija Ugovora o Energetskoj zajednici je pokazala da postoje izvesne teškoće i izazovi.

Jedno od pitanja koja takođe zaslužuju pažnju je činjenica da tri države u slivu reke Drine nemaju bilateralne sporazume kojima treba da regulišu pitanja koja se odnose na upravljanje vodnim resursima. Proces sklapanja sporazuma između BiH i Republike Srbije je započet.

Postoje sličnosti razlike po pitanju postupka određivanja nadležnosti u pogledu izvršavanja zadataka vezanih za upravljanje vodnim resursima. Može se proceniti da kapaciteti nadležnih institucija, kao i koordinacija među njima, moraju da se unaprede. Organizacija zadataka koji se odnose na upravljanje vodnim resursima, ili su od značaja za upravljanje vodnim resursima (na primer, u delu koji se odnosi na upravljanje otpadom) na lokalnom nivou zahteva dalje unapređenje. Finansiranje u sektoru upravljanja vodnim resursima predstavlja poseban izazov funkcionisanju sistema u sve tri države.

Pitanje postupka regulisanja (potencijalno) otvorenih pitanja koja potiču od (ili koja mogu da proisteknu iz) sukoba oko načina upotrebe vode može se smatrati jednim od opštih izazova za sve tri države, sa izvesnim uticajem na oblike međunarodne saradnje među državama u slivu. Implementacija procedure prekograničnih konsultacija u vezi sa pripremom i usvajanjem projekata koji mogu da imaju prekogranični uticaj, tj. pripremom i razvojem strateških dokumenata, zahteva, između ostalog, učešće javnosti. Teškoće u obezbeđivanju učešća javnosti mogu da imaju različite uzroke, od kojih neki mogu da imaju sistemsku prirodu i da budu povezani sa okolnostima izvan upravljanja vodnim resursima u užem smislu reči, dok deo njih može takođe da bude povezan sa stvaranjem uslova za dosledno pridržavanje definisanih obaveza nadležnih

institucija. Bez usklađivanja strateških dokumenata od značaja za upravljanje vodnim resursima među državama u regionu realizacija prekograničnih projekata neće biti moguća.

Pitanje usklađenosti strateških dokumenata koji se odnose na upravljanje vodnim resursima, prostorno planiranje i izgradnju sa strateškim dokumentima u drugim oblastima, zahteva znatno intenzivniju saradnju između nadležnih institucija i drugih stakeholder-a.

Organizacija zadataka koji se odnose na mere prevencije i reagovanje u vanrednim situacijama povezanim sa upravljanjem vodnim resursima zahteva intenzivniju saradnju među nadležnim institucijama.

Poseban izazov može da predstavlja način na koji se organizuje iskorišćenje hidroenergetskog potencijala. Izgradnja novih hidroelektrana zahtevaće regulisanje odnosa među državama stakeholder-ima. Postupak korišćenja potencijala postojećih postrojenja je takođe potrebno regulisati odgovarajućim sporazumima.

#### 4.2.2 Rešenja

U međunarodnom pravu razvijena su pravila za upravljanje prekograničnim vodotokovima i sve tri države u regionu su potpisnice međunarodnih sporazuma koji sadrže određena pravila od značaja za ova pitanja. Nekoliko opštih principa su od posebnog značaja. Princip pravičnog i razumnog korišćenja i učešća u korišćenju međunarodnih vodnih resursa se smatra univerzalno prihvaćenim pravilom, koje je takođe eksplicitno podržano odredbama relevantnih međunarodnih sporazuma. Predviđen je (još nezavršen) spisak kriterijuma na osnovu kojih može da se definiše šta predstavlja "pravična i razumna podela". Povezan sa ovim je i princip zabrane nanošenja štete aktivnostima izvršenim na teritoriji jedne države imovini i licima na teritoriji druge države, kao i određeni drugi principi. Pored toga, za upotrebu prekograničnih vodnih resursa država u slivu reke Drine takođe mogu da budu od značaja pravila međunarodnih carina, kao i pravna praksa raznih međunarodnih pravnih i arbitražnih tela.

Države u slivu reke Drine moraju da intenziviraju međusobnu saradnju. Obaveza saradnje ima šire utemeljenje u međunarodnom pravu i svoju detaljniju razradu u međunarodnom vodnom pravu, što takođe uključuje međunarodne sporazume kojih su države u slivu reke Drine potpisnice.

Države koje se nalaze u slivu reke Drine moraju da usklade svoje strateške planove i načine korišćenja zajedničkih vodnih resursa na način koji uzima u obzir interese svih država u regionu. Sve tri države su potpisnice međunarodnih sporazuma koji regulišu pravila primene procene uticaja na životnu sredinu u prekograničnom kontekstu i strateške procene uticaja na životnu sredinu.

Države stakeholder-i moraju da nastave sa svojim aktivnostima koje se odnose na ratifikaciju (usvajanje) međunarodnih multilateralnih sporazuma kojih nisu potpisnice. Neophodno je intenzivirati aktivnosti usmerene na ispitivanje najpogodnijih zajedničkih dokumenata i sadržaja potrebnih da se započne saradnja među institucijama, tj. neophodno je da se zakluče regionalni sporazumi o saradnji na planu upravljanja vodnim resursima, ili određeni elementi od značaja za upravljanje vodnim resursima (u skladu sa procenjenim nivoom njihovog značaja u odnosu na činjenicu da su države u slivu u isto vreme potpisnice multilateralnih sporazuma, tj. u skladu sa njihovim procenjenim pojedinačnim i zajedničkim interesima).

U svetlu gore navedenog neophodno je započeti, odnosno intenzivirati, aktivnosti usmerene na sklapanje bilateralnih sporazuma o saradnji među državama u slivu, pri čemu su predmet regulisanja posebna, pojedinačna, pitanja od značaja za bilateralne odnose među državama u slivu.

Potrebno je dalje intenzivirati proces usklađivanja regulative na nivou države, pripremu odgovarajućih podzakonskih akata u skladu sa stvarnim uslovima u privredi i društvu, izgradnju kapaciteta nadležnih institucija i stvaranje uslova za kompletniju implementaciju regulative. Takođe je potrebno dosledno se

pridržavati međunarodnih sporazuma na polju procene uticaja na životnu sredinu u prekograničnom kontekstu kojih su države u regionu potpisnice. BiH treba da ratifikuje Protokol o strateškoj proceni uticaja na životnu sredinu uz Espoo konvenciju i dva amandmana na Espoo konvencije (iz Sofije i Cavtata). BiH i Srbija treba da razmotre mogućnosti po pitanju ratifikacije (prihvatanja, pristupanja) Njujorške Konvencije o pravu neplovidbenog korišćenja međunarodnih vodotokova.

U delu koji se odnosi na proizvodnju električne energije, u zavisnosti od načina regulisanja međunarodnih odnosa, biće potrebno ugovorno regulisati pitanje usklađivanja aktivnosti usmerenih na izgradnju novih i korišćenje postojećih hidroelektrana. U tom smislu, od izvesnog značaja može da bude iskustvo drugih država u praksi rešavanja pitanja povezanih sa zajedničkim korišćenjem hidroenergetskog potencijala pojedinih vodotokova, što takođe uključuje i temu podele proizvedene električne energije i drugih koristi koje proizlaze iz zajedničkog korišćenja prekograničnih vodnih resursa.

### 4.3 Informacije za zainteresovane strane

Reakcije na održane sastanke, predlozi za usmeravanje komunikacije – 2 strane – DODATI POSLE JAVNIH SASTANAKA



## 5 Zaključci i preporuke

### 5.1 Zaključci

Ovaj izvještaj predstavlja prikaz stanja složene i integrisane upotrebe, razvoja i upravljanja vodnim resursima sa ciljem da se zadovolje potrebe za vodom mnogobrojnih korisnika i usklade njihove potrebe u budućnosti. Ovaj izvještaj zajedno sa ranijim izvještajima o integrisanom upravljanju vodnim resursima (IWRM) i okviru za prioritetna ulaganja (IPF) na nivou zemalja može da osigura dalji napredak u oblasti upravljanja vodnim resursima u slivu rijeke Drine u tri zemlje ovoga sliva za doglednu budućnost.

Ciljevi razvojnih scenarija koji su navedeni u ovom izvještaju su zaštita, obnavljanje i poboljšanje površinskih vodnih tijela i podzemnih voda sa ciljem barem postizanja njihovog "dobrog" statusa i tako da se podrže principi Okvirne direktive o vodama, te da se na taj način obezbijedi dovoljno vode za neometani i održivi razvoj društva uopšte u održivoj sredini.

Važno je da se naglasi značaj potrebe da se izgrade akumulacije u ovom slivu i da se one uključe u planiranja. Da bi se u budućnosti primjenilo predloženo rješenje, neophodno je da se rezerviša i dodijeli prostor u postojećim katastarskim i prostornim planovima, ovim treba da budu obuhvaćene i potencijalne lokacije za akumulacije koje još uvijek nisu prioritet u ovom slivu. Ove oblasti treba da imaju određeni oblik zaštitnog statusa poput statusa koji imaju prirodni resursi kako bi bio osiguran njihov razvoj u odnosu na buduće pritiske na prostor u pogledu drugih potreba za gradnjom i drugih antropogenih aktivnosti.

Pored ovoga, od ključne je važnosti da se izgrade postrojenja za preradu otpadnih voda i da se unaprijedi upravljanje čvrstim otpadom kako bi se rijeci Drini dala mogućnost da poboljša stanje kvaliteta svoje vode. Imajući na umu značajna finansijska ulaganja potrebna za postizanje ovoga, realizaciju je potrebno izvršiti u fazama.

Kada je u pitanju izgradnja novih hidroelektrana u slivu rijeke Drine, u odjeljku 2.3 navedeni su projekti koji sačinjavaju najpovoljniji razvojni scenario, zajedno sa dodatnim objašnjenjima koja su potrebna za odgovarajuće razumijevanje rezultata koji su dobijeni na osnovu analize uz pomoć više kriterijuma.

U ovim zaključcima, Konsultant bi želio da komentariše ove rezultate sa drugačijeg stanovišta, koje prevazilazi raniji izvještaj na nivou zemalja. Važno je da se napomene da četiri od svih hidroelektrana u odabranim scenarijima razvoja (HE "Dubravica", HE "Tegare", HE "Rogačica" i HE "Kozluk") predstavljaju hidroenergetski potencijal koji treba da dijele Republika Srbija i Republika Srpska (BiH). Medjutim, ni jedna od ovih hidroelektrana nije uključena u najpovoljniji scenario razvoja za BiH.

Konsultant vjeruje da bi najpametnije rješenje za izgradnju ovih hidroelektrana bilo udruživanje investitora iz obje zemlje, jer "asimetrična" izgradnja može da dovede do brojnih problema. Na žalost, postojeći razvojni scenariji ne pružaju mogućnost za ovako nešto.

Brojne mjere su potrebne da bi se unaprijedila mreža praćenja u slivu rijeke Drine, uključujući i unaprijedjenje postojećih stanica, uspostavljanje novih (sa naglaskom na lokacijama na kojima su se i u prošlosti nalazile mjerne stanice) i napredak u smislu razmjene podataka u slivu rijeke Drine. Već su na raspolaganju značajna finansijska sredstva iz budžeta više institucija koje su uključene u mjerenja u slivu rijeke Drine, određena sredstva će biti obezbijedjena u okviru GEF SCCF projekata, medjutim potrebno je da zemlje u kojima se nalazi ovaj sliv uloža dodatne napore i obezbijede dodatna sredstva da bi se ova aktivnost dovršila.

### 5.2 Preporuke

Kao što je već navedeno u odjeljku 2.3, odabrani razvojni scenariji obuhvataju izgradnju hidroelektrana što se može smatrati umjereno izvodljivim. Medjutim, ostaje problem hidroenergetskog potencijala koji treba da dijele Republika Srbija i Republika Srpska (BiH). Zbog ovoga se preporučuje da sve strane koje su uključene

treba da usklade svoje interese u pogledu izgradnje hidroelektrana koje proizvode energiju na osnovu zajedničkog potencijala.

Takodje treba napomenuti da tehnička dokumentacija koja je pripremljena za određene hidroelektrane nije uradjena na nivou potrebnom za donošenje krajnje odluke. Za hidroelektrane duž srednje Drine, uradjena su samo idejna rješenja, te se veoma preporučuje priprema idejnih projekata.

Mnoge preporuke su ponudjene u pogledu sliva rijeke Drine kroz pripremu tri IWRM i IPF izvještaja na nivou pojedinačnih zemalja. Postojeći krovni izvještaj je usmjeren na glavne preporuke koje se odnose na scenarije razvoja ovog sliva. Iscrpan spisak svih prioritarnih preporuka iz ovog projekta će biti obezbijedjen u završnoj verziji ovog izvještaja. Na osnovu gore navedenih zaključaka, preliminarne preporuke su sljedeće:

U pogledu slabljenja poplava, preporuke Konsultanta su:

- Djelatnosti koje se odnose na upravljanje vodama u okviru sliva rijeke Drine treba da ozbiljno razmotre tehnike vremenske prognoze u svom budućem planiranju
- Rad hidroelektrana i pražnjenje treba da bude koordinisan izmedju zemalja u kojima se nalazi ovaj sliv kako bi se ublažili negativni uticaji nanosa i poplavnih talasa.

U pogledu mjera prilagodjavanja na klimatske promjene, preporuke Konsultanta su:

- Da se uradi revizija i poboljšanje sistema praćenja u cijelom slivu kako bi se omogućilo bolje otkrivanje uticaja klimatskih promjena
- Da se pripremi iscrpno istraživanje svih osjetljivosti koje se odnose na klimatske promjene u cijelom slivu kako bi se utvrdile pojedinosti koje se odnose na područja koja su osjetljiva na klimatske promjene.
- Da se podigne svjesnost javnosti u okviru zainteresovanih strana u ovom slivu u pogledu mogućih uticaja koji se povezuju sa klimatskim promjenama i da se realizuju programi obuke i edukacija o mjerama prilagodjavanja posebno u pogledu upotrebe vode i mjera štednje vode.

Na osnovu rezultata analize uz pomoć više kriterija, Konsultant preporučuje da se odredi prioritet istraživanja u smislu izvodljivosti realizacije odabranih razvojnih scenarija, za šta je potrebno barem sljedeće:

- Poboljšanje primjene zakona
- Realizacija potpunog procesa javne rasprave u kojem će se zalagati za odabrane šeme
- Izrada iscrpnih procjena koje se odnose na izvodljivost, procjenu uticaja na životnu sredinu i procjenu uticaja na društvo u pogledu pojedinih šema koje su podržane kao dio odabranog scenarija
- Odabir i nalaganje niza mjera ublažavanja koje se odnose na životnu sredinu i društvo za svaku pojedinačnu šemu kako bi se uticaji tokom faze izgradnje i rada sveli na najmanju mjeru.
- Za odabrani scenario, osmisliti da se projekti koje treba dovršiti identifikuju godinu za godinu i jasno prikazati razlike izmedju planova preporučenog scenarija i početnog stanja.

P

reporuke Konsultanta u pogledu razvoja hidroenergetskog potencijala su:

- Da se uradi plan proširenja polaznih kapaciteta kako bi se definisale mogućnosti za premještanje kroz nova ulaganja u oblast hidro energije.
- Da se odredi prioritet istraživanja u pogledu izvodljivosti realizacije odabranih scenarija razvoja.
- Dalja istraživanja treba da se usredsrede prvenstveno na ulaganje i odluke o finansiranju za specifičan skup projekata koji je određen za realizaciju. Sljedeća faza pripreme projekta treba da budu studije ekonomske i finansijske izvodljivosti koje su dovoljne da se podstakne finansiranje iz međunarodnih izvora.
- Važno je da se Vlada i zainteresovani subjekti upoznaju sa procjenama o tome šta se dobija od finansiranja ugljenika, kao i sa potrebnim studijama za obezbijedjenje takvog finansiranja.

Kada je u pitanju buduće praćenje u ovom slivu, Konsultant preporučuje da:

- Opšti cilj razvoja mreže može da bude razmjena podataka uz satni vremenski razmak.

Kada su u pitanju aspekti upravljanja vodama, preporuke Konsultanta su da:

- Potrebno je da se ubrza sprovođenje postojećih podzakonskih akata i standarda i uskladjivanje postojećih podzakonskih akata, uključujući smjernice i standarde.
- Zainteresovane strane treba da održavaju napore u pogledu unaprijedjenja upravljanja čvrstim otpadom uz pomoć odgovarajuće izgradnje sanitarnih deponija i povećanja udjela otpada koji se reciklira.
- Zainteresovane strane treba da ulože udružene napore kako bi se sprovela izgradnja postrojenja za preradu otpadnih voda u slivu rijeke Drine.

Preporuke Konsultanta u pogledu prekogranične saradnje su sljedeće:

- Prekogranična saradnja između zemalja u kojima se nalazi ovaj sliv je potrebna radi održavanja i daljeg razvoja modela upravljanja vodnim resursima (WRM) za sliv rijeke Drine, koji je izradjen u okviru ovog projekta koristeći WEAP softver. Nakon završetka ovog projekta, ove zemlje će morati da razmjenjuju podatke i informacije koji su potrebni za primjenu ovog modela kako bi se mogao pametno koristiti. Uskladjivanje strukture modela i ulaznih podataka je potrebno za BiH i Srbiju. Iako bi Crna Gora mogla da održava ovaj model nezavisno od druge dvije zemlje, njen doprinos nizvodnim korisnicima modela je od izuzetnog značaja. Odvojena primjena modela i razvoj od strane zemalja u kojima se nalazi ovaj sliv ne bi podstakla integrisani pristup upravljanju vodama u ovom slivu. Stoga se veoma preporučuje da ove zemlje izrade protokol za razmjenu podataka i informacija koje se odnose na model upravljanja vodnim resursima sliva rijeke Drine. Saradnja u pogledu razmjene može da se odvija u različitim oblicima. Najjednostavniji oblik bi bio onaj kod kojeg se na godišnjem nivou razmjenjuju evidencije iz modela, a da se smjenjivanje zemalja koje su zadužene za uskladjivanje ulaznih podataka vrši svake tri godine. Povremeni sastanci na tehničkom nivou, uz učestvovanje osoblja svih zainteresovanih strana koje radi na održavanju modela bi također bilo korisno.

## 6 Reference

### BiH:

AR5, 2014. Fifth Assessment Report (AR5). International Panel of Climate Change. <a href="http://www.ipcc.ch/report/ar5/">http://www.ipcc.ch/report/ar5/</a>
Dankers, R., et al., 2013: First Look at Changes in Flood Hazard in the Inter-Sectoral Impact Model Intercomparison Project ensemble. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. 111(19): 3257–3261.
COWI. 2012, Update of the Basis for the Water Resources Management of the Vrbas River Basin, World Bank – Module 1 – Hydrological and Water Resources Assessment.
COWI. 2012, Update of the Basis for the Water Resources Management of the Vrbas River Basin, World Bank – Module 2 – Hydropower Development Study
COWI. 2012, Update of the Basis for the Water Resources Management of the Vrbas River Basin, World Bank – Module 3 – Integrated Water Resources Management Assessment
COWI 2016 - SERBIA – IWRM STUDY AND PLAN
EU Delegation to BiH (2012): The European Union supports ecotourism development in the Sutjeska National Park. <a href="http://europa.ba/?p=19571">http://europa.ba/?p=19571</a>
IPCC (2014) Flato, G., J. Marotzke, B. Abiodun, P. Braconnot, S.C. Chou, W. Collins, P. Cox, F. Driouech, S. Emori, V. Eyring, C. Forest, P. Gleckler, E. Guilyardi, C. Jakob, V. Kattsov, C. Reason and M. Rummukainen, 2013: Evaluation of Climate Models. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
Implementation program of the Spatial Plan of RS 2010-2020, GRS, 2011.
Liquid Art Productions (2014): The Story of a Danube Salmon. Nature documentary. <a href="http://liquid-art.net/#/category/the-story-of-a-danube-salmon">http://liquid-art.net/#/category/the-story-of-a-danube-salmon</a>
Main service for the audit of public sector of the Republic of Srpska (2013): Report on the audit of financial reports of the Ministry of Spatial Planning, Civil Engineering and Ecology of the Republic of Srpska for the period 01.01-31.12.2012., Number: RV018-13. <a href="http://www.gsr-rs.org/static/uploads/report_attachments/imported/RI018-13_Lat.pdf">http://www.gsr-rs.org/static/uploads/report_attachments/imported/RI018-13_Lat.pdf</a>
Milly, P.C.D. and K.A. Dunne, 2011: On the Hydrologic Adjustment of Climate Model Projections: the Potential Pitfall of Potential Evapotranspiration. Earth Interactions, 15 (1): 1-14.
Petronić, S., Kadić, J., Srdović, R. and Kovačević, D. (2009): Integrativna zaštita u Nacionalnom parku "Sutjeska". Zbornik Druge i Treće konferencije o integrativnoj zaštiti. Republički zavod za zaštitu kulturno-istorijskog i prirodnog nasljeđa Republike Srpske. Banjaluka
Riahi et al., 2011. RCP 8.5—A scenario of Comparatively High Greenhouse Gas Emissions. Climatic Change.109:33–57.
SEI (2015) WEAP – Water Planning and Evaluation System, User Guide, Stockholm Environment Institute. <a href="http://www.weap21.org">www.weap21.org</a>
Stojković M., Jaćimović N., 2016. A Simple Numerical Method for Snowmelt Simulation Based on the Equation of Heat Energy, Water Science & Technology 73(7):1550-1559.
Tomson et al., 2011. RCP4.5: A Pathway for Stabilization of Radiative Forcing by 2100. Climatic Change (2011) 109:77–94.
<a href="http://www.nezavisne.com">www.nezavisne.com</a> (2011): U Drinu ubačeno 35.000 mlađi pastrmke.
<a href="http://www.058.ba">www.058.ba</a> (2014): Poribljavanje u Foči. <a href="http://058.ba/2014/09/drina-poribljena-sa-oko-16-000-jedinki-mladi-pastrmke/">http://058.ba/2014/09/drina-poribljena-sa-oko-16-000-jedinki-mladi-pastrmke/</a>
<a href="http://www.rtrs.info">www.rtrs.info</a> (2014): Poribljavanje Drine kod Višegrada. <a href="http://www.rtrs.info/vijesti/vijest/poribljavanje-drine-kod-visegrada-113704">http://www.rtrs.info/vijesti/vijest/poribljavanje-drine-kod-visegrada-113704</a>
<a href="http://www.zelenasrbija.rs">www.zelenasrbija.rs</a> (2012): Srbija i Republika Srpska zajedno poribljavaju Drinu. <a href="http://zelenasrbija.rs/fullregion/1561-srbija-i-republika-srpska-zajedno-poribljavaju-drinu">http://zelenasrbija.rs/fullregion/1561-srbija-i-republika-srpska-zajedno-poribljavaju-drinu</a>
Water Management Strategy of the Danube River Basin, Draft version, IJC, 2014.

## Crna Gora:

Analitika, Which parts of the territory will be included on the new Regional Park Komovi?, October 15 2014: <a href="http://portalanalitika.me/drustvo/vijesti/165771-koje-djelove-teritorije-obuhvata-novi-regionalni-park-komovi">http://portalanalitika.me/drustvo/vijesti/165771-koje-djelove-teritorije-obuhvata-novi-regionalni-park-komovi</a> - On line information website
Anon, (2003): Guidance on Monitoring for Water Framework Directive. CIS Work group 2.7.
Biodiversity, Strategy and Action Plan, 2009
BirdLife International: <a href="http://www.birdlife.org/">http://www.birdlife.org/</a> → see the map of the IBAs in BiH, Serbia and Montenegro
Blečić V. (1958): Šumska vegetacija i vegetacija stena i točila reke Pive. Glasnik Prirodnačkog muzeja u Beogradu B11, 5 -110.
Bogdanović, S. & Dabić, Lj. 2005. Usklađivanje propisa Crne Gore o zaštiti životne sredine sa zahtjevima Evropske Unije [Harmonization of the Montenegrin Environmental Legislation with the Requirements of EU]. Espoo: Ramboll – Finnconsult; Stockholm: Ramboll – Natura; Beograd: REC; Podgorica: Ministarstvo zaštite životne sredine i uređenja prostora Republike Crne Gore.
Brilly M., Šraj M, Vidmar A., Primožič M., Koprivšek M. and Kavčič K., 2013. Pilot project on climate change: Component A3: Compilation of various existing climate change scenarios for the region, their expected impacts on water cycle and more specifically on frequency and magnitude of extreme flood events, Part 2: Climate change impact on flood discharge of the Sava River, Hydrology report, International Sava River Basin Commission.
CIS (2003a) Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Guidance document No. 2, Identification of Water bodies. European Communities, Luxembourg
CIS (2003b) Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Guidance Document No. 9, Implementing the Geographical Information System Elements (GIS) of the Water Framework Directive. European Communities, Luxembourg
CIS (2009a) Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Guidance Document No. 21, Guidance for reporting under the Water Framework Directive. Technical Report-2009-029. European Communities, Luxembourg
CIS (2009b) Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Guidance Document No. 22, Updated Guidance on Implementing the Geographical Information System (GIS) Elements of the EU Water policy. Technical Report-2009-028. European Communities, Luxembourg
COWI. 2012, Update of the Basis for the Water Resources Management of the Vrbas River Basin, World Bank – Module 1 – Hydrological and Water Resources Assessment.
COWI. 2012, Update of the Basis for the Water Resources Management of the Vrbas River Basin, World Bank – Module 2 – Hydropower Development Study
COWI. 2012, Update of the Basis for the Water Resources Management of the Vrbas River Basin, World Bank – Module 3 – Integrated Water Resources Management Assessment
COWI 2016 - MONTENEGRO – IWRM STUDY AND PLAN
Cross Border Program Serbia and Montenegro. Oct 2014, Through Geographic Information System Towards Better Cross-Border Flood Risk Management in the Lim River Basin, Water Management Montenegro and JVP Srbijavode - European Union funding.
Dan (2015): Ribolov uvrstiti u turističku ponudu. <a href="http://www.dan.co.me/?nivo=3&amp;rubrika=Lov%20i%20ribolov&amp;clanak=469738&amp;najdatum=2015-01-03&amp;datum=2015-01-17&amp;naslov=Ribolov%20uvrstiti%20u%20turisti%20ponudu">http://www.dan.co.me/?nivo=3&amp;rubrika=Lov%20i%20ribolov&amp;clanak=469738&amp;najdatum=2015-01-03&amp;datum=2015-01-17&amp;naslov=Ribolov%20uvrstiti%20u%20turisti%20ponudu</a>
Draft Strategy for Water Management in Montenegro 2016 – 2035, 2016.
EC 2014. Montenegro 2015 Progress Report, Enlargement Strategy and Main Challenges 2014-2015, European Commission, Brussels, 8.10.2014, <a href="http://ec.europa.eu/enlargement/pdf/key_documents/2014/20141008-montenegro-progress-report_en.pdf">http://ec.europa.eu/enlargement/pdf/key_documents/2014/20141008-montenegro-progress-report_en.pdf</a>
EEA. 2010. <i>Environmental trends and perspectives in the Western Balkans: future productions and consumption patterns</i> , EEA Report, No. 1/2010, European Environment Agency. Copenhagen.
Energy Balances bulletins for 2010, 2011, 2012 and 2013 (Republican Statistical Agency of Serbia);
Environmental Performance Review (EPR)-Montenegro, 2015, Third Review, UNEC for Europe
Elektroprivreda Crne Gore (2013): Poziv za javnu nabavku br.17/13. <a href="http://www.epcg.com/sites/epcg.com/files/17-13.pdf">http://www.epcg.com/sites/epcg.com/files/17-13.pdf</a>
EPA, State of the Environmental Report of Montenegro 2013 and EPA website

Godišnji izvještaj o stanju u oblasti vodosnabdjevanja, upravljanju otpadom i otpadnim vodama, realizaciji prioritarnih aktivnosti u komunalnoj djelatnosti sa predlogom prioritarnih projekata za izgradnju komunalne infrastructure i predlogom mjera, Ministarstvo održivog razvoja i turizma, Podgorica, mart 2015
IPCC (2014) Flato, G., J. Marotzke, B. Abiodun, P. Braconnot, S.C. Chou, W. Collins, P. Cox, F. Driouech, S. Emori, V. Eyring, C. Forest, P. Gleckler, E. Guilyardi, C. Jakob, V. Kattsov, C. Reason and M. Rummukainen, 2013: Evaluation of Climate Models. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
Local Solid Waste Management Plan 2010-2014 for Berane Municipality (OG 34/10). Local Solid Waste Management Plan 2016-2020 for Berane Municipality, Draft version, Berane, 2016.
Ministry of Agriculture and rural development (2007): Poziv za javnu nabavku br.05/07. <a href="http://www.minpolj.gov.me/pretraga/64144/114845.html">http://www.minpolj.gov.me/pretraga/64144/114845.html</a>
National Strategy of Sustainable Development of Montenegro, 2007
National Solid Waste Management Plan in Montenegro 2015-2020.
Program pristupanja Crne Gore Evropskoj uniji 2015 – 2018, Februar 2015. <a href="http://www.gov.me/sjednice_vlade/98">http://www.gov.me/sjednice_vlade/98</a>
Radio Televizija Crne Gore (2013): Poribljeno Pivsko jezero. <a href="http://www.rtcg.me/vijesti/drustvo/17206/poribljeno-pivsko-jezero.html">http://www.rtcg.me/vijesti/drustvo/17206/poribljeno-pivsko-jezero.html</a>
Republic-level Solid Waste Strategic Master Plan, Gopa, 2005.
Revision of the National Waste Management Strategy 2014-2020 and National Waste Management Plan 2014-2020, Dvoper d.o.o - UNDP, 2015.
Screening report Montenegro Chapter 27 – Environment and climate change, 28 November 2013. <a href="http://ec.europa.eu/enlargement/pdf/montenegro/screening_reports/screening_report_montenegro_ch27.pdf">http://ec.europa.eu/enlargement/pdf/montenegro/screening_reports/screening_report_montenegro_ch27.pdf</a>
Studija o ocjeni potrebe revizije Strateškog Master plana za upravljanje otpadom u Crnoj Gori, Erico, 2011
Strategy Proposal for Solid Waste Management in Montenegro by 2030, MSDT, 2015
State Audit Institution (2015): A report on the audit of the Annual Financial Report of "Public Enterprise for National Parks of Montenegro", number 40115 – 052 – 531/34, October 2015, Podgorica. <a href="http://www.dri.co.me/1/doc/Izvje%C5%A1taj%20o%20reviziji%20Godi%C5%A1njeg%20finansijskog%20izvje%C5%A1taja%20javno%20preduze%C4%87e%20za%20nacionalne%20parkove%20Crne%20Gore%20-%20Podgorica%20za%202014.%20godinu.pdf">http://www.dri.co.me/1/doc/Izvje%C5%A1taj%20o%20reviziji%20Godi%C5%A1njeg%20finansijskog%20izvje%C5%A1taja%20javno%20preduze%C4%87e%20za%20nacionalne%20parkove%20Crne%20Gore%20-%20Podgorica%20za%202014.%20godinu.pdf</a> ,
Spatial Plan of Montenegro until 2020, (OG 24/08).
Strategic Master plan for waste water in the Central and North region – Montenegro, 2005.
Water Resources Management Plan of Montenegro, PC Podgorica Waterworks and sewerage and Institute for the Development of Water Resources "Jaroslav Cerni", Belgrade, 2001
UNDP (2016): Economy and environment in Montenegro. <a href="http://www.me.undp.org/content/montenegro/en/home/operations/projects/economyandenvironment.html">http://www.me.undp.org/content/montenegro/en/home/operations/projects/economyandenvironment.html</a>
Vijesti (2015a): Fabrika riblje mlađi u blizini Plužina propada. <a href="http://www.vijesti.me/vijesti/fabrika-riblje-mladi-u-blizini-pluzina-propada-815644">http://www.vijesti.me/vijesti/fabrika-riblje-mladi-u-blizini-pluzina-propada-815644</a>
Vijesti (2015b): Država zaštitila Pivu: Park prirode na 32.840 hektara. <a href="http://www.vijesti.me/vijesti/drzava-zastitila-pivu-park-prirode-na-32840-hektara-830001">http://www.vijesti.me/vijesti/drzava-zastitila-pivu-park-prirode-na-32840-hektara-830001</a>

## Srbija:

Anon, (2003): Guidance on Monitoring for Water Framework Directive. CIS Work group 2.7.
AR5, 2014. Fifth Assessment Report (AR5). International Panel of Climate Change. <a href="http://www.ipcc.ch/report/ar5/">http://www.ipcc.ch/report/ar5/</a>
Dankers, R., et al., 2013: First Look at Changes in Flood Hazard in the Inter-Sectoral Impact Model Intercomparison Project ensemble. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. 111(19): 3257–3261.
Brilly M., Šraj M, Vidmar A., Primožič M., Koprivšek M. and Kavčič K., 2013. Pilot project on climate change: Component A3: Compilation of various existing climate change scenarios for the region, their expected impacts on water cycle and more specifically on frequency and magnitude of extreme flood events, Part

2: Climate change impact on flood discharge of the Sava River, Hydrology report, International Sava River Basin Commission.
CIS (2003a) Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Guidance document No. 2, Identification of Water bodies. European Communities, Luxembourg
CIS (2003b) Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Guidance Document No. 9, Implementing the Geographical Information System Elements (GIS) of the Water Framework Directive. European Communities, Luxembourg
CIS (2009a) Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Guidance Document No. 21, Guidance for reporting under the Water Framework Directive. Technical Report-2009-029. European Communities, Luxembourg
CIS (2009b) Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Guidance Document No. 22, Updated Guidance on Implementing the Geographical Information System (GIS) Elements of the EU Water policy. Technical Report-2009-028. European Communities, Luxembourg
COWI. 2012, Update of the Basis for the Water Resources Management of the Vrbas River Basin, World Bank – Module 1 – Hydrological and Water Resources Assessment.
COWI. 2012, Update of the Basis for the Water Resources Management of the Vrbas River Basin, World Bank – Module 2 – Hydropower Development Study
COWI. 2012, Update of the Basis for the Water Resources Management of the Vrbas River Basin, World Bank – Module 3 – Integrated Water Resources Management Assessment
COWI 2016 - SERBIA – IWRM STUDY AND PLAN
Cross Border Program Serbia and Montenegro. Oct 2014, Through Geographic Information System Towards Better Cross-Border Flood Risk Management in the Lim River Basin, Water Management Montenegro and JVP Srbija Vode - European Union funding.
EEA. 2010. <i>Environmental trends and perspectives in the Western Balkans: future productions and consumption patterns</i> , EEA Report, No. 1/2010, European Environment Agency. Copenhagen.
eKapija Business portal (2016): Nacionalni park Sutjeska Tjentište - Foča. Delivered Services. <a href="http://www.ekapija.com/website/bih/company/relatedArticles.php?cmp=97343&amp;section=3&amp;role=1">http://www.ekapija.com/website/bih/company/relatedArticles.php?cmp=97343&amp;section=3&amp;role=1</a>
Eptisa (2015a) Plan upravljanja oblasnim riječnim slivom rijeke Save Republike Srpske, Prateći dokument br. 4: Podzemne vode.
Implementation program of the Spatial Plan of RS 2010-2020, GRS, 2011.
<a href="http://www.nezavisne.com/novosti/drustvo/U-Drinu-ubaceno-35000-mladji-pastrmke/111886">http://www.nezavisne.com/novosti/drustvo/U-Drinu-ubaceno-35000-mladji-pastrmke/111886</a>
IPCC (2014) Flato, G., J. Marotzke, B. Abiodun, P. Braconnot, S.C. Chou, W. Collins, P. Cox, F. Driouech, S. Emori, V. Eyring, C. Forest, P. Gleckler, E. Guilyardi, C. Jakob, V. Kattsov, C. Reason and M. Rummukainen, 2013: Evaluation of Climate Models. In: <i>Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change</i> [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
Liquid Art Productions (2014): The Story of a Danube Salmon. Nature documentary. <a href="http://liquid-art.net/#/category/the-story-of-a-danube-salmon">http://liquid-art.net/#/category/the-story-of-a-danube-salmon</a>
Main service for the audit of public sector of the Republic of Srpska (2013): Report on the audit of financial reports of the Ministry of Spatial Planning, Civil Engineering and Ecology of the Republic of Srpska for the period 01.01-31.12.2012., Number: RV018-13. <a href="http://www.gsr-rs.org/static/uploads/report_attachments/imported/RI018-13_Lat.pdf">http://www.gsr-rs.org/static/uploads/report_attachments/imported/RI018-13_Lat.pdf</a>
Milly, P.C.D. and K.A. Dunne, 2011: On the Hydrologic Adjustment of Climate Model Projections: the Potential Pitfall of Potential Evapotranspiration. <i>Earth Interactions</i> , 15 (1): 1-14.
Ministry of Agriculture and Environmental Protection (2014): Poribljavanje reke Drine mladicom. <a href="http://www.eko.minpolj.gov.rs/poribljavanje-reke-drine-mladicom/?lang=lat">http://www.eko.minpolj.gov.rs/poribljavanje-reke-drine-mladicom/?lang=lat</a>
National Environmental Strategy of Serbia, (OG 12/2010).

Norwegian Embassy in Belgrade (2014): Battle for green Tara Mountain. <a href="http://www.norveska.org.rs/News_and_events/News-and-events1/Battle-for-green-Tara-Mountain/#.WBEO2XV97_g">http://www.norveska.org.rs/News_and_events/News-and-events1/Battle-for-green-Tara-Mountain/#.WBEO2XV97_g</a>
NP Tara (2010): The report on the realization of management program for 2010. <a href="http://www.nptara.rs/images/download/izvestaj_program_2010.pdf">http://www.nptara.rs/images/download/izvestaj_program_2010.pdf</a>
NP Tara (2011): The report on the realization of management program for 2011. <a href="http://www.nptara.rs/en/images/download/izvestaj_o_realizaciji_programa_upravljanja.pdf">http://www.nptara.rs/en/images/download/izvestaj_o_realizaciji_programa_upravljanja.pdf</a>
NP Tara (2012): The report on the realization of management program for 2012. <a href="http://www.nptara.rs/images/download/2016/IZVESTAJ%202012%20.pdf">http://www.nptara.rs/images/download/2016/IZVESTAJ%202012%20.pdf</a>
NP Tara (2013): The report on the realization of management program for 2013. <a href="http://www.nptara.rs/images/download/2016/IZVESTAJ%202013.pdf">http://www.nptara.rs/images/download/2016/IZVESTAJ%202013.pdf</a>
NP Tara (2014): The report on the realization of management program for 2014. <a href="http://www.nptara.rs/images/download/2016/IZVESTAJ%202014%20doc.pdf">http://www.nptara.rs/images/download/2016/IZVESTAJ%202014%20doc.pdf</a>
NP Tara (2015): The report on the realization of management program for 2015. <a href="http://www.nptara.rs/images/download/2016/izvestaj%202015.pdf">http://www.nptara.rs/images/download/2016/izvestaj%202015.pdf</a>
Petronić, S., Kadić, J., Srndović, R. and Kovačević, D. (2009): Integrativna zaštita u Nacionalnom parku "Sutjeska". Zbornik Druge i Treće konferencije o integrativnoj zaštiti. Republički zavod za zaštitu kulturno-istorijskog i prirodnog naslijeđa Republike Srpske. Banjaluka
Regional Spatial Plan of the Kolubarsko-Macvanski Region (OG 11/15).
Regional Spatial Plan of the Zlatiborsko-Moravicki Region (OG 1/2013).
Regional Waste Management Plan for the Zlatiborsko-Moravicki Region, 2011.
Regional Waste Management Plan for Municipalities Prijepolje, Nova Varos, Priboj and Sjenica, 2011.
Riahi et al., 2011. RCP 8.5—A scenario of Comparatively High Greenhouse Gas Emissions. Climatic Change.109:33–57.
Stojković M., Jaćimović N., 2016. A Simple Numerical Method for Snowmelt Simulation Based on the Equation of Heat Energy, Water Science & Technology 73(7):1550-1559.
SEA of the Water Management Strategy of the Danube River Basin, Draft version, IAUS, 2015.
Spatial Plan of Republic of Serbia 2010-2020, (OG 88/2010).
SEI (2015) WEAP – Water Planning and Evaluation System, User Guide, Stockholm Environment Institute, <a href="http://www.weap21.org">www.weap21.org</a>
Special Nature Reserve "Uvac" (2014): The report on the realization of management program for 2014.: <a href="http://www.uvac.org.rs/dokumenti/2.%20Izvestaj%20o%20radu%20za%202014..doc">http://www.uvac.org.rs/dokumenti/2.%20Izvestaj%20o%20radu%20za%202014..doc</a>
Special Nature Reserve "Uvac" (2015): The report on the realization of management program for 2015. <a href="http://www.uvac.org.rs/dokumenti/Izvestaj%20o%20radu%20za%202015!!!!.doc">http://www.uvac.org.rs/dokumenti/Izvestaj%20o%20radu%20za%202015!!!!.doc</a>
State Audit Institution of Republic of Serbia (2012): The report on the financial statements and operating correctness of the Nature Park "Nature park Mokra gora doo" for 2011. <a href="file:///home/kostoberina/Desktop/4_ppmg2011.pdf">file:///home/kostoberina/Desktop/4_ppmg2011.pdf</a>
Tomson et al., 2011. RCP4.5: A Pathway for Stabilization of Radiative Forcing by 2100. Climatic Change (2011) 109:77–94.
UNDP (2016): UNDP in Serbia. <a href="http://www.rs.undp.org/content/serbia/en/home/operations/projects/overview.html">http://www.rs.undp.org/content/serbia/en/home/operations/projects/overview.html</a>
Vlada Republike Srbije/Government of Republic of Serbia (2014) Strategija poljoprivrede i ruralnog razvoja Republike Srbije za period 2014–2024 (Strategy of Agriculture and Rural Development in the Republic of Serbia for 2014–2024), Sl. glasnik RS/Official Gazette, 85/2014.
Waste Management Strategy 2010-2019, (OG 29/10).
Water Management Strategy of the Territory of the Republic of Serbia 2016-2034, 2016.
Water Management Strategy of the Danube River Basin, Draft version, IJC, 2014.
<a href="http://www.nezavisne.com">www.nezavisne.com</a> (2011): U Drinu ubačeno 35.000 mlađi pastrmke.
<a href="http://www.058.ba">www.058.ba</a> (2014): Poribljavanje u Foči. <a href="http://058.ba/2014/09/drina-poribljena-sa-oko-16-000-jedinki-mladi-pastrmke/">http://058.ba/2014/09/drina-poribljena-sa-oko-16-000-jedinki-mladi-pastrmke/</a>



www.rtrs.info (2014): Poribljavanje Drine kod Višegrada. <http://www.rtrs.info/vijesti/vijest/poribljavanje-drine-kod-visegrada-113704>

www.zelenasrbija.rs (2012): Srbija i Republika Srpska zajedno poribljavaju Drinu. <http://zelenasrbija.rs/fullregion/1561-srbija-i-republika-srpska-zajedno-poribljavaju-drinu>