

**Katalog kriterija za održivi razvoj
hidroelektrana do 10 MW**

SADRŽAJ

1	UVOD.....	9
2	SAŽETAK STRUČNIH OBLASTI	10
3	KRITERIJI IZ OBLASTI ENERGETIKE	13
3.1	Specifična investicija.....	15
3.2	Doprinos zaštiti klime.....	16
3.3	Priključak na distributivnu/prijenosnu mrežu.....	17
3.4	Dodatni efekti/sinergije	18
4	KRITERIJI IZ OBLASTI UPRAVLJANJA VODAMA	20
4.1	Postojanje hidrološke studije.....	21
4.2	Stepen iskorištenosti hidroenergetskog potencijala.....	22
4.3	Karakteristike hidroelektrane	23
4.3.1	Stepen instalisanosti elektrane.....	23
4.3.2	Trajanje prekoračenja	23
4.3.3	Odnos pada i dužine dovoda pogonske vode	25
4.4	Efikasnost iskorištenja vode	26
4.5	Promjena potencijala rizika	27
4.6	Utjecaj na kvalitet vode (imisija).....	28
4.7	Utjecaj na podzemne vode.....	29
5	KRITERIJI IZ OBLASTI PROSTORNOG PLANIRANJA	30
5.1	Prostorno-planska dokumentacija.....	31
5.2	Direktno korištenje tekućih voda.....	33
5.3	Infrastruktura	34
5.4	Poljoprivreda	36
5.5	Šumarstvo.....	37
5.6	Kulturna dobra.....	38
5.7	Turizam.....	39
5.8	Lokalna privreda.....	40
6	KRITERIJI IZ OBLASTI EKOLOGIJE VODA.....	41
6.1	Hidromorfologija.....	45
6.2	Ekološki status.....	47
6.3	Površina sliva.....	48
6.4	Ekološki prihvatljiv protok.....	49
6.5	Posebni tipovi i obilježja vodotoka	50

6.5.1	Posebni tipovi vodotoka	50
6.5.2	Posebna obilježja po tipovima vodotoka	51
6.6	Postojanje mrijestilišta.....	52
6.7	Putevi slobodnog toka	53
6.8	Toplotno zagađenje	55
6.9	Referentna mjerna mjesta	56
6.10	Veličina akumulacije	57
7	KRITERIJI IZ OBLASTI ZAŠTITE PRIRODE.....	58
7.1	Zaštita vrsta.....	61
7.2	Zaštita prirodnog staništa.....	62
7.3	Ekosistem	63
7.4	Pejzaž i rekreacijska vrijednost	65
7.5	Prirodni značaj vodotoka	68
7.6	Osjetljivi tipovi voda	70
7.7	Osjetljiva i jedinstvena vodna tijela	71
7.8	Zaštićena područja.....	72
8	BIBLIOGRAFIJA	74
	ANEKS 1: Priručnik za upotrebu pomoćnog Excel alata	75
	ANEKS 2: Kriteriji koje treba razmotriti u budućnosti.....	89
	ANEKS 3: Pregled mogućnosti primjene Kataloga kriterija u procesu ishodovanja dozvola za izgradnju projekata obnovljivih izvora energije.....	94

POPIS TABELA U TEKSTU

Tabela 1. Eliminatorski kriteriji.....	12
Tabela 2. Udio procjene po stručnim oblastima.....	12
Tabela 3. Težinski udjeli za stručno poglavlje Energetika.....	14
Tabela 4. Bodovanje kriterija „Specifična investicija“.....	15
Tabela 5. Bodovanje kriterija „Doprinos zaštiti klime“.....	16
Tabela 6. Bodovanje kriterija „Priključak na distributivnu mrežu“.....	17
Tabela 7. Bodovanje kriterija „Dodatni efekti/sinergije“.....	19
Tabela 8. Udjeli procjene stručnog područja Upravljanje vodama.....	20
Tabela 9. Udjeli procjene za kriterij „Karakteristike hidroelektrane“.....	20
Tabela 10. Bodovanje kriterija „Stepen iskorištenosti hidroenergetskog potencijala“.....	22
Tabela 11. Bodovanje kriterija „Stepen instalisanosti elektrane“.....	23
Tabela 12. Bodovanje kriterija „Trajanje prekoračenja“.....	24
Tabela 13. Bodovanje kriterija „Odnos pada i dužine dovoda pogonske vode“.....	25
Tabela 14. Bodovanje kriterija „Efikasnosti iskorištenja vode“.....	26
Tabela 15. Bodovanje kriterija „Promjena potencijala rizika“.....	27
Tabela 16. Bodovanje kriterija „Utjecaj na kvalitet voda (imisija)“.....	28
Tabela 17. Bodovanje kriterija „Utjecaj na podzemne vode“.....	29
Tabela 18. Udjeli procjene stručnog područja Prostorno planiranje.....	30
Tabela 19. Bodovanje kriterija „Prostorno-planska dokumentacija“.....	32
Tabela 20. Bodovanje kriterija „Direktno korištenje tekućih voda“.....	33
Tabela 21. Bodovanje kriterija „Infrastruktura“.....	35
Tabela 22. Bodovanje kriterija „Poljoprivreda“.....	36
Tabela 23. Bodovanje kriterija „Šumarstvo“.....	37
Tabela 24. Bodovanje kriterija „Kulturna dobra“.....	38
Tabela 25. Bodovanje kriterija „Turizam“.....	39
Tabela 26. Bodovanje kriterija „Lokalna privreda“.....	40
Tabela 27. Zbirni prikaz kriterija za ocjenu osjetljivosti vodnog tijela sa udjelima procjene.....	43
Tabela 28. Bodovanje projekta u odnosu na kriterije iz oblasti Ekologija voda.....	44
Tabela 29. Formiranje srednje vrijednosti statističkog ponderiranja.....	44
Tabela 30. Način bodovanja kriterija iz oblasti Ekologija voda za slučaj više vodnih tijela.....	44
Tabela 31. Kategorizacija hidromorfološkog stanja kod 5 klasa prema BAS EN 15843: 2011.....	45
Tabela 32. Procjena osjetljivosti vodnog tijela prema kriteriju "Hidromorfologija".....	45
Tabela 33. Procjena osjetljivosti prema kriteriju "Ekološki status".....	47
Tabela 34. Procjena osjetljivosti prema kriteriju "Površina sliva".....	48
Tabela 35. Procjena osjetljivosti prema potkriteriju "Posebni tipovi vodotoka".....	50

Tabela 36. Procjena osjetljivosti prema potkriteriju "Posebna obilježja po tipovima vodotoka "	51
Tabela 37. Procjena osjetljivosti prema kriteriju "Postojanje mrijestilišta"	52
Tabela 38. Procjena osjetljivosti prema kriteriju "Putevi slobodnog toka"	54
Tabela 39. Procjena osjetljivosti prema kriteriju "Toplotno zagađenje"	55
Tabela 40. Procjena osjetljivosti prema kriteriju "Veličina akumulacije"	57
Tabela 41. Propisi relevantni za zaštitu prirode u BiH.....	58
Tabela 42. Bodovanje kriterija iz stručnog područja "Zaštita prirode"	59
Tabela 43. Bodovanje kada se kriteriji ocijene sa 0 bodova iz stručnog područja Zaštite prirode.....	59
Tabela 44. Primjer ukupnog ocjenjivanja kriterija iz oblasti Zaštite prirode na MHE na rijeci Trešanici 60	
Tabela 45. Bodovanje kriterija "Zaštita vrsta"	61
Tabela 46. Bodovanje kriterija "Zaštita prirodnog staništa"	62
Tabela 47. Bodovanje kriterija "Ekosistem"	63
Tabela 48. Bodovanje potkriterija za oblast "Pejzaž i rekreacijska vrijednost"	66
Tabela 49. Bodovanje kriterija "Pejzaž i rekreativna vrijednost"	66
Tabela 50. Bodovanje kriterija "Prirodni značaj vodotoka"	69
Tabela 51. Bodovanje kriterija "Osjetljivi tipovi voda"	70
Tabela 52. Bodovanje kriterija "Osjetljiva i jedinstvena vodna tijela"	71

POPIS SLIKA U TEKSTU

Slika 1. Način primjene potkriterija “Postojanje hidrološke studije”	21
Slika 2. Linija trajanja, MHE Donji Obalj	24
Slika 3. Pokrivenost teritorije BiH prostornim planovima jedinica lokalne samouprave u martu 2019. godine	31
Slika 4. Odnos «okvašenog obima» i protoka	48
Slika 5. Rangiranje vodotoka u riječnom slivu od ušća ka izvoru (RV)	53

MANUSCRIPT

POPIS KORIŠTENIH SKRAĆENICA U TEKSTU

BiH	Bosna i Hercegovina
BMZ	Ministarstvo za ekonomsku saradnju i razvoj Savezne Republike Njemačke
CR	Klasifikacija Crvena lista, kritično ugrožene vrste
CO ₂	Ugljendioksid
DD	Klasifikacija Crvena lista, nema dovoljno podataka o statusu ugroženosti
EN	Klasifikacija Crvena lista, ugrožene vrste
EPP	Ekološki prihvatljiv protok
EU	Evropska unija
FBiH	Federacija Bosne i Hercegovine
GIS	Geografski informacijski sistem
GIZ	Njemačko društvo za međunarodnu saradnju (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit)
GWh	Gigavatsat
HE	Hidroelektrane
ISO	Međunarodna organizacija za standardizaciju
JLS	Jedinice lokalne samouprave
kWh	Kilovatsat
mWh	Megavatsat
KM	Konvertibilna marka
km	Kilometar
LC	Klasifikacija Crvena lista, vrsta nije ugrožena
MHE	Male hidroelektrane
M n v	Metara nadmorske visine
OIE	Obnovljivi izvori energije
ODV	Okvirna direktiva o vodama
RE	Klasifikacija Crvena lista, reliktna, izumrle vrste
RV	Rang vodotoka
S.N.	Službene novine
Qi	Instalisani protok
Qsr	Središnji višegodišnji protok
VU	Klasifikacija Crvena lista, ranjive vrste

WWF

Svjetski fond za prirodu, World Wild Fund

MAACRTI

SAŽETAK

Sektor hidroenergije je jedan od najsloženijih sektora u Bosni i Hercegovini (BiH) u smislu propisa i nadležnosti na svim nivoima vlasti. Iako hidroenergija može omogućiti pouzdan potencijal za čistu i ekonomičnu energetska tranziciju energetskeg sektora u BiH, lokalni okolišni i socioekonomski utjecaji mogu biti značajni. Zbog toga, izbor potencijalnih lokacija za izgradnju hidroenergetskih postrojenja mora biti izveden kroz uzimanje u obzir jasno definisanih kriterija koji pokrivaju različite faktore stabilnosti i područja djelovanja. Jedan od glavnih izazova u sektoru malih i srednji hidrocentrala je nedostatak dijaloga između lokalnog stanovništva, nevladinog sektora i predstavnika institucija koji izdaju dozvole, što uzrokuje nepovoljne uslove za investiranje.

Predstavnici Ministarstva vanjske trgovine i ekonomskih odnosa BiH, entitetskih institucija iz četiri oblasti: energija, voda, prostorno planiranje i okoliš, kao i nevladinog sektora iz oba entiteta, identifikovali su potrebu razvoja instrumenta kojim bi se postigla održiva izgradnja MHE i ublažili svi postojeći konflikti u sektorima energetike, upravljanja vodama i zaštite okoliša. Uputili su zahtjev za tehničkom asistencijom prema Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) projektu „Poticanje obnovljivih izvora energije u Bosni i Hercegovini“, a koji se implementira u ime Ministarstva za ekonomsku saradnju i razvoj Savezne Republike Njemačke (BMZ).

Kao osnova za izradu Kataloga kriterija za održivi razvoj hidroelektrana do 10 MW (u daljnjem tekstu: Katalog kriterija), poslužio je Tirolski katalog, odnosno dokument „Razvoj kriterija za korištenje hidroenergije u austrijskoj pokrajini Tirol“.

Rezultat cjelokupne aktivnosti jeste ovaj dokument i popratni Excel alat koji služi kao pomoć pri ocjeni održivosti konkretnih potencijalnih projekata.

1 UVOD

Katalog kriterija za održivi razvoj hidroelektrana do 10 MW (u daljem tekstu: Katalog kriterija) predstavlja osnovu za ekonomski i okolišno održivi razvoj hidroenergije, te orijentaciju za:

- koncepciju i planiranje optimiziranih, održivih i "integrativnih" hidroenergetskih postrojenja,
- prethodnu procjenu pojedinih projekata i vodnih tijela,
- procjenu projekata u upravnim postupcima i
- razvoj regionalnih programa i regionalnih planova za korištenje hidroenergije.

Katalog kriterija je pripremljen za korištenje različitim interesnim grupama:

- Stanovništvo:
 - povjerenje u uravnoteženo planiranje i provedbu korištenja MHE,
 - sljedivost investicija,
- Hidroenergetska preduzeća:
 - povećana sigurnost planiranja i ulaganja tokom faze planiranja projekta,
 - osnova za odabir mjesta ili usporedbu mogućih lokacija,
- Inženjeri/projektanti i investitori:
 - jasna orijentacija za projekte koji mogu biti odobreni,
- Institucije:
 - podrška za izdavanje u režimu pribavljanja licenci i dozvola pa u skladu s tim može se koristiti u različitim fazama poput izdavanja koncesija, prethodne vodne saglasnosti/vodnih smjernica, procjene utjecaja na okoliš itd.
- Stručnjaci:
 - potpora procjeni projekta i izradi stručnog mišljenja,
- Okolišne/ekološke organizacije:
 - razmatranje okolišnih/ekoloških interesa već u „ranoj” fazi projekta,
- Politički donosioci odluka:
 - osnovni konsenzus o bitnim okvirnim uslovima za elektrane,
 - osnova planiranja.

2 SAŽETAK STRUČNIH OBLASTI

Katalog kriterija se sastoji od pet sljedećih stručnih oblasti:

- 1) Energetika,
- 2) Upravljanje vodama,
- 3) Prostorno planiranje,
- 4) Ekologija voda,
- 5) Zaštita prirode.

Unutar stručne oblasti Energetika, kroz Katalog kriterija se ocjenjuju projekti MHE na osnovu sljedećih kriterija:

- Specifična investicija,
- Doprinos zaštiti klime,
- Priključak na distributivnu/prijenosnu mrežu,
- Dodatni efekti/sinergije.

Unutar stručne oblasti Upravljanje vodama, kroz Katalog kriterija se ocjenjuju projekti MHE na osnovu sljedećih kriterija:

- Postojanje hidrološke studije (eliminatorski kriterij),
- Stepen iskorištenosti hidroenergetskog potencijala,
- Karakteristike hidroelektrane (HE), koristeći ocjenjivanje sljedećih potkriterija:
 - a) «Stepen instalisanosti»,
 - b) «Odnos visine i dužine»
 - c) «Trajanje prekoračenja»
- Efikasnost iskorištenja vode,
- Promijenjeni potencijal rizika,
- Efekti na stanje kvaliteta voda,
- Utjecaj na podzemne vode.

Unutar stručne oblasti Prostorno planiranje, kroz Katalog kriterija se ocjenjuju projekti MHE na osnovu sljedećih kriterija:

- Prostorno-planska dokumentacija,
- Direktno korištenje tekućih voda,
- Infrastruktura,
- Poljoprivreda,
- Šumarstvo,
- Turizam,
- Kulturna dobra (eliminatorski kriterij),
- Lokalna privreda.

Unutar stručne oblasti Ekologija voda, kroz Katalog kriterija ocjenjuju se projekti MHE na osnovu sljedećih kriterija:

- Ekološki status,
- Hidromorfologija,
- Površina sliva,
- Ekološki prihvatljiv protok (eliminatorski kriterij),
- Postojanje mrijestilišta,
- Posebni tipovi i obilježja vodotoka se sastoje od dva potkriterija
 - a) Posebni tipovi vodotoka
 - b) Posebna obilježja po tipovima vodotoka
- Toplotno zagađenje,
- Referentna mjesta (eliminatorski kriterij),
- Putevi slobodnog toka,
- Veličina akumulacije.

Unutar stručne oblasti Zaštita prirode, kroz Katalog kriterija se ocjenjuju projekti MHE na osnovu sljedećih kriterija:

- Zaštita vrsta,
- Zaštita prirodnog staništa,
- Ekosistem,
- Pejzaž i rekreacijska vrijednost,
- Prirodni značaj vodotoka,
- Osjetljivi tipovi voda,
- Osjetljiva i jedinstvena vodna tijela,
- Zaštićena područja (eliminatorski kriterij).

Katalog kriterija sadrži i eliminatorske kriterije koji su razvijeni za četiri oblasti: (1) Upravljanje vodama, (2) Prostorno planiranje (3) Ekologija voda i (4) Zaštita prirode. Cilj uvođenja eliminatorskih kriterija je osiguranje zadovoljavanja zakonskih ograničenja, zaštite okoliša, kao i osiguranje kvaliteta i pouzdanosti ulaznih podataka. Stoga se razvijeni eliminatorski kriteriji mogu svrstati u tri grupe, i to:

- prva grupa eliminatorskih kriterija se primjenjuje na početku evaluacije projekta i, prije svega, povezani su sa zakonski predviđenim ograničenjima;
- druga grupa eliminatorskih kriterija se predlaže sa stanovišta zaštite okoliša;
- treća grupa se uvodi sa ciljem poboljšanja kvaliteta studija koje se prilažu uz projektne dokumentacije, odnosno pouzdanosti ulaznih podataka na osnovu kojih se vrši izbor hidroenergetskog objekta.

Ukoliko bilo koji od eliminatorskih kriterija nije pozitivno ocijenjen, evaluacija projekta neće biti nastavljena.

R. br	Oblast	Kriterij	Razlog uvođenja
1	Upravljanje vodama	Postojanje hidrološke studije ¹	Osiguranje pouzdanosti ulaznih podataka
2	Prostorno planiranje	Kulturna dobra ²	Zakonska ograničenja
3	Ekologija voda	Ekološki prihvatljiv protok (EPP) ³	Zakonska ograničenja
4	Ekologija voda	Referentna mjesta ⁴	Osiguranje zaštite okoliša - Zakonska ograničenja
5	Zaštita prirode	Zaštićena područja ⁵	Zakonska ograničenja

Tabela 1. Eliminatorski kriteriji

Detaljno objašnjenje eliminatorskih kriterija dato je u stručnim oblastima koje obrađuju grupe kriterija.

Svaka od stručnih oblasti posjeduje procentualni iznos značajnosti. Sveukupan zbir značajnosti iznosi 100%. U Tabeli 2. se nalazi udio procjene po stručnim oblastima za sveobuhvatnu procjenu projekta.

Nakon bodovanja kriterija po stručnim oblastima, i izračunavanja zbirne ocjene za svih pet stručnih oblasti ponaosob, prelazi se na izračunavanje sveobuhvatne procjene, kako bi se pojedinačne procjene iz različitih oblasti dovele u jedan podesan međusoban odnos.

UDIO PROCJENE PO STRUČNIM OBLASTIMA ZA SVEOBUHVAATNU PROCJENU PROJEKTA	
	Značaj %
Energetika	
Upravljanje vodama	
Prostorno planiranje	
Ekologija voda	
Zaštita prirode	

Tabela 2. Udio procjene po stručnim oblastima

Svaka od stručnih oblasti se sastoji od kriterija koji su ranije navedeni. Unutar stručne oblasti, svakom kriteriju se dodjeljuje težinski udio, odnosno njegova bitnost unutar zadate stručne oblasti. Težinski udjeli za kriterije nalaze se u uvodu svake od stručnih oblasti.

¹ Vidjeti detaljno objašnjenje na str. 23

² Vidjeti detaljno objašnjenje na str. 40

³ Vidjeti detaljno objašnjenje na str. 52

⁴ Vidjeti detaljno objašnjenje na str. 59

⁵ Vidjeti detaljno objašnjenje na str. 75

3 KRITERIJI IZ OBLASTI ENERGETIKE

Za sektor energetike trenutno su karakteristične strukturalne i organizacijske promjene kakve se rijetko viđaju u drugim bransama. S jedne strane, liberalizacijom tržišta električne energije, od kraja devedesetih godina pa naovamo, stvorene su takve konkurencijske strukture u jednom prethodno monopolistički uređenom tržištu snabdijevanja energijom za koje Evropska unija(EU) želi da se razvijaju u zajedničko evropsko tržište električne energije. S druge strane, ovu branšu očekuje temeljna promjena struktura za proizvodnju i snabdijevanje energijom zbog viših društveno-političkih zahtjeva za dugoročno sigurnim snabdijevanjem energijom koje neće biti štetno za klimu. Stoga se tradicionalni kriteriji izvedeni iz perspektive energetskog sektora za procjenu hidroenergetskih projekata, koji podrazumijevaju „klasične“ principe „optimizacije“ upravljanja energijom, dopunjavaju i ekonomskim (npr. mali troškovi proizvodnje), okolišnim – npr. principi zaštite klime (npr. velike uštede emisije CO₂) kao i socioekonomskim - npr. principi sigurnog snabdijevanja električnom energijom (npr. značajan doprinos sigurnom pokrivanju godišnjeg vršnog opterećenja mreže ili osiguravanje energije uravnoteženja).

Kriteriji iz oblasti energetike po kojima se vrši ocjena projekta MHE su sljedeći:

1. Specifična investicija
2. Doprinos zaštiti klime
3. Priljučak na distributivnu/prijenosnu mrežu
4. Dodatni efekti/sinerģije

Kriteriji iz oblasti energetike zavise prvenstveno od tehničkih i ekonomskih parametara HE. Za ocjenu ovih kriterija potrebni su sljedeći podaci:

- Investicijski troškovi,
- Godišnja proizvodnja električne energije,
- Središnji godišnji proticaj,
- Dužina cjevovoda,
- Instalirani proticaj,
- Instalirana snaga,
- Bruto pad,
- Dužina dionice vodotoka koja se nalazi pod utjecajem MHE,
- Broj radnih sati,
- Dužina priključka na distributivnu/prijenosnu mrežu,
- Tip MHE.

Sistem bodovanja za pojedine kriterije je uspostavljen na način da ocjena 0 odgovara najnižoj, a ocjena 5 najvišoj ocjeni. Objedinjena procjena svih kriterija iz sektora energetike radi se na način da se rezultatima ocjenjivanja pojedinih kriterija dodijele njihovi udjeli koje oni u skladu sa svojim značajem imaju u ukupnom vrednovanju te se ti udjeli potom dodaju procjeni za dotičnu stručnu oblast. Udjeli su prikazani u nastavku.

KRITERIJ	Težinski udio (%)
Specifična investicija	30%
Doprinos zaštiti klime	30%
Priključak na distributivnu/prijenosnu mrežu	20%
Dodatni efekti/sinergije	20%
	100%

Tabela 3. Težinski udjeli za stručno poglavlje Energetika

MANACRIT

3.1 Specifična investicija

Kriterij **specifična investicija** pokazuje ekonomsku atraktivnost projekta HE. Kriterij se izražava odnosom HE investicijskih troškova (KM) i godišnje proizvodnje električne energije (kWh).

Za definisanje ovog kriterija ulazni podaci su:

- investicijski troškovi (KM) i
- godišnja proizvodnja električne energije (kWh/god).

Investicijski troškovi MHE obuhvataju troškove investicija za sve objekte HE. To podrazumijeva sve građevinske objekte, kompletnu mehaničku, hidromehaničku i elektroopremu, sve naknade šteta (eventualna oštećenja infrastruktura i okoliša koja se mogu pojaviti prilikom izgradnje objekta) i zamjene vrijednosti (eksproprijacija, troškovi izgradnje novih saobraćajnica itd.), troškovi priključka na distributivnu/prijenosnu mrežu, ali i sve troškove raznih vidova zaštite (npr. zaštita od poplava)⁶ koje treba obaviti da bi se objekat realizovao.

Godišnja proizvodnja energije predstavlja očekivanu količinu proizvodnje u prosječnoj godini na mjestu spajanja u javnu mrežu, industrijsku ili privatnu mrežu.

Bodovi	e_{SI} [KM / kWh/god.]
0	$e_{TE} > 2,20$
1	$2,20 \geq e_{TE} > 1,85$
2	$1,85 \geq e_{TE} > 1,50$
3	$1,50 \geq e_{TE} > 1,15$
4	$1,15 \geq e_{TE} > 0,80$
5	$e_{TE} \leq 0,80$

Tabela 4. Bodovanje kriterija „Specifična investicija“

⁶ Prilikom izgradnje pribranskih hidrocentrala, sa niskom akumulacijom u koritu, neophodno je obezbjeđenje korita na vode ranga pojave 1/100 uzvodno i nizvodno od hidrocentrale

3.2 Doprinos zaštiti klime

Hidroenergija danas predstavlja najznačajniju tehnologiju koja ne proizvodi ugljendioksid (CO₂). Hidroenergija raspolaže izvjesnim potencijalom za izbjegavanje CO₂ emisija na osnovu potencijalno ostvarivog godišnjeg radnog kapaciteta kao i sezonske raspodjele protoka zahvaljujući potiskivanju konvencionalne proizvodnje u elektranama na ugalj, plin ili naftu. U tom smislu, prilikom procjenjivanja općeg javnog interesa za konkretan hidroenergetski projekt, u svakom slučaju u obzir treba uzeti i aspekt izbjegavanja CO₂ emisija tokom rada postrojenja.

Kriterij **doprinos zaštiti klime** odnosi se na potencijalne godišnje uštede emisija CO₂ u elektroenergetskom sistemu BiH, a koji se računaju prema sljedećoj formuli:

$$e_{CO_2} = k_{CO_2} \cdot N$$

gdje:

k_{CO_2} predstavlja specifičnu emisiju CO₂ sistema proizvodnje električne energije u BiH od trenutno 0.7446 t_{CO2}/MWh⁷,

faktor N je godišnja proizvodnja električne energije MWh/god., a

e_{CO_2} je ukupni potencijal uštede emisije CO₂ u t_{CO2}/god⁸

Bodovi	e_{CO_2} [t _{CO2e} /god]
0	n.a
1	$e_{CO_2} < 5,000$
2	$5,000 \leq e_{CO_2} < 10,000$
3	$10,000 \leq e_{CO_2} < 15,000$
4	$15,000 \leq e_{CO_2} < 20,000$
5	$20,000 \leq e_{CO_2}$

Tabela 5. Bodovanje kriterija „Doprinos zaštiti klime“

⁷ Uredba o provođenju energetske audita i izdavanju energetske certifikata, (S. N. FBiH, br. 87/18),

⁸ Ovdje je korištena specifična emisija koja je prema trenutnim zakonima u FBiH prihvaćena i za koju se smatra da se neće mijenjati narednih nekoliko godina. U svakom slučaju kad se specifična emisija promijeni u zakonskim dokumentima, bit će potrebno ažurirati ovaj kriterij.

3.3 Priključak na distributivnu/prijenosnu mrežu

Posmatranje dužine mrežnog priključnog voda u odnosu s godišnjim radnim kapacitetom ima smisla ako se želi procijeniti relativni, a ne apsolutni trošak u km/(GWh/god). Kriterij **priključak na distributivnu/prijenosnu mrežu** je primjenjiv kako u Studiji o hidroenergetskom potencijalu, tako i u fazi provjere projekta. Mrežni aspekti se određuju na osnovu udaljenosti elektrane od tačke spajanja na mrežu i godišnjeg radnog kapaciteta. Dodatno za procjenu je relevantan nivo mreže na mjestu napajanja u javnu mrežu. Kriterij se izražava u odnosu dužine priključka na distributivnu/prijenosnu mrežu u kilometrima (km) sa godišnjom proizvodnjom električne energije u GWh.

Bodovi	e_{Net} [km / GWh/god.]
0	$e_{Net} \geq 1,50$
1	$1,00 \leq e_{Net} < 1,50$
2	$0,75 \leq e_{Net} < 1,00$
3	$0,50 \leq e_{Net} < 0,75$
4	$0,10 \leq e_{Net} < 0,50$
5	$e_{Net} < 0,10$

Tabela 6. Bodovanje kriterija „Priključak na distributivnu mrežu“

U fazi provjere projekta treba koristiti informacije specifične za projekt, tu će se u obzir uzeti stvarna dužina mrežnog priključnog voda između strojarnice i mrežnog čvorišta.

3.4 Dodatni efekti/sinergije

Kriterij **dodatni efekti/sinergije** odnosi se na ona energetska svojstva MHE koja se ne daju neposredno prevesti u samostalan kriterij, odnosno koja se tek u nedovoljnoj mjeri daju izdiferencirati pomoću šestodijelne skale za ocjenjivanje. Analiziraju se sljedeći aspekti:

- Utjecaj na rad drugih MHE
- Sinergija sa dijelovima postojećih postrojenja
- Dodatno korištenje kao reverzibilnih elektrana
- Sposobnost regulacije snage
- Sigurnost snabdijevanja
- Doprinos lokalnim/regionalnim energetske programima

Utjecaj na rad MHE ocjenjuje se u odnosu na doprinos povećanju ili smanjenju proizvodnje u drugim elektranama. U slučaju smanjenja proizvodnje, projektu se dodjeljuju negativni bodovi.

Sinergija sa dijelovima postojećih postrojenja odnosi se na projekte koji za proizvodnju energije iz vode koriste postojeću akumulaciju ili izlazni kanal postojeće HE umjesto vodozahvata ili se radi o izgradnji dodatnog derivacijskog kanala/cjevovoda u sistemu, ali bez akumulacije, vodozahvata ili strojare. Ovakvi projekti će dobiti dodatne pozitivne poene.

Dodatno korištenje MHE kao reverzibilnih elektrana nije čest slučaj u praksi, ali u eventualnom takvom slučaju takav bi projekt dobio dodatne pozitivne poene.

Elektrane uključene u sekundarnu regulaciju nazivaju se regulacijskim elektranama. Sekundarna je regulacija zadužena za kompenzaciju poremećaja koji je uzrokovan odstupanjem frekvencije. Sekundarna regulacija treba promijeniti snagu proizvodnje samo u regulacijskom području u kojem je nastao poremećaj i time vratiti elektroenergetski sistem u stanje u kojem je bio prije nastanka poremećaja. MHE koje su uključene u sekundarnu regulaciju dobivaju dodatni bod.

Dva su režima rada koje je moguće ostvariti s priključenom MHE na razdjelnu mrežu: otočni rad i paralelni rad s mrežom. U najvećem broju slučajeva MHE se planira za paralelni rad s mrežom. Razlog tome je taj što je takav pogon puno lakši za izvesti i samim time jeftiniji. Slučaj otočnog rada MHE je moguć i poželjan u slučajevima kada MHE napaja unaprijed određenog kupca, čime se doprinosi sigurnosti snabdijevanja električnom energijom. Za elektrane koje imaju mogućnost otočnog rada daje se dodatni bod.

Doprinos lokalnim energetske programima u BiH treba posmatrati na dvojak način: kroz izdvajanje za programe lokalnog razvoja, ili kako se često zovu u BiH za programe "prijateljskog okruženja" te kroz udio lokalne zajednice i građana u vlasništvu elektrane.

Kao primjer projekata "prijateljskog okruženja" može se navesti primjer HE „Vranduk“, gdje je investitor Elektroprivreda BiH sa lokalnom zajednicom definisala njihove opravdane zahtjeve koji su ugrađeni u tehno-ekonomsku studiju objekta HE „Vranduk“, sa ciljem da se lokalna zajednica u potpunosti učini zadovoljnom. Za realizaciju 34 predložena projekta iz oblasti infrastrukture u mjesnim područjima iz okruženja HE „Vranduk“ izdvojeno je 1,5 miliona KM. Nosilac realizacije projekata je Općina Zenica. Projekti su uglavnom obuhvatili izgradnju sportskih igrališta, lokalnih puteva, javne rasvjete, te vodovoda i kanalizacije.

Jedan od čestih prigovora javnosti prilikom realizacije hidroenergetskih projekata je da lokalna zajednica gotovo nema nikakve koristi od takvih projekata, dok s druge strane postoji velika bojazan od devastacije okoliša. Vodilja za sudjelovanje lokalne zajednice i građana u energetske sektoru leži u ostvarivanju određenih vrsta koristi od razvoja energetske projekata iz obnovljivih izvora energije (OIE). Usmjeravanje dobiti prema široj lokalnoj zajednici povećava društvenu prihvatljivost proizvodnje energije iz obnovljivih izvora. Energetska zadruga je efikasan način kako lokalna zajednica može preuzeti kontrolu nad lokalnim energetske resursima. Prema definiciji Evropske federacije energetske zadruga⁹

⁹ rescoop.eu

za proizvodnju energije iz obnovljivih izvora „energetske zadruge su uključene u energijsku tranziciju ka obnovljivim izvorima energije i bave se proizvodnjom, snabdijevanjem i/ili distribucijom obnovljive energije, te pružaju druge usluge svojim članovima i drugim organizacijama“. Više od polovine obnovljivih izvora energije u Njemačkoj u vlasništvu je energetske zadruge ili građana, dok se taj broj u Danskoj penje na više od 75% energije vjetra u vlasništvu zadruga. Ove dvije zemlje su ujedno i svjetski lideri po količini energije proizvedene iz obnovljivih izvora. Poticanje ovakvih projekata u BiH sigurno ima dodatnu korist pa će se projekti sa udjelom lokalne zajednice i građana više od 50% bodovati sa 2 boda, a 10-50% sa 1 bodom.

Kriterij	Vrednovanje	
	Bodovi	Definicija
Utjecaj na rad drugih MHE	0	Ne postoje druge MHE na vodotoku
	1	5 - 10% povećana proizvodnja u drugim MHE
	2	≥10% povećana proizvodnja u drugim MHE
	-1	5 - 10% smanjena proizvodnja u drugim MHE
	-2	≥10% smanjena proizvodnja u drugim MHE
Sinergija sa dijelovima postojećih postrojenja	0	Ne postoje druge MHE na vodotoku ili nije primjenjivo
	1	Moguće koristiti postojeću akumulaciju ili izlazni kanal postojeće MHE umjesto vodozahvata
	2	Izgradnja dodatnog derivacijskog kanala/cjevovoda u sistemu, ali bez akumulacije, vodozahvata ili strojare
Dodatno korištenje kao reverzibilnih elektrana	0	Nije primjenjivo
	1	Elektrana omogućava reverzibilan rad
Sposobnost regulacije snage	0	Nije primjenjivo
	1	Elektrana uključena u regulaciju snage od strane operatora
Sigurnost snabdijevanja	0	Nije primjenjivo
	1	Elektrana ima sposobnost otočnog rada
Doprinos lokalnim/regionalnim energetske programima	0	Nije primjenjivo
	1	5%-15% investicije se izdvaja za projekte prijateljskog okruženja
	2	≥ 15% investicionih troškova se izdvaja za projekte prijateljskog okruženja
	1	Lokalna zajednica i građani imaju 10 - 50 % udjela u vlasništvu elektrane
	2	Lokalna zajednica i građani imaju ≥ 50 % udjela u vlasništvu elektrane

Tabela 7. Bodovanje kriterija „Dodatni efekti/sinergije“

Za ukupnu procjenu kriterija Dodatni efekti/sinergija zbrajaju se bodovi pojedinačnih potkriterija, pri čemu zbir ne može biti veći od 5 i manji od 0.

4 KRITERIJI IZ OBLASTI UPRAVLJANJA VODAMA

Unutar stručne oblasti Upravljanje vodama u Katalogu kriterija ocjenjuju se sljedeći kriteriji:

- Postojanje hidrološke studije
- Stepen iskorištenosti hidroenergetskog potencijala
- Karakteristike HE, koristeći ocjenjivanje sljedećih potkriterija:
 - «Stepen instalisanosti»,
 - «Odnos visine i dužine»
 - «Trajanje prekoračenja»
- Efikasnost iskorištenja vode
- Promijenjeni potencijal rizika
- Efekti na stanje kvaliteta voda
- Utjecaj na podzemne vode i vode

Postojanje hidrološke studije je dodatni kriterij, koji je po svom karakteru eliminatorni. U nastavku su data pojašnjenja za zvaki pojedinačni kriterij.

Težinski faktori za kriterije iz stručne oblasti Upravljanje vodama su sljedeći:

KRITERIJ	Težinski udio (%)
Stepen iskorištenosti hidroenergetskog potencijala	20%
Karakteristike hidroelektrane: «Stepen instalisanosti elektrane» «Odnos pada i dužine» «Trajanje prekoračenja»	25%
Efikasnost iskorištenja vode - efikasnost u vezi s radom	20%
Promijenjeni potencijal rizika	10%
Utjecaj na stanje kvaliteta vode (imisija)	10%
Utjecaj na podzemne vode	15%
	100%

Tabela 8. Udjeli procjene stručnog područja Upravljanje vodama

Težinski faktori se za kriterij „Karakteristike hidroelektrane“ raspodjeljuju na dva, odnosno tri dijela, u zavisnosti od toga o kojem je tipu HE riječ. Ako je u pitanju derivacijska elektrana, primjenjuju se sva tri kriterija, pa se bodovi raspodjeljuju u odnosu: 40%, 40%, 20%. Ako je u pitanju akumulacijska elektrana, potkriterij „Odnos pada i dužine“ nije primjenljiv, pa se primjenjuju preostala dva potkriterija u odnosu 50%-50%.

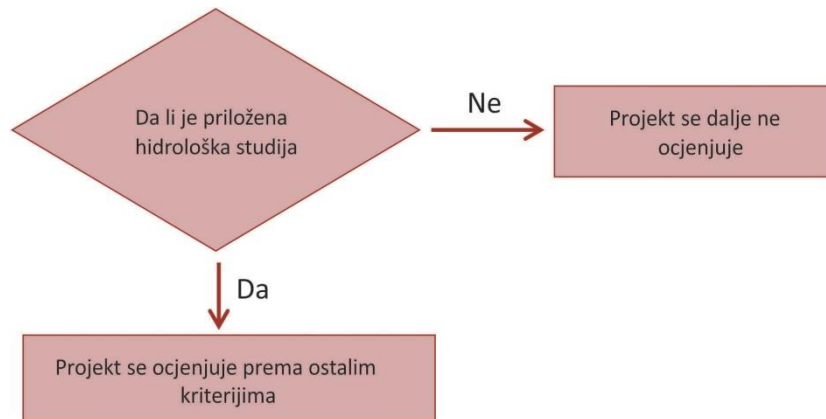
Pokriterij	Derivacijske MHE	Akumulacijske MHE
Stepen instalisanosti elektrane	40%	50%
Trajanje prekoračenja	40%	50%
Odnos pada i dužine	20%	0%

Tabela 9. Udjeli procjene za kriterij „Karakteristike hidroelektrane“

4.1 Postojanje hidrološke studije

U slučaju da uz projekt nije priložena hidrološka studija projekt se ne treba uzeti u daljnje razmatranje.

U slučaju primjene kriterija **postojanje hidrološke studije**, ocjenjivanje bi trebalo biti provedeno na sljedeći način:



Slika 1. Način primjene potkriterija "Postojanje hidrološke studije"

Nakon pozitivne ocjene potkriterija **postojanje hidrološke studije** pristupa se ocjeni ostalih kriterija iz Kataloga kriterija.

Hidrološka studija se može smatrati validnom ako zadovoljava sljedeće uslove:

- I. Za hidrološku analizu, a posebno za utvrđivanje EPP-a, korišteni su hidrološki vremenski nizovi koji predstavljaju prirodni hidrološki režim, sa sljedećim karakteristikama:
 - bez grešaka i nedostajućih podataka;
 - trajanja od najmanje 10 godina (najbolje redom), odnosno trajanja 30 godina u kontinuitetu (relevantni period 1961-1990), kad god je to moguće;
 - vremenski nizovi na bazi srednjih dnevnih protoka, kad god je to moguće;
 - zastupljenost različitih hidroloških uslova, uz uravnoteženost između kišnih i sušnih godina.
- II. U slučaju da podaci prirodnog hidrološkog režima za duži vremenski period nisu dostupni određeni su na osnovu hidroloških podataka sa druge, susjedne ili druge odgovarajuće vodomjerne stanice (reperna stanica) za koju postoje podaci hidrološkog monitoringa.
- III. U slučaju da su podaci proračunati na osnovu hidroloških podataka sa reperne stanice, vršeno je jednogodišnje simulatno hidrometrijsko mjerenje protoka na profile reperne stanice i profilu vodnog tijela za koji se radi hidrološka analiza. Ovo mjerenje je neophodno radi obezbjeđenja dovoljno podataka za uspostavljanje zadovoljavajuće korelativne veze.
- IV. Simultana hidrometrijska mjerenja izvođena su po metodama ISO standarda 748:2007, ISO 1088:2007, ISO 9555-1:1994, ISO 9555- 3:1993, ISO 9555-4:1992, ISO/TR 11656:1993 ili ISO/TR 25377:2007 ili po metodama drugog međunarodno priznatog standarda na području hidrometrije.
- V. Simultana hidrometrijska mjerenja protoka izvedena su u najmanje šest navrata pri različitim hidrološkim situacijama, tako da je moguća konstrukcija krive protoka.
- VI. Za odabranu repernu stanicu utvrđena je korelacija između protoka u profilu za koji se utvrđuje EPP i profilu reperne stanice, na osnovu parova vrijednosti osmatranja iz perioda najmanje jedne godine.
- VII. Koeficijent korelacije $k \geq 0,7$, kontrolisan preko intervala povjerenja 95% sa obrazloženjem.

4.2 Stepen iskorištenosti hidroenergetskog potencijala

Kriterij **stepen iskorištenosti hidroenergetskog potencijala** odnosi se na ocjenu doprinosa planiranog postrojenja iskorištenosti ukupnog hidroenergetskog potencijala.

Potencijal nekih vodotoka može biti potpuno neiskorišten, djelomično ili potpuno iskorišten. U sistemu ocjenjivanja ovog kriterija prednost se daje elektranama koje maksimiziraju iskorištenost hidroenergetskog potencijala. U konkretnim slučajevima ovaj će princip značiti da se projekt gradnje MHE (pod ovim kriterijem) koja daje vrlo mali doprinos iskorištenosti ukupnog hidroenergetskog potencijala ocjenjuje nisko ukoliko će otežati ili onemogućiti obimniji razvoj potencijala koji bi realno mogao da se desi bez gradnje dotične MHE. Cilj je dakle maksimizirati iskorištenje hidropotencijala, odnosno na najbolji mogući način iskoristiti prirodne uslove vodotoka (topografske i hidrološke), a omogućiti da se ostatak hidropotencijala u budućnosti kvalitetno iskoristi.

Stoga katalog u FBiH primjenjuje kvalitativno opisanu skalu za bodovanje projekata, kako bi se opisno definisala sva kompleksnost kriterija. U slučaju korištenja samo numeričkog pokazatelja, kao npr. postotka odnosa iskorištenog i raspoloživog hidroenergetskog potencijala, neće biti moguće dati ocjenu mogućnosti da se taj hidropotencijal i iskoristi u fizičkom smislu. Projektirani objekt može biti pozicioniran tako da onemogućiti korištenje preostalog potencijala, odnosno izgradnju uzvodnih ili nizvodnih objekata u zonama koje omogućavaju iskorištavanje energetskog potencijala.

U osnovi, sve studije o analizi hidroenergetskog potencijala razmatraju hidrološke karakteristike vodotoka i pad terena, te na osnovu tih parametara izračunavaju raspoloživi potencijal vodotoka. U okviru studija se razvija niz mogućih scenarija pozicioniranja i izbora tipa hidroenergetskog postrojenja, kako bi se raspoloživi potencijal mogao optimalno iskoristiti. Zadatak autora studije je ponuditi više varijantnih rješenja, kako bi se pokazalo koje je optimalno.

~~Bodovanje pojedinačnih projekata u BiH treba da vrši stručno lice na osnovu informacija iz studije o hidroenergetskim potencijalima određenog vodotoka.~~

Bodov i	Definicija intervala
0	Iskoristivi potencijal iskorišten u vrlo malom obimu, na način da se preostali hidroenergetski potencijal ne može dalje koristiti
1	Iskoristivi potencijal iskorišten u malom obimu sa ozbiljnim smetnjama za iskorištavanje preostalog hidroenergetskog potencijala
2	Iskoristivi potencijal je samo djelomično iskorišten i buduća upotreba hidroenergetskog potencijala je moguća, ali na način koji ima malo smisla i koji je daleko udaljen od optimuma
3	Iskoristivi potencijal je djelomično iskorišten i to na način da je moguć buduća značajniji obim iskorištenja preostalog hidroenergetskog potencijala, ali ne i maksimalni raspoloživi
4	Iskoristivi potencijal je samo parcijalno iskorišten, ali na način da se buduća optimalna upotreba može djelomično postići bez pravljenja značajnijih kompromisa
5	Iskoristivi potencijal je ili iskorišten u potpunosti ili postoji mogućnost da se preostali potencijal iskoristi u cijelosti

Tabela 10. Bodovanje kriterija „Stepen iskorištenosti hidroenergetskog potencijala“

4.3 Karakteristike hidroelektrane

Karakteristike HE se ocjenjuju koristeći ocjenjivanje sljedećih potkriterija

- «Stepen instalisanosti»,
- «Odnos pada i dužine»,
- «Trajanje prekoračenja».

4.3.1 Stepen instalisanosti elektrane

Stepen instalisanosti elektrane predstavlja odnos instalisanog i srednjeg višegodišnjeg protoka razmatrane rijeke Q_i / Q_{sr} . Ovi podaci se uzimaju iz projektne dokumentacije.

Ovaj pokazatelj dobro pokazuje u kojoj je mjeri kod derivacijskog protočnog postrojenja voda iskorištena u odnosu na prirodno raspoloživu količinu vode u godišnjem prosjeku, a time i u kojoj mjeri planirana upotreba vode odgovara temeljnim iskustvima na polju upravljanja vodama u svrhu uravnoteženog i ekonomski opravdanog dimenzioniranja. Najveći broj bodova dodjeljuje se elektrani čiji se stepen instalisanosti kreće između 1,4 -1,5. S druge strane, ovaj odnos ne bi trebao biti značajno ni veći od 1,5. Elektrana sa stepenom instalisanosti od 1,9 dobiva nula bodova. Iz perspektive upravljanja vodama i zaštite vodnog okoliša treba odbiti naročito one izvedbe koje bi za posljedicu imale da se u periodu malih voda ne može održati prirodno stanje vodotoka, odnosno da nema uslova za ispuštanje EPP-a.

Skala vrednovanja je data u odnosu na optimalni odnos instalisanog i srednjeg godišnjeg proticaja, odnosno njihovu poželjnu približnu jednakost.

Bodov i	Instalisan proticaj /srednji godišnji proticaj (bezdimezionalno)
0	$Q_i/Q_{sr} < 1,0$ ili $1,9 \leq Q_i/Q_{sr}$
1	$1,0 \leq Q_i/Q_{sr} < 1,1$ ili $1,8 \leq Q_i/Q_{sr} < 1,9$
2	$1,1 \leq Q_i/Q_{sr} < 1,2$ ili $1,7 \leq Q_i/Q_{sr} < 1,8$
3	$1,2 \leq Q_i/Q_{sr} < 1,3$ ili $1,6 \leq Q_i/Q_{sr} < 1,7$
4	$1,3 \leq Q_i/Q_{sr} < 1,4$ ili $1,5 \leq Q_i/Q_{sr} < 1,6$
5	$1,4 \leq Q_i/Q_{sr} < 1,5$

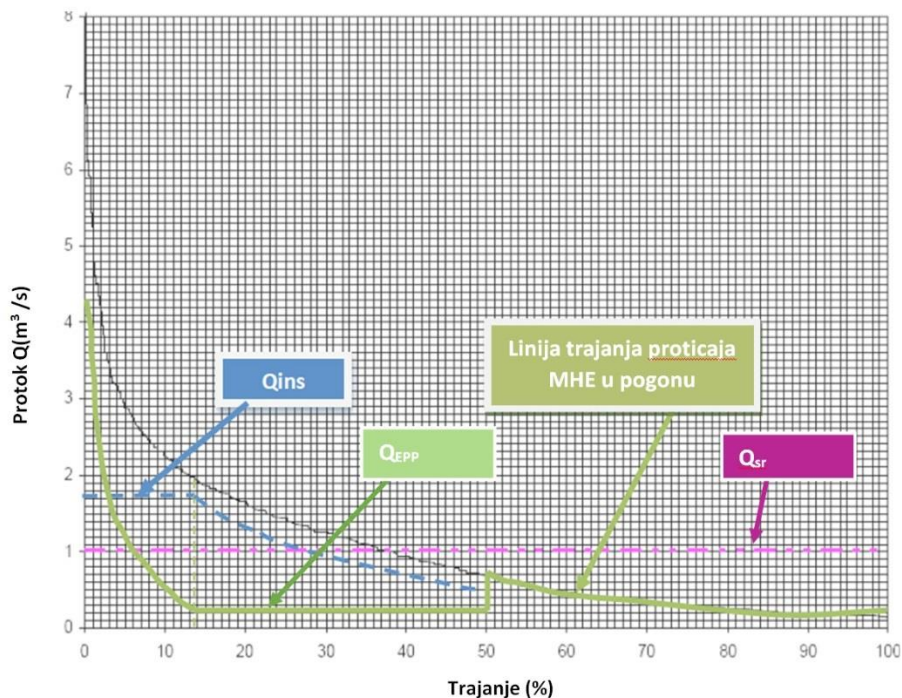
Tabela 11. Bodovanje kriterija "Stepen instalisanosti elektrane"

4.3.2 Trajanje prekoračenja

Trajanje prekoračenja je kriterij koji predstavlja broj dana godišnje gdje protok u vodotoku umanjen za EPP dostiže ili prelazi veličinu instalisanog proticaja Q_i . Da bi se odredilo vrijeme u kojem elektrana radi na instalisanom proticaju, potrebno je analizirati liniju trajanja proticaja predmetnog vodotoka.¹⁰ Za ilustraciju načina određivanja trajanja prekoračenja uzet je primjer MHE Donji Obalj. Plava linija predstavlja liniju trajanja na turbini. Sa prikazane linije trajanja proticaja za dati slučaj može se očitati da će elektrana koristiti instalisanom proticaju cca 13%, odnosno 47 dana godišnje, a da preostalo vrijeme iskorištava manje od instalisanog proticaja ili nikako ne radi. EPP je za ovaj slučaj određen kao 10%

¹⁰ Da bi se odredilo vrijeme u kojem elektrana radi na instalisanom proticaju, potrebno je posjedovati sljedeće podatke: 1. Liniju trajanja proticaja vodotoka (prije vodozahvata ili na turbini), 2. Q_i - instalisanom proticaj, 3. EPP - Ekološki prihvatljiv protok, 4. Način proračuna EPP, 5. Vrsta turbine i specifikacija minimalnog protoka pri kojem mogu neometano da rade (ovaj podatak se uzima iz kataloga proizvođača, npr. 30% od Q_{inst} .)

srednjeg godišnjeg proticaja. Na postrojenju su predviđene Francis turbine koje mogu da rade sa 30% Q_{inst} . Prikazana linija trajanja je rezultanta navedenih vrijednosti i pokazuje da ova elektrana u periodu niskih vodostaja (<30% Q_{inst}) neće moći raditi.



Slika 2. Linija trajanja, MHE Donji Obalj¹¹

Linija trajanja protoka se može preuzeti iz projektne dokumentacije, ali se ova analiza mora uraditi naknadno, od strane stručnjaka uključenog u ocjenu projekta.

Bodovi	Trajanje prekoračenje Q_{inst} VT (dana/god)
0	$VT < 30$ ili $170 \leq VT$
1	$30 \leq VT < 40$ ili $150 \leq VT < 170$
2	$40 \leq VT < 50$ ili $130 \leq VT < 150$
3	$50 \leq VT < 60$ ili $110 \leq VT < 130$
4	$60 \leq VT < 70$ ili $90 \leq VT < 110$
5	$70 \leq VT < 90$

Tabela 12. Bodovanje kriterija "Trajanje prekoračenja"

¹¹ Midžić-Kurtagić S., Kupusović T., Žerem N., Silajdžić I. (2011), "Environmental impact assessment of small hydropower plants", ECOS 2011 - The 24th International Conference on Efficiency, Cost, Optimization, Simulation and Environmental Impact of Energy Systems, pgs. 2829-2840.

4.3.3 Odnos pada i dužine dovoda pogonske vode

Odnos pada i dužine (H/L) pokazuje u kojoj mjeri je u određenom projektu iskorišten hidroenergetski bruto potencijal. U tom smislu pad ne bi smio biti manji od određenog dijela dužine dovoda pogonske vode kod derivacijskog postrojenja.

Bodovi	H/L [%]
0	$H/L \leq 2$
1	$2 < H/L \leq 5$
2	$5 < H/L \leq 7.5$
3	$7.5 < H/L \leq 10$
4	$10 < H/L \leq 15$
5	$15 < H/L$

Tabela 13. Bodovanje kriterija "Odnos pada i dužine dovoda pogonske vode"

4.4 Efikasnost iskorištenja vode

Kriterij **efikasnost iskorištenja vode** daje sliku iskorištenosti dionice vodnog tijela u odnosu na količinu proizvedene energije iz razmatranog postrojenja. Efikasnost iskorištenja vode pokazuje količinu proizvedene energije u odnosu na dužinu iskorištenog vodnog tijela. Dužina dionice koja će se koristiti kod derivacijskih elektrana odgovara dužini od vodozahvata do mjesta ispuštanja vode iz strojarnice.

Efikasnost u vezi s radom je pokazatelj odnosa dužine dionice vodnog tijela koje je pod utjecajem postrojenja (m) i godišnje proizvodnje (GWh/god.). Primjenjuje se za protočne MHE. Ovo pokazuje do koje mjere MHE koristi vodotok u odnosu na proizvodnju. Dužina vodnog tijela pod utjecajem elektrane treba biti minimizirana, a godišnja proizvodnja maksimizirana.

Bodovi	Dužina dionice vodotoka/godišnja proizvodnja (m/GWh)
0	$800 < EE$
1	$500 < EE \leq 800$
2	$250 < EE \leq 500$
3	$125 < EE \leq 250$
4	$80 < EE \leq 125$
5	$EE \leq 80$

Tabela 14. Bodovanje kriterija "Efikasnosti iskorištenja vode"

4.5 Promjena potencijala rizika

Kroz kriterij **promjena potencijala rizika** ocjenjuje se mogućnost nastanka određenog rizika izgradnjom HE. Rizici mogu biti lomovi i otkazivanja određenih dijelova HE kao npr:

- pucanje brane,
- pucanje cijevi pod pritiskom, tuneli/okna,
- štete u strojarnici, na transformatorima,

ili ipak izazivanje poplava, pokretanje klizišta, bujica i sl. Da bi se ovaj kriterij mogao ocijeniti, potrebno je poznavati topografiju i geologiju mikrolokacije HE, kao i izloženost lokacije rizicima.

Bodovanje kriterija se vrši kao procjena opasnosti u smislu postojanja opasnosti na ljudske i materijalne resurse. Polazi se od pretpostavke da se nivo opasnosti može povezati sa prisutnošću drugih materijalnih, prirodnih ili ljudskih resursa na lokaciji HE koji mogu stradati od posljedica havarije. U svim slučajevima se smatra da potencijal opasnosti postoji, a skala bodovanja se mijenja u odnosu na položaj elektrane u odnosu na materijalne, prirodne i ljudske resurse.

Bodovi	Definicija intervala
0	MHE se nalazi u gusto naseljenom području, vodno tijelo koriste drugi korisnici (ribogojilišta, poljoprivrednici i sl.), u zoni rizika nalaze se i druge građevine.
1	MHE se nalazi u naseljenom području bez prisutnosti drugih korisnika vodnog tijela (ribogojilišta, poljoprivrednici i sl.), u zoni rizika nalaze se i druge građevine.
2	MHE se nalazi u naseljenom području bez prisutnosti drugih korisnika vodnog tijela, u zoni rizika nalaze se i druge građevine.
3	MHE se nalazi u nenaseljenom području bez prisutnosti drugih korisnika vodnog tijela, u zoni rizika nalaze se i druge građevine. Zemljište je označeno kao šumsko, područje karakteristične flore i faune, ili kao zaštićeno prirodno područje.
4	MHE se nalazi u nenaseljenom području bez prisutnosti drugih korisnika vodnog tijela, u zoni rizika se ne nalaze druge građevine. Zemljište je označeno kao šumsko, područje karakteristične flore i faune, ili kao zaštićeno prirodno područje.
5	MHE se nalazi u nenaseljenom području bez prisutnosti drugih korisnika vodnog tijela, u zoni rizika se ne nalaze druge građevine. Zemljište nije označeno kao šumsko, područje karakteristične flore i faune, ili kao zaštićeno prirodno područje.

Tabela 15. Bodovanje kriterija „Promjena potencijala rizika“

4.6 Utjecaj na kvalitet vode (imisija)

Kriterij **utjecaj na kvalitet vode (imisija)** koristi se u svrhu procjene utjecaja MHE na postojeći nivo zagađenosti vodnog tijela.

Ukoliko na vodnom tijelu pod utjecajem MHE postoje mjesta ispuštanja otpadnih voda, potrebno je odrediti da li predmetna MHE usporavanjem, smanjenjem nizvodnog proticaja itd. utječe na povećanje koncentracije zagađujućih materija u vodnom tijelu i da li pri tome dolazi do prekoračenja maksimalnih dozvoljenih koncentracija zagađujućih materija za utvrđenu klasu površinskih voda¹². Također, u slučaju ispuštanja otpadnih voda u akumulaciju ili neposredno prije akumulacije, mora se voditi računa da autopurifikacija na tom mjestu skoro i ne postoji.

Ovaj kriterij je potrebno razmatrati na nivou lokacije na kojoj se projekt treba graditi, odnosno na utvrđenoj konkretnoj situaciji zagađenosti dionice vodnog tijela u obuhvatu projekta. Ovo zavisi od različitih faktora, kao što su vrsta zagađujuće materije, faktori autopurifikacije vodotoka, minimalni proticaj vodotoka. Podaci o stanju kvaliteta vodnog tijela u obuhvatu nisu poznati na nivou projektne dokumentacije. U postojećoj praksi u BiH, utvrđivanje stanja kvaliteta voda vodnog tijela se vrši u fazi izrade studije utjecaja na okoliš ili se elaborira u zahtjevu za izdavanje okolišne/ekološke dozvole, koji su sastavni dio upravnog postupka koji provode nadležna ministarstva za okoliš/ekologiju.¹³

Bodovi	Definicija intervala
0	Značajno negativna promjena u odnosu na trenutno stanje sa nedovoljnim omjerom razrjeđivanja
1	Sigurna negativna promjena u usporedbi sa stvarnim stanjem s pogoršanjem omjera razrjeđivanja
2	Tendencija negativnih promjena u odnosu na stvarno stanje bez praktičnih učinaka na omjer razrjeđivanja
3	Nema promjene u odnosu na trenutno stanje ili bez emisija
4	Tendencija da se pozitivno promijeni stvarno stanje, npr. izjednačavajući minimalni proticaj
5	Sigurna pozitivna promjena trenutnog stanja, npr. povećanjem minimalnog proticaja u slučaju promjena u periodu ljeto – zima.

Tabela 16. Bodovanje kriterija „Utjecaj na kvalitet voda (imisija)“

¹² Uredba o opasnim i štetnim materijama u vodama, (S.N. FBiH, br. 43/07)

¹³ U fazi izdavanja koncesija ovaj kriterij nije moguće ocijeniti jer ti podaci tada nisu raspoloživi. Kriterij se može uvrstiti u fazi izdavanja vodnih akata ili rješenje o okolišnoj dozvoli.

4.7 Utjecaj na podzemne vode

Kriterij **utjecaj na podzemne vode** se analizira jer podzemne vode predstavljaju važan element u održavanju ravnoteže vodnih tijela, pa njihovo stanje ne bi trebalo biti promijenjeno ni u kvantitativnom ni u kvalitativnom smislu.

Da bi se procijenio utjecaj elektrane na podzemne vode, potrebno je uraditi odgovarajuća hidrogeološka istraživanja, radi utvrđivanja njihove prisutnosti i mehanizma prihranjivanja. Posebno osjetljivi na poremećaje su podzemni vodni tokovi krša. Sastavni dio projektne dokumentacije u BiH je hidrogeološki elaborat i hidrogeološka karta koji trebaju naznačiti i elaborirati postojeće stanje i procijeniti stanje nakon izgradnje elektrane. Bujični vodotoci krša često u periodima velikih voda putem podzemnih kanala prihranjuju vode kraškog zaleđa. Nakon izgradnje elektrane veći dio voda na dionici pod utjecajem elektrane se odvodi derivacijom ili se zadrži u akumulaciji, pa se može desiti da se uslijed sniženog nivoa mehanizam prihranjivanja podzemnih voda prekine, jer je nivo tada ispod nivoa komunikacijskih kanala podzemne vode u kršu.

Ocjenu treba vršiti stručno lice iz oblasti hidrogeologije, a na bazi podataka iz hidrogeološkog elaborata.

Bodovi	Definicija intervala
0	Prekid prihranjivanja podzemnih voda sa značajnim negativnim posljedicama
1	Povremeni prekid prihranjivanja podzemne vode sa jasnim negativnim posljedicama
2	Povremeni prekid prihranjivanja podzemnih voda sa jedva primjetnim negativnim posljedicama
3	Bez utjecaja na podzemne vode
4	Nema prisustva podzemnih voda
5	Pozitivan utjecaj na režim podzemnih voda

Tabela 17. Bodovanje kriterija "Utjecaj na podzemne vode"

5 KRITERIJI IZ OBLASTI PROSTORNOG PLANIRANJA

U katalogu unutar oblasti Prostorno planiranje ocjenjuju se projekti MHE na osnovu sljedećih 8 kriterija:

- prostorno-planska dokumentacija,
- direktno korištenje tekućih voda,
- infrastruktura,
- poljoprivreda,
- šumarstvo,
- turizam,
- kulturna dobra (eliminatorski kriterij),
- lokalna privreda.

Za konačno ocjenjivanje primjenjuju se sljedeći težinski faktori:

KRITERIJ	Težinski udio (%)
Prostorno-planska dokumentacija	20%
Direktno korištenje tekućih voda	20%
Infrastruktura	10%
Poljoprivreda	10%
Šumarstvo	10%
Kulturna dobra	10%
Turizam	10%
Lokalna privreda	10%
	100%

Tabela 18. Udjeli procjene stručnog područja Prostorno planiranje

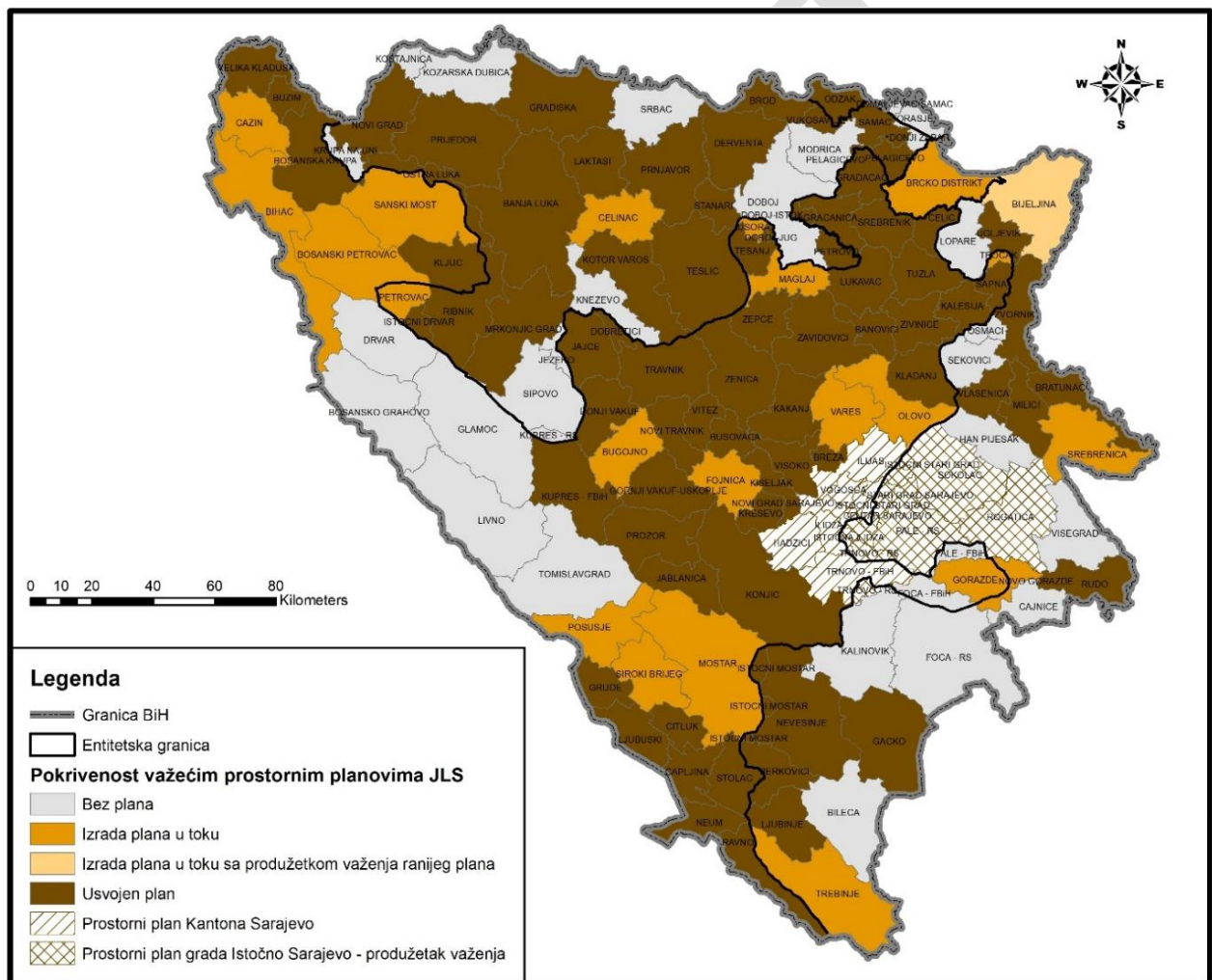
Za razliku od stručnih oblasti Energetika, Upravljanje vodama i Zaštita prirode, kriteriji unutar ove stručne oblasti se ocjenjuju u skali od 1 do 5, osim kriterija „kulturna dobra“ koji je po svojoj prirodi eliminatoran.

Ukoliko je projekt MHE u okviru kriterija „Kulturna dobra“ ocijenjen ocjenom 0 (nula), projekt se dalje ne evaluira.

Kriteriji koji nisu zastupljeni, odnosno pogođeni utjecajem MHE se ne vrednuju, a njihovi težinski faktori se ravnomjerno raspoređuju na ostale kriterije.

5.1 Prostorno-planska dokumentacija

Nezadovoljavajuća pokrivenost teritorije FBiH dokumentima prostornog uređenja/planskim dokumentima¹⁴ se direktno odražava na identifikaciju planskog osnova¹⁵ za izgradnju MHE. Inače, planski osnov bi trebao biti jasno prisutan (tekstualno i grafički izražen) u strateškim dokumentima prostornog uređenja/razvojnim planskim dokumentima na lokalnom i kantonalnom nivou, prvenstveno u prostornim planovima jedinica lokalne samouprave (JLS) i kantonalnim prostornim planovima. U dosadašnjem periodu za većinu realizovanih MHE zbog nedostatka provedbenih dokumenata prostornog uređenja/detaljnih planskih dokumenata su izrađivana stručna mišljenja u FBiH, čime se stvarala osnova za izdavanje urbanističke saglasnosti/lokacijskih uslova. Sljedeća slika prikazuje pokrivenost teritorije BiH prostornim planovima jedinica lokalne samouprave prema stanju iz marta 2019. godine.



Slika 3. Pokrivenost teritorije BiH prostornim planovima jedinica lokalne samouprave u martu 2019. godine

Ocjenjivanje kriterija **prostorno-planska dokumentacija** vrši se putem kvalitativnog pristupa i petostepene skale, već u fazi provjere pogodnosti lokacije.

Bodovi	Definicija intervala
0	Nije primjenjivo

¹⁴ Od obaveznih strateških dokumenata prostornog uređenja/razvojnih planskih dokumenata prema stanju iz marta 2019. godine nije usvojen prostorni plan FBiH, četiri kantonalna prostorna plana, dok 50 prostornih planova JLS nije usvojeno ili su istekli.

¹⁵ Planski osnov predstavlja referencu u dokumentu prostornog uređenja/planskom dokumentu (plansko rješenje) koja se odnosi na planirani projekt.

1	Planski osnov isključivo u stručnom mišljenju/stručnom mišljenju i urbanističko-tehničkim uslovima
2	Planski osnov u entitetskom prostornom planu
3	Planski osnov u kantonalnom prostornom planu ili zajedničkom prostornom planu za teritorije dvije ili više JLS
4	Planski osnov u prostornom planu JLS
5	Planski osnov u provedbenom dokumentu prostornog uređenja/detaljnom planskom dokumentu

Tabela 19. Bodovanje kriterija „Prostorno-planska dokumentacija“

MANACRIT

5.2 Direktno korištenje tekućih voda

Kriterij **direktno korištenje tekućih voda** ukazuje na moguće konflikte u prostoru prilikom izgradnje MHE, jer postojeći načini korištenja vode na određenom vodnom tijelu mogu biti pogođeni. Osnovni izvor podataka za ovaj kriterij bi trebala biti vodna knjiga. U tom pogledu zakonska regulativa na entitetskom i kantonalnom nivou¹⁶ u FBiH propisuje uspostavljanje vodne knjige kao evidencije izdatih vodnih akata¹⁷ na različitim nivoima vlasti u skladu sa nadležnostima za izdavanje vodnih akata. Vodna knjiga je sastavni dio vodnog informacionog sistema koji nije javno dostupan.

Ocjenjivanje ovog kriterija se vrši na kvantitativan način u obje faze - provjere pogodnosti lokacije i provjere projekta, a putem petostepene skale. U nedostatku pouzdanih podataka o broju korištenja vode na različitim nivoima u BiH, granice bodovanja su utvrđene u skladu sa iskustvima iz prakse, te činjenici da prosječna dužina vodnog tijela pod utjecajem¹⁸ analiziranih MHE u BiH iznosi 2,3 km. Za dobijanje odgovarajuće ocjene, broj korištenja vode na vodnom tijelu pod utjecajem MHE se dijeli sa ukupnom dužinom ovog vodnog tijela, pri čemu se načini korištenja vode ne uzimaju u obzir.

Bodovi	Definicija intervala
0	Nije primjenjivo
1	≥ 2 korištenja vode/km dužine vodnog tijela pod utjecajem MHE
2	1.3 – 2 korištenja vode/km dužine vodnog tijela pod utjecajem MHE
3	0.5 – 1.3 korištenja vode/km dužine vodnog tijela pod utjecajem MHE
4	0 – 0.5 korištenja vode/km dužine vodnog tijela pod utjecajem MHE
5	Nema korištenja vode

Tabela 20. Bodovanje kriterija „Direktno korištenje tekućih voda“

¹⁶ Zakon o vodama (S. N. FBiH, br. 70/06), kantonalni zakoni o vodama

¹⁷ Vodni akti predstavljaju upravne akte kojima se reguliše način korištenja prava na vodu.

¹⁸ U slučaju derivacijske MHE to je dionica vodotoka između vodozahvata i mašinske zgrade.

5.3 Infrastruktura

Nadležnosti u oblasti infrastrukture su zavisno od tipa i kategorije različito podijeljene između nivoa vlasti u FBiH, tako da su pojedine vrste infrastrukturnih objekata u nadležnosti države i entiteta poput elektroenergetske infrastrukture, dok su npr. lokalni putevi i kanalizacioni kolektori u nadležnosti JLS-a. Zakonska regulativa¹⁹ generalno definiše tipove infrastrukture, a pojedini zakoni i širinu zaštitnih pojaseva. Sljedeći tipovi infrastrukture zahtijevaju analizu:

- autoputevi,
- brzi putevi,
- magistralni putevi,
- regionalni putevi,
- lokalni putevi,
- ulice u naselju,
- nekategorisani putevi,
- željezničke pruge,
- aerodromi,
- elektroenergetski vodovi,
- gasovodi, naftovodi, toplovodi i vrelovodi,
- vodovodna i kanalizaciona mreža.

Osnovne izvore podataka za infrastrukturu predstavljaju dokumenti prostornog uređenja/planski dokumenti, katastarski operat, katastar komunalnih uređaja, te javne entitetske, kantonalne i lokalne institucije i preduzeća iz oblasti infrastrukture.

Zbog generalne lokacije MHE u vanurbanim i slabo naseljenim područjima prvenstveno se može očekivati utjecaj na lokalnu infrastrukturu, a s druge strane je teško očekivati koliziju ovih objekata sa infrastrukturom najviše kategorije kao što su autoputevi, brzi putevi, magistralne željezničke pruge, aerodromi, visokonaponski dalekovodi i gasovodi visokog pritiska.

Ocjenjivanje kriterija **infrastruktura** se vrši na kvalitativan način u fazi provjere projekta putem petostepene skale, pri čemu se ocjenjuje utjecaj izgradnje MHE na kvalitet i funkcionisanje infrastrukture u obje faze implementacije projekta (izgradnja i rad).

Bodovi	Definicija intervala
0	Nije primjenjivo
1	Izraženo negativni efekti, npr. dugoročne negativne posljedice (kvalitativna procjena)
2	Negativni efekti, npr. zbog privremenih negativnih posljedica
3	Nema značajnih efekata, međutim, kriterij je pogođen projektom (kvalitativna procjena)
4	Pozitivni efekti, npr. poboljšanja (kvalitativna procjena)
5	Izraženo pozitivni efekti, npr. zbog dugoročno pozitivnih učinaka (kvalitativna procjena)

Tabela 21. Bodovanje kriterija „Infrastruktura“

Pod izraženim negativnim efektima se podrazumijevaju dugoročni negativni utjecaji na infrastrukturu tokom i nakon izgradnje. Npr. lokalni put je potopljen formiranjem akumulacije, a postojeći alternativni lokalni put je duži i sa lošijim karakteristikama u pogledu poprečnog i uzdužnog profila, kao i vrste kolovoznog zastora.

Negativni efekti predstavljaju male, ali trajno negativne efekte, kao i značajne privremene negativne efekte tokom izgradnje. Npr. na lokalnom putu se saobraćaj odvija jednosmjerno sa čekanjem tokom izgradnje, a nakon izgradnje je pogoršan pristup pojedinim stambenim objektima.

Nepostojanje značajnih efekata podrazumijeva prvenstveno kratkoročne negativne efekte. Npr. izmještanje lokalnog vodovoda zahtijeva kraći prekid vodosnabdijevanja.

Pozitivni efekti predstavljaju male, ali trajno pozitivne efekte, npr. kabliranje elektroenergetskog voda ili poboljšani saobraćajni pristup pojedinim stambenim objektima.

Pod izraženim pozitivnim efektima se podrazumijevaju dugoročni pozitivni utjecaji na infrastrukturu kroz razvoj, npr. izgradnja novog lokalnog puta sa poboljšanim karakteristikama (poprečni i uzdužni profil, vrsta kolovoznog zastora) i na kojem su uklonjena opasna mjesta.

Ukoliko MHE utječe na više različitih tipova infrastrukture istog ranga, bodovanje se vrši za svaki pojedinačni tip infrastrukture, a zatim se vrši prosjek ocjena. U slučaju postojanja različitih tipova infrastrukture različitog ranga, koriste se težinski faktori (magistralna infrastruktura - 50 %, regionalna infrastruktura – 30 % i lokalna infrastruktura – 20 %) koji su rezultat stručne procjene.

5.4 Poljoprivreda

MHE generalno imaju zanemarljiv utjecaj na poljoprivredu kao privrednu granu na nivou JLS. Jedini indikator koji se može uspješno analizirati jeste konkretan utjecaj MHE na poljoprivredno zemljište kao osnove poljoprivredne proizvodnje, a koji se ispoljava u trajnom ili privremenom gubitku poljoprivrednog zemljišta prilikom njihove izgradnje i/ili rada. U tom pogledu treba naglasiti da zakonska regulativa o poljoprivrednom zemljištu²⁰ u BiH posebnu pažnju posvećuje zaštiti najkvalitetnijeg poljoprivrednog zemljišta, odnosno poljoprivrednog zemljišta I – IV katastarske/bonitetne klase. Utvrđivanje kvaliteta/boniteta se vrši putem kategorizacije zemljišta na katastarske klase. Katastarsko klasiranje se vrši na nivou svake JLS, odnosno katastarskog sreza. Poljoprivredno i šumsko zemljište sa najboljim uslovima za proizvodnju se svrstava u prvu klasu, dok se zemljište sa najslabijim uslovima za proizvodnju svrstava u osmu klasu²¹.

Osnovni izvor podataka za utvrđivanje strukture poljoprivrednog zemljišta unutar obuhvata MHE²² predstavlja katastarski operat, a kao dopunski izvori podataka se mogu koristiti studije upotrebne vrijednosti zemljišta; osnove zaštite, uređenja i korištenja poljoprivrednog zemljišta; te eventualno dokumenti prostornog uređenja. Najvažniji korak u određivanju klasa poljoprivrednog zemljišta je identifikacija parcela poljoprivrednog zemljišta ili njihovih dijelova unutar obuhvata MHE.

Za ocjenu kriterija **poljoprivreda** analizira se identifikovano poljoprivredno zemljište u obuhvatu MHE sa aspekta njegovog kvaliteta/boniteta putem petostepene skale u fazi provjere projekta. Treba naglasiti da se razmatra ukupna potrošnja poljoprivrednog zemljišta tokom faze izgradnje i faze rada. U slučaju prisustva većeg broja različitih katastarskih klasa, one se svrstavaju u dvije osnovne grupe (I – IV klasa i V – VIII klasa), a zatim se analizira njihovo učešće u ukupnoj površini poljoprivrednog zemljišta u obuhvatu MHE.

Bodovi	Definicija intervala
0	Nije primjenjivo
1	Učešće poljoprivrednog zemljišta I - IV katastarske klase iznad 50 %
2	Učešće poljoprivrednog zemljišta I - IV katastarske klase 25 – 50 %
3	Učešće poljoprivrednog zemljišta I - IV katastarske klase ispod 25 %
4	Isključivo poljoprivredno zemljište V - VIII katastarske klase
5	Bez poljoprivrednog zemljišta

Tabela 22. Bodovanje kriterija „Poljoprivreda“

Ocjena 1 ukazuje na preovlađujuće učešće (iznad 50 %) najkvalitetnijeg poljoprivrednog zemljišta I – IV katastarske klase koje je predmet zakonske zaštite u BiH.

²⁰ Zakon o poljoprivrednom zemljištu (S. N. FBiH, br. 52/09), , Zakon o poljoprivrednom zemljištu Hercegovačko-neretvanskog kantona (S. G. HNK, br. 08/13)

²¹ Pravilnik o katastarskom klasiranju (Službeni list SR BiH, br. 03/91)

²² Obuhvat MHE predstavlja površinu koju zauzima MHE prema provedbenom/detaljnom dokumentu prostornog uređenja, urbanističko – tehničkim uslovima ili idejnom projektu. Riječ je o parcelama ili pojasu služnosti svih osnovnih elemenata MHE zajedno sa pristupnim putem i priključnim dalekovodom.

5.5 Šumarstvo

MHE generalno imaju mali utjecaj na sektor šumarstva na nivou JLS. Ovaj utjecaj se prvenstveno ispoljava na proizvodnu i zaštitnu vrijednost šuma kao ključne elemente gazdovanja. U vezi s tim, zakonskom regulativom u oblasti šumarstva²³ u BiH je propisana izrada šumskoprivrednih osnova kao osnovnog plana za dugoročno gazdovanje šumama. Međutim, metodologija za izradu ovih dokumenata kao dio obaveznog sadržaja ne propisuje obradu šuma visoke zaštitne vrijednosti. Jedina mogućnost koja preostaje da bi se objektivno ocijenio utjecaj MHE na šumarstvo jeste ocjena utjecaja ovih objekata na šume i šumsko zemljište sa aspekta njihovog kvaliteta/boniteta (proizvodna vrijednost), pošto su šume i šumsko zemljište osnova šumarske proizvodnje.

Osnovni izvor podataka za utvrđivanje strukture šumskog zemljišta unutar obuhvata MHE predstavlja katastarski operat, a kao dopunski izvor podataka se mogu koristiti šumskoprivredne osnove. Slično kao i kod poljoprivrede, najvažniji korak u određivanju klasa šumskog zemljišta je identifikacija parcela šumskog zemljišta ili njihovih dijelova unutar obuhvata MHE.

Za ocjenu kriterija **šumarstvo** analizira se identifikovano šumsko zemljište u obuhvatu MHE sa aspekta njegovog kvaliteta/boniteta putem petostepene skale u fazi provjere projekta. Treba naglasiti da se razmatra ukupna potrošnja šumskog zemljišta tokom faze izgradnje i faze rada. U slučaju prisustva većeg broja različitih katastarskih klasa, one se svrstavaju u dvije osnovne grupe (I – IV klasa i V – VIII klasa), a zatim se analizira njihovo učešće u ukupnoj površini šumskog zemljišta u obuhvatu MHE.

Bodovi	Definicija intervala
0	Nije primjenjivo
1	Učešće šumskog zemljišta I - IV katastarske klase iznad 50 %
2	Učešće šumskog zemljišta I - IV katastarske klase 25 – 50 %
3	Učešće šumskog zemljišta I - IV katastarske klase ispod 25 %
4	Isključivo šumsko zemljište V - VIII katastarske klase
5	Bez šumskog zemljišta

Tabela 23. Bodovanje kriterija „Šumarstvo“

Ocjena 1 ukazuje na preovlađujuće učešće (iznad 50 %) najkvalitetnijeg šumskog zemljišta I – IV katastarske klase. Enklavski položaj obuhvata MHE unutar većih šumskih kompleksa snižava ocjene 2, 3 i 4 za jedan bod.

²³ kantonalni zakoni o šumama, kantonalni pravilnici o sadržaju i postupku izrade šumskoprivrednih osnova za državne i privatne šume

5.6 Kulturna dobra

Nadležnost u oblasti zaštite kulturnog naslijeđa u BiH je podijeljena između državnog, entitetskog i kantonalnog nivoa. Ključna institucija za proglašavanje kulturnih dobara je Komisija za očuvanje nacionalnih spomenika, koja je uspostavljena Aneksom 8 Dejtonskog sporazuma. Ova institucija proglašava nacionalne spomenike BiH, a objavljuje i privremenu listu nacionalnih spomenika BiH. Ostali nivoi vlasti također mogu proglašavati nepokretna kulturna dobra, te vršiti njihovu evidenciju i stavljati pod prethodnu zaštitu. Nažalost, jedinstvena baza podataka o proglašenim kulturnim dobrima od različitih nivoa vlasti u BiH ne postoji, tako da se za potrebe ocjenjivanja ovog kriterija mora koristiti baza podataka Komisije za očuvanje nacionalnih spomenika²⁴, uz zasebne registre entitetskih i kantonalnih institucija za zaštitu kulturnog naslijeđa. Posebno treba naglasiti da sve odluke o proglašenju kulturnih dobara u BiH sadrže zabranu izgradnje u zaštitnoj zoni, tako da je ovaj slučaj eliminatoran ukoliko se MHE gradi u zaštitnoj zoni kulturnog dobra.

Ocjenjivanje kriterija **kulturna dobra** se vrši u fazi provjere projekta putem šestostepene skale, pri čemu se razmatraju udaljenost obuhvata MHE od zaštitne zone kulturnog dobra i mogućnosti poboljšanja u obje faze implementacije projekta (izgradnja i rad).

Bodovi	Definicija intervala
0	Izgradnja MHE unutar zaštitne zone kulturnog dobra
1	Snažni negativni efekti na kulturno dobro
2	Negativni efekti na kulturno dobro
3	Neutralni efekti na kulturno dobro
4	Pozitivni efekti na kulturno dobro
5	Veoma pozitivni efekti na kulturno dobro

Tabela 24. Bodovanje kriterija „Kulturna dobra“

Ocjena 0 je eliminatorna i isključuje predmetnu MHE iz daljnjeg razmatranja.

Pod snažnim negativnim efektima se podrazumijeva veoma mala udaljenost (ispod 10 m) obuhvata MHE od zaštitne zone kulturnog dobra, što se prvenstveno ogleda u negativnom vizuelnom utjecaju.

Negativni efekti se pored male udaljenosti (10 – 20 m) od zaštitne zone odnose i na privremene negativne vizuelne efekte koji su prisutni tokom izgradnje (npr. derivacijski cjevovod).

Neutralne efekte karakteriše međusobno poništavanje negativnih i pozitivnih efekata. Npr. udaljenost od zaštitne zone je 20 - 50 m, ali je s druge strane tokom izgradnje poboljšana pristupačnost zaštićenim kulturnim dobrima.

Pod pozitivnim efektima se podrazumijevaju efekti kao što su očuvanje novopronađenih arheoloških lokaliteta i manje poboljšanje pristupačnosti zaštićenim kulturnim dobrima, dok je udaljenost od same zaštitne zone 50 – 200 m.

Veoma pozitivni efekti su efekti koji doprinose značajnom poboljšanju, prvenstveno u pristupačnosti zaštićenom kulturnom dobru i mogućnosti proširenja zaštitnih zona, dok je udaljenost od same zaštitne zone 200 – 500 m.

Ovaj kriterij se ne ocjenjuje ukoliko zaštitne zone kulturnih dobara nisu u radijusu od 500 m od obuhvata MHE.

²⁴ <http://aplikacija.kons.gov.ba/kons/public/nacionalnispomenici>

5.7 Turizam

Utjecaj MHE na turizam kao privrednu granu na nivou JLS nije posebno izražen, osim eventualno na turističku infrastrukturu. Pod ovom vrstom infrastrukture u zakonskoj regulativi²⁵ u BiH se podrazumijevaju objekti za informisanje, odmor, snabdijevanje, rekreaciju, edukaciju i zabavu turista. Zbog lokacije MHE prvenstveno se može očekivati utjecaj na turističku infrastrukturu koja se odnosi na turizam na vodi i njemu srodne oblike turizma – rafting staze, ribarske staze, male vještačke akumulacije sa kupalištem, uređene obale, ostale zabavno-rekreativne staze i putevi (trim-staze, staze zdravlja, vidikovci, panoramski putevi, biciklističke staze, pješačke staze, staze za motorne sanke), objekti za predah i kraće zadržavanje turista i objekti za avanturističke aktivnosti. Osnovni izvori podataka o turističkoj infrastrukturi su odjeljenja/sluzbe za privredu JLS, odnosno lokalne i kantonalne turističke organizacije.

Slično kao i kod infrastrukture, ocjenjivanje kriterija **turizam** se vrši na kvalitativan način u fazi provjere projekta putem petostepene skale, pri čemu se ocjenjuje utjecaj izgradnje MHE na kvalitet i funkcionisanje turističke infrastrukture u obje faze implementacije projekta (izgradnja i rad).

Bodovi	Definicija intervala
0	Nije primjenjivo
1	Izraženo negativni efekti, npr. dugoročne negativne posljedice (kvalitativna procjena)
2	Negativni efekti, npr. zbog privremenih negativnih posljedica
3	Nema značajnih efekata, međutim kriterij je pogođen projektom (kvalitativna procjena)
4	Pozitivni efekti, npr. poboljšanja (kvalitativna procjena)
5	Izraženo pozitivni efekti, npr. zbog dugoročno pozitivnih učinaka (kvalitativna procjena)

Tabela 25. Bodovanje kriterija „Turizam“

Pod izraženim negativnim efektima se podrazumijevaju dugoročni negativni utjecaji na turističku infrastrukturu tokom i nakon izgradnje. Npr. rafting staza je potopljena formiranjem akumulacije ili je proticaj nedovoljan za njeno funkcionisanje zbog izgradnje derivacijskog cjevovoda.

Negativni efekti predstavljaju male, ali trajno negativne efekte, kao i značajne privremene negativne efekte tokom izgradnje. Npr. pješačka staza je duže vrijeme izvan funkcije zbog izgradnje derivacijskog cjevovoda, a nakon izgradnje je njen poprečni profil smanjen na pojedinim mjestima.

Nepostojanje značajnih efekata podrazumijeva prvenstveno kratkoročne negativne efekte. Npr. pristup vidikovcu je onemogućen kraći period tokom izgradnje.

Pozitivni efekti predstavljaju male, ali trajno pozitivne efekte. Npr. pristup vidikovcu je poboljšan nakon izgradnje.

Pod izraženim pozitivnim efektima se podrazumijevaju dugoročni pozitivni utjecaji na turističku infrastrukturu kroz novu izgradnju, npr. izgradnja nove biciklističke staze sa poboljšanim karakteristikama (poprečni i uzdužni profil).

Kriterij se ne ocjenjuje ukoliko turistička infrastruktura ne postoji u radijusu od 1 km od obuhvata MHE. Ukoliko MHE utječe na više različitih tipova turističke infrastrukture, bodovanje se vrši za svaki pojedinačni tip turističke infrastrukture, a zatim se vrši prosjek ocjena.

²⁵ Zakon o turističkoj djelatnosti (S. N. FBiH, br. 32/09), kantonalni zakoni o turizmu/turističkoj djelatnosti

5.8 Lokalna privreda

Indikator koji se primjenjuje i omogućuje objektivno bodovanje kriterija "lokalna privreda" u BiH jeste procijenjeni iznos godišnje koncesione naknade koji pripada JLS. Inače, oblast koncesija u BiH je regulisana na državnom, entitetskom i kantonalnom nivou²⁶. Visina godišnje koncesione naknade za korištenje hidroenergetskih objekata se izražava procentualno u odnosu na godišnji prihod ostvaren od obavljanja koncesione djelatnosti ili po jedinici mjere. Njena visina je različita i kreće se u rasponu 1,8 – 10 % u FBiH. S druge strane, značajan parametar za određivanje visine godišnje koncesione naknade koja pripada JLS u FBiH je uz ugovorenu stopu i raspodjela prihoda od ove naknade između kantonalnog i lokalnog nivoa (40 – 80 % za JLS)²⁷.

Ocjnjivanje kriterija **lokalna privreda** se vrši na kvantitativan način putem petostepene skale u fazama provjere pogodnosti lokacije i provjere projekta.

Bodovi	Definicija intervala (godišnja koncesiona naknada - KM)
0	Nije primjenjivo
1	< 5.000
2	5.000-7.500
3	7.500-10.000
4	10.000-20.000
5	> 20.000

Tabela 26. Bodovanje kriterija „Lokalna privreda“

²⁶ Zakon o koncesijama (S. N. FBiH, br. 40/02 i 61/06), kantonalni zakoni o koncesijama

²⁷ Damir Miljević: *Analiza ekonomske opravdanosti koncesionih naknada i podsticaja za male hidroelektrane na teritoriji Bosne i Hercegovine*, Centar za životnu sredinu, Banja Luka, juli 2018. godine, <http://czzs.org/multimedia/publikacije/energija-i-klimatske-promjene/>

6 KRITERIJI IZ OBLASTI EKOLOGIJE VODA

Dostizanje i očuvanje dobrog ekološkog statusa vodnih tijela vodotoka u FBiH je cilj koji je postavljen zakonima, strategijama i politikama iz oblasti upravljanja vodama (usklađeni sa odredbama Okvirne direktive o vodama - ODV²⁸). Osnovni regulatorni okvir čine:

Propisi FBiH:

- Zakon o zaštiti prirode FBiH (S.N. FBiH, br. 66/13),
- Zakon o zaštiti okoliša FBiH (S.N. FBiH, br. 33/03),
- Zakon o vodama FBiH (S.N. FBiH, br. 70/06),
- Strategija upravljanja vodama Federacije Bosne i Hercegovine (2010.-2022.),
- Plan upravljanja za vodno područje Jadranskog mora u FBiH (2016.-2021.),
- Plan upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u Federaciji BiH (2016.-2021.),
- Crvena lista divljih vrsta i podvrsta biljaka, životinja i gljiva (S.N. FBiH, br. 7/14),
- Odluka o karakterizaciji površinskih i podzemnih voda, referentnim uvjetima i parametrima za ocjenu stanja voda i monitoringu voda (S.N. FBiH, br. 1/14).

U planovima upravljanja postoje podaci o ekološkom statusu, morfologiji, kvalitetu vode, saprobiologiji vodnih tijela vodotoka i sl. za vodna tijela površine >10 km². Ocjenjivanje ovih kriterija vrši se u svrhu karakterizacije vodnih tijela i za određivanje statusa vodnih tijela vodotoka.

Status vodnih tijela površinskih voda u slivnom području rijeke Save i Jadranskog mora u FBiH određuje se prema ODV-u, Zakonu o vodama FBiH, Odlukom o karakterizaciji površinskih i podzemnih voda, referentnim uslovima i parametrima za ocjenu stanja voda i monitoringu voda S.N. FBiH, br. 1-14).

Procjena statusa utvrđena je na osnovu dostupnih rezultata monitoringa, a za vodna tijela koja nisu obuhvaćena monitoringom, ocjena statusa utvrđena je korištenjem rezultata procjene rizika (ocjena statusa za veći broj površinskih vodnih tijela se morala utvrditi na osnovu procjene rizika od dostizanja okolišnih ciljeva, a na osnovu analize pritisaka i njihovih potencijalnih negativnih utjecaja na vodne resurse).

Zakon o vodama, u skladu sa ODV-om, postavili su cilj postizanja minimalnog "dobrog statusa" površinskih i podzemnih voda. "Dobar status" se ostvaruje kada i ekološko i hemijsko stanje (prioritetne zagađujuće tvari) vodnog tijela postiže minimalnu ocjenu „dobar“. U suprotnom, status se određuje u odnosu na lošiji status zavisno od toga koja kategorija je lošija (ako svi parametri koji se analiziraju nisu u vrijednostima za dobar ekološki status, onda je ukupna ocjena lošija vrijednost određenog parametra).

Dobro hemijsko stanje postiže se kada koncentracija prioriternih supstanci ne prelazi standarde kvaliteta okoliša utvrđene važećim propisima, a dobro ekološko stanje utvrđuje se uzimajući u obzir:

- a. biološke elemente kvaliteta (BEK): fitobentos, makrofite, zoobentos i ribe,
- b. hidromorfološke elemente u vezi sa biološkim elementima hidrološkog režima: količinu i dinamiku protoka vode; povezanost sa podzemnom vodom; kontinuitet vodotoka; morfološke uslove, varijaciju širine i dubine rijeke; strukturu i sediment na dnu rijeke; strukturu obalnog pojasa,
- c. hemijske i fizičko-hemijske elemente u vezi sa biološkim elementima.

Ukupan status vodnih tijela vodotoka izražava se kroz petostepenu skalu definisanu važećom zakonskom regulativom:

- i. visoko stanje,
- ii. dobro stanje,

²⁸ Čl. 2. Zakona o vodama (S.N. FBiH, br. 70/06), Planovi upravljanja vodnim područjima

- iii. umjereno dobro stanje,
- iv. slabo stanje,
- v. loše stanje.

Nadalje, vodna tijela kategorisana ekološkim statusom²⁹: umjereno dobro stanje, loše stanje i vrlo loše stanje zahtijevaju određivanje mjera za njihov oporavak i postizanje najmanje dobrog statusa. Objekti za iskorištavanje hidroenergije prepoznati su kao značajni pristici na vodna tijela u Planovima upravljanja.

Kriteriji iz oblasti ekologije voda su podijeljeni u dvije grupe:

a. Eliminatorski kriteriji:

- 1. Ekološki prihvatljiv protok,
- 2. Referentna mjesta i

b. Kriteriji za ocjenjivanje:

- 3. Hidromorfologija,
- 4. Ekološki status,
- 5. Površina sliva,
- 6. Posebni tipovi i obilježja vodotoka
 - Posebni tipovi vodotoka,
 - Posebna obilježja po tipovima vodotoka,
- 7. Postojanje mrijestilišta,
- 8. Putevi slobodnog toka,
- 9. Toplotno zagađenje,
- 10. Veličina akumulacije.

Nakon primjene eliminatorskih kriterija Ekološki prihvatljiv protok i Referentna mjesta, u slučaju da projekt nije eliminiran iz daljnjeg postupka ocjenjivanja, prelazi se na procjenu osjetljivosti vodnog tijela pod utjecajem projekta u odnosu na pojedinačne kriterije.

Kriterij	Veoma osjetljiv	Osjetljiv	Udio procjene
Ekološki status	+		***
Hidromorfologija	+	+	<p>*** Dionice vodnog tijela sa visokim statusom iznose < 20% ukupne dužine određenog tipa vodnog tijela vodotoka na području FBiH</p> <p>** Dionice vodnog tijela sa visokim statusom iznose >20% ukupne dužine određenog tipa vodnog tijela vodotoka na području FBiH</p>
Površina sliva	+		***

²⁹ Ekološki status je određen kvalitetom struktura i funkcijom vodnih (akvatičnih) ekosistema povezanih sa površinskim vodama i to u skladu sa Aneksom V ODV-a, a definisan prosječnom vrijednošću više različitih ekoloških stanja. **Ekološko stanje** određuje situaciju vodnog tijela u konkretnom trenutku (rezultat jednokratnog monitoringa)

Kriterij	Veoma osjetljiv	Osjetljiv	Udio procjene
Postojanje mrijestilišta	+		***
Posebni tipovi vodotoka	Mali planinski vodotoci (iznad 800 m n.v. kao tip vodnih tijela u FBiH), Rijeka koja istječe iz jezera, Potoci iz tresetišta, Izvorišni vodotoci	Vodotok koji se prihranjuje podzemnim vodama	**
Posebna obilježja po tipovima vodotoka	Sedrene barijere, Visoki vodopadi (visina pada > 10 m) i Klanci Klisure Ponornice sa većim negativnim utjecajem na tijelo podzemnih voda Kaskade	Ponornice bez utjecaja na tijelo podzemnih voda Vodopadi (< 10 m) Kanjoni	*
Putevi slobodnog protoka	+	+	***
Toplotno zagađenje	+	+	*
Veličina akumulacije	+		***

Tabela 27. Zbirni prikaz kriterija za ocjenu osjetljivosti vodnog tijela sa udjelima procjene

Bodovanje projekta se onda vrši na osnovu kombinacije dvaju parametara: osjetljivost i udio procjene, pri čemu se najveći broj bodova (5) dodjeljuje projektu za koji nije utvrđen niti jedan «visoko osjetljiv» kriterij, a najmanji broj bodova (0) ako je broj «visoko osjetljivih» kriterija veći od tri ili vodno tijelo ima «visoki» ekološki status.

Nivo 1:	Ne odgovara nijedan osjetljivi kriterij	5
Nivo 2:	Odgovaraju osjetljivi kriteriji	4
Nivo 3:	1 veoma osjetljivi kriterij (mala težina i srednja težina)	3,5
	1 veoma osjetljivi kriterij (visoka težina)	3
	2 veoma osjetljiva kriterija (mala težina)	2,5
	2 veoma osjetljiva kriterija (srednja težina)	2
	2 veoma osjetljiva kriterija (visoka težina)	1,5
	>=3 veoma osjetljiva kriterija (mala težina)	1
	>=3 veoma osjetljiva kriterija (srednja težina)	0,5
	>=3 veoma osjetljiva kriterija (najmanje 2 sa udjelom procjene od ***) ili visok	0

	ekološki status	
--	-----------------	--

Tabela 28. Bodovanje projekta u odnosu na kriterije iz oblasti Ekologija voda

Ocjena o tome da li je riječ o visokim, srednjim ili niskim udjelima procjene uslijedit će putem formiranja srednje vrijednosti statističkog ponderiranja * = 1, ** = 2, i *** =3. Nakon ocjenjivanja kriterija iz oblasti Ekologije, dobivena vrijednost se ponderira prema priloženoj tabeli. Ako je rezultat ocjenjivanja 1,5, sa dva veoma osjetljiva kriterija (* = 1, i *** =3) , zvjezdice osjetljivosti se pretvaraju u brojeve (zbir dijeli sa 2) te se izvede prosječna vrijednost i dobije se konačna vrijednost 2 sa dva osjetljiva kriterija srednjeg značaja/težine.

Srednje statističko ponderiranje	Težina/značaj
<1,5	mala
1,5-2,4	srednja
>2,4	visoka

Tabela 29. Formiranje srednje vrijednosti statističkog ponderiranja

Ocjenjivanje za slučaj da područje pod utjecajem projekta zauzima više vodnih tijela, vrši se na sljedeći način. Najprije se izvrši procjena svakog vodnog tijela ponaosob, po svim kriterijima te ocjena projekta u odnosu na to vodno tijelo. Onda se proračunava ponderirana aritmetička sredina u odnosu na udio dužine vodnog tijela. Ako uzmemo za primjer da hipotetički projekt ima utjecaj na tri vodna tijela, čija je ukupna dužina 7 km, a pojedinačne dužine L1=2.2, L2=3.8 i L3=1 km, te da su ocjene projekata po vodnim tijelima iznosile O1=3, O2=1,5 i O3=2, ukupna ocjena iznosi: 2,05. (Tabela 30.)

Udio dužine L1	Ocjena osjetljivosti O1	L1 x S1
0.3 (=33.3%)	3.0	33.3%*3.0 = 1.00
0.5 (=55.56%)	1.5	55.56%*1.5 = 0.83
0.1 (=0.11%)	2.0	0.11%* 2.0 = 0.22
	Σ	2.05

Tabela 30. Način bodovanja kriterija iz oblasti Ekologija voda za slučaj više vodnih tijela

U skladu s navedenim, vodotok dužine 7 km je podijeljen na 3 vodna tijela te svako od vodnih tijela ima procentualni udio u ukupnoj dužini od 7 km vodotoka. Vodno tijelo L1 je dužine 2,2 km te njegov procentualni udio iznosi 33,3%, vodno tijelo L2 je dužine 3,8 km te njegov procentualni udio iznosi 55.56% i vodno tijelo L3 je dužine 1 km te njegov procentualni dio iznosi 0,11% zadanog vodotoka.

Nakon što smo utvrdili procentualni udio određenog vodnog tijela u zadanom vodotoku, taj procenat se množi sa ocjenom osjetljivosti koju je vodno tijelo dobilo kroz ocjenu svih kriterija iz oblasti Ekologije voda te se identično vrši za ostala 2 vodna tijela. Na kraju se zbir množenja sabira te se dobija konačna ocjena za zadati vodotok.

6.1 Hidromorfologija

Procjena općeg hidromorfološkog stanja vodnog tijela urađena je na dostupnim podacima za niz hidromorfoloških elemenata u vezi sa ekološkim stanjem voda prema evropskom standardu BAS EN 15843: 2011. Morfološki i hidrološki uslovi koji se ocjenjuju a koji su prikupljeni tokom terenskog obilaska vodotoka su: i) dinamika obale (geometrija korita, struktura obale i promjene na obali, vrsta/struktura vegetacije na obalama i na okolnom zemljištu, korištenje okolnog zemljišta i s time povezane karakteristike, stepen lateralne povezanosti rijeke i poplavnog područja i stepen bočnog kretanja riječnog korita), ii) dinamika sedimenta (tip supstrata, erozija, presjek korita uzdužni i poprečni, objekti u koritu, obraslost sedimenta biljkama). Od hidroloških parametara se analiziraju količina i dinamika vodnog toka.

Za svrstavanje u najvišu kategoriju senzibilnosti potrebna je minimalna dužina od 1 km (osim ako su vodna tijela manja od 1 km, onda čitavom dužinom), što je određeno standardom za hidromorfologiju definisanom u planovima upravljanja za vodna područja u FBiH³⁰. Opsežni podaci o hidromorfološkom stanju postoje za vodno područje voda Jadranskog mora u FBiH³¹ sa slivnim područjem većim od 10 km². U planovima upravljanja za druga vodna područja u BiH, urađena je analiza morfološkog stanja samo za dio vodnih tijela, uglavnom >100 km².

Procjena osjetljivosti vodnog tijela vodotoka po ovom kriteriju daje se u odnosu na ukupnu dužinu određenog tipa vodnog tijela vodotoka na prostoru FBiH, koji je pod morfološkim promjenama. Osjetljivim se smatra onaj tip vodnog tijela vodotoka kod kojeg je <20 % dužine tog tipa vodnog tijela vodotoka na prostoru BiH, pod morfološkim promjenama.

Podaci o hidromorfološkom statusu vodnih tijela vodotoka na području FBiH su pohranjeni u informacionim sistemima agencija za vodna područja. Kategorizacija se vrši u 5 klasa (prema standardu za hidromorfologiju) gdje je najviša klasa 1, a koja odgovara prirodnom stanju vodotoka.

Ocjena	Klasa	Opis	Boja na karti
1 do < 1,5	1	Prirodno	Plava
1,5 do < 2,5	2	Neznatno izmijenjeno	Zelena
2,5 do < 3,5	3	Umjereno izmijenjeno	Žuta
3,5 do < 4,5	4	Značajno izmijenjeno	Narančasta
4,5 do 5,0	5	Jako izmijenjeno	Crvena

Tabela 31. Kategorizacija hidromorfološkog stanja kod 5 klasa prema BAS EN 15843: 2011

Za slivna područja FBiH < 10 km² većinom nema morfoloških i hidroloških podataka. U slučaju iskazivanja interesa za gradnju na takvim slivnim područjima, potrebno je prethodno odrediti hidromorfološki status vodnih tijela vodotoka u FBiH.

Procjena	Definicija intervala - Stanje hidromorfologije
Veoma osjetljivo	Kvalitet hidromorfološke strukture vodnog tijela Klasa 1- prirodno stanje, na dužini od minimalno 1 km (ili ukupnoj dužini za vodna tijela <1 km)
Osjetljivo	Kvalitet hidromorfološke strukture Klasa 1 - prirodno stanje, na dužini od samo 500 m, Kvalitet hidromorfološke strukture Klasa 2 - neznatno izmijenjeno stanje, na dužini od >500 m
Nisko do srednje osjetljivo	Kvalitet hidromorfološke strukture Klase 3 -5 (umjereno izmijenjeno do jako izmijenjeno) na dužini od >0,5 km

Tabela 32. Procjena osjetljivosti vodnog tijela prema kriteriju "Hidromorfologija"

30 BAS EN 15843: 2011 Water quality - Guidance standard on determining the degree of modification of river hydromorphology+

31 www.jadran.ba

Udjeli procjene:

- *** Dionice vodnog tijela sa visokim statusom iznose $< 20\%$ ukupne dužine određenog tipa vodnog tijela vodotoka na području FBiH,
- ** Dionice vodnog tijela sa visokim statusom iznose $>20\%$ ukupne dužine određenog tipa vodnog tijela vodotoka na području FBiH,

MANUSCRIPT

6.2 Ekološki status

Ekološki status vodnog tijela vodotoka u smislu ODV, odnosno zakona o vodama u FBiH³² i planova upravljanja vodnim područjima u FBiH, ocjenjuje se pomoću bioloških, hidromorfoloških, fizičko-hemijskih i hemijskih parametara. Kroz planove upravljanja vodnim područjima u BiH, koja su utemeljena na odredbama ODV, u fokusu je ekološki status vodnog tijela vodotoka i određivanje granica za kategorije dobrog i visokog ekološkog statusa.³³ U okviru utvrđivanja postojećeg stanja za potrebe planova upravljanja vodama stručnjaci su uradili preliminarnu procjenu na osnovu hidromorfoloških, fizičko-hemijskih i bioloških podataka za vodna tijela. Za određeni broj vodnih tijela na području FBiH nedostaju opsežni podaci o stanju akvatičnih organizama (biološki parametri).

Karte i podaci o procjeni ekološkog statusa vodnih tijela pohranjeni su u informacionim sistemima agencija za vodna područja.

Vodna tijela se svrstavaju u jednu od pet klasa ekološkog statusa:

1. visok,
2. dobar,
3. umjeren,
4. slab,
5. loš.

Ukupna ocjena osjetljivosti lokacije će se u slučaju postojanja visokog ekološkog statusa automatski ocijeniti sa 0.

U slučajevima kada projekt MHE je planiran na vodnom tijelu u dobrom, umjerenom statusu tada se kriterij ne boduje.

Procjena	Definicija intervala
Veoma osjetljivo	Postojanje visokog ekološkog statusa - ukupna ocjena osjetljivosti automatski je 0
Udjeli za procjenu	***

Tabela 33. Procjena osjetljivosti prema kriteriju "Ekološki status"

³² Zakon o vodama FBiH, S.N. FBiH, br. 70/06;

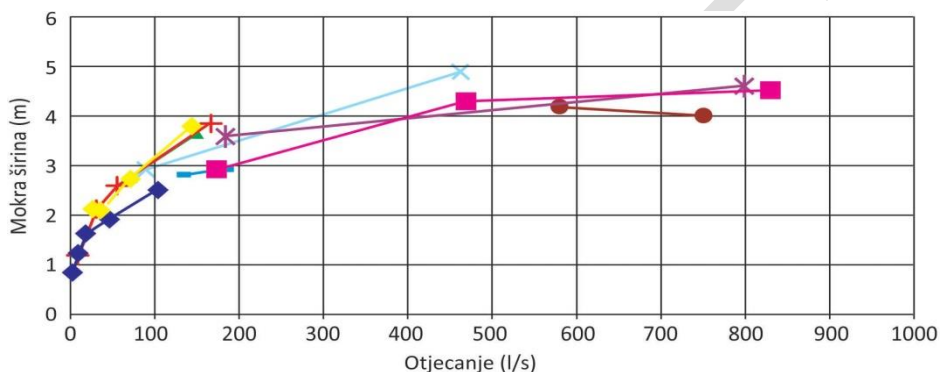
³³ Čl. 22. Zakona o vodama FBiH: Ciljevi upravljanja vodama su postizanje dobrog stanja, odnosno dobrog ekološkog potencijala površinskih i podzemnih voda, odnosno vodnih i za vodu vezanih ekosistema.

6.3 Površina sliva

Parametri kao što su brzina strujanja ili dubina vode nisu povezani s otjecanjem na linearan način. Brojna istraživanja provedena tokom proteklih godina su pokazala da dodatno smanjenje proticaja u području malih voda (veličine cca < 50 l/s) ima značajnije efekte nego što je to slučaj kod većih protoka (> cca 100 l/s). Mala vodna tijela s neznatnim protokom kod niskog vodostaja reaguju osjetljivije u odnosu na vodna tijela sa srednjim i velikim vodama.

U ovu svrhu se rade i specifične analize npr. odnosa «okvašenog obima» i «protoka», koji također nije linearan. Ova analiza zorno može pokazati koji dio riječnog korita će biti pod vodom u periodu malih voda, te koliko će se okvašeni obim smanjiti nakon izgradnje hidroeletrane. Ovi podaci mogu poslužiti ekologima za zaključivanje o eventualnom gubitku vodnih staništa i posljedicama.

Većina manjih slivova i vodotoka u BiH nije hidrološki istražena na ovaj način, pa se utjecaj zahvata na



Slika 4. Odnos «okvašenog obima» i protoka

malim slivovima ocjenjuje preko njegove veličine. Slivovi veličine $E < 10 \text{ km}^2$ se ocjenjuju kao veoma osjetljivi. Kod manjih vodotoka izražen je veliki biodiverzitet akvatičnih organizama kao i veoma veliki utjecaj i blizina obale. Proces koji uzrokuje visoko ekološko stanje ovih tekućica su direktno zavisni od stabilnosti i prirodnosti obala sa vegetacijom na njoj. MHE na ovim vodotocima imaju daleko jače i izraženije negativne efekte nego na vodotocima $> 10 \text{ km}^2$. Svojom stabilnošću ulijevanjem u veće rijeke (koje su uglavnom pod negativnim utjecajima) uzrokuju ublažavanje i revitalizaciju njihovog narušenog ekološkog stanja.

Vodotoci površine slivnog područja od 10 do 30 km^2 se ocjenjuju kao osjetljivi, a vodotoci sliva $> 30 \text{ km}^2$ kao malo do umjereno osjetljivi, svi sa udjelima procjene velike značajnosti ***.

Procjena	Definicija intervala
Veoma osjetljivo	Projekt na slivu površine $< 10 \text{ km}^2$
Osjetljivo	Projekt na slivu $10 - 30 \text{ km}^2$
Nisko do srednje osjetljivo	Projekt na slivu većem od 30 km^2
Udjeli za procjenu	***

Tabela 34. Procjena osjetljivosti prema kriteriju "Površina sliva"

6.4 Ekološki prihvatljiv protok

Kriterij **EPP** je eliminatorni i povezan je sa eliminatornim kriterijem Postojanje hidrološke studije. Ukoliko je projekt MHE projektovan na bazi kvalitetnih hidroloških podataka sa EPP-om određenim u skladu sa zakonom, vrši se njegova daljnja evaluacija.

EPP se određuje radi održanja ili vraćanja strukture i funkcije vodenih i uz vodu vezanih ekosistema, doprinoseći sprečavanju degradacije stanja voda i ostvarenju ciljeva zaštite okoliša kroz održivo korištenje vode. EPP mora biti određen u skladu sa uslovima koji su potrebni da se zadovolje odgovarajući ciljevi zaštite okoliša.

Zakon o vodama FBiH i Pravilnik o načinu određivanja ekološki prihvatljivog protoka³⁴, definišu obavezu i metode određivanja EPP-a. Određivanje EPP-a ima za ciljeve:

- sprečavanje pogoršanja stanja vodnih tijela površinskih i podzemnih voda i postizanje njihovog najmanje dobrog stanja;
- postizanje dobrog ekološkog potencijala i dobrog hemijskog stanja vještačkih ili jako izmijenjenih vodnih tijela;
- zaštitu, unapređenje i obnovu vodnih tijela površinskih voda i vodnih tijela podzemnih voda;
- održavanje ili poboljšanje stanja voda u zaštićenim područjima iz člana 65. stav 2. tačka 5. Zakona o vodama, koja su namijenjena zaštiti staništa biljnih i životinjskih vrsta ili akvatičnih vrsta, te u kojima je održavanje ili poboljšanje stanja voda bitan uslov za opstanak i reprodukciju.

Ovakav pristup sa jasno određenim kvalitativnim zahtjevima u pogledu vrste i kvaliteta hidroloških podataka, načina proračuna EPP; kao i načina izvještavanja o proračunatom EPP za opći i poseban slučaj, moguć je za područje F BiH, gdje, kako je opisano, postoje odgovarajući propisi.

³⁴ Pravilnik o načinu određivanja ekološki prihvatljivog protoka, S.N. FBiH, br. 04/13

6.5 Posebni tipovi i obilježja vodotoka

Ovaj kriterij obuhvata ocjenjivanje dva potkriterija:

- Posebni tipovi vodotoka
- Posebna obilježja po tipovima vodotoka

U slučaju da je vodotok po tipu u kategoriji „posebnih“, nastavlja se ocjenjivanje po njegovim obilježjima. Npr. u slučaju da se MHE namjerava graditi na planinskom potoku >800 metara nadmorske visine (m. n. v.), koji meandrira i ima i dionice grananja, tom vodotoku odgovaraju 2 veoma osjetljiva kriterija.

Podaci o vodotocima na prostoru FBiH (Planovi upravljanja u FBiH, Katastar podzemnih voda FBiH) uključuju podatke o posebnim vrstama voda (meandri, tresetišta, izvorišta i podzemne vode), a s obzirom na visoku osjetljivost. Budući da u FBiH nema katastra svih vodnih pojava sa specifikacijom tipa i obilježja, prosuditi o kojem se tipu vodotoka radi moguće je jedino na licu mjesta. Izuzetak čine mali gorski vodotoci (>800 m n.v.) za koje postoje podaci, a djelomično i meandrirajući i razgranati tokovi o kojima su sakupljeni podaci u planovima upravljanja.

6.5.1 Posebni tipovi vodotoka

Kod posebnih tipova vodotoka, veoma osjetljivim se smatraju:

- Mali planinski vodotoci (iznad 800 m n.v. kao tip vodnih tijela u FBiH),
- Rijeka koja istječe iz jezera,
- Potoci iz tresetišta,
- Izvorišni vodotoci

Osjetljivim se smatraju vodotoci koji se prihranjuju podzemnim vodama.

Svi sa udjelima za procjene **

Procjena	Definicija intervala - Tip vodotoka	Udjeli za procjenu
Veoma osjetljivo	Mali planinski vodotoci na nadmorskom visinom >800 m (tipovi definisani planovima upravljanja vodama FBiH) Izlazni tok iz jezera (uopćeno), Potoci iz tresetišta, Izvorišni vodotoci	**
Osjetljivo	Vodotok koji se prihranjuje podzemnim vodama	
Nisko do srednje osjetljivo	Projekt nije planiran na posebnom tipu vodotoka	**

Tabela 35. Procjena osjetljivosti prema potkriteriju "Posebni tipovi vodotoka"

6.5.2 Posebna obilježja po tipovima vodotoka

Posebna obilježja po tipovima vodotoka dijele se u dvije kategorije: i) posebno osjetljiva i ii) osjetljiva.

Kod ocjenjivanja potkriterija pod posebno osjetljivim se smatraju:

- Meandri,
- Razgranati tokovi,
- Sedrene barijere,
- Visoki vodopadi (visina pada > 10 m) i
- Klanci ³⁵
- Klisure³⁶
- Ponornice sa većim negativnim utjecajem na tijelo podzemnih voda

Kod ocjenjivanja ovog potkriterija, pod osjetljivim se smatraju:

- Ponornice bez utjecaja na tijelo podzemnih voda
- Vodopadi (< 10 m),
- Kanjoni ³⁷
- Kaskade.

Sva posebna obilježja po tipovima vodotoka su sa udjelom *.

Procjena	Definicija intervala - karakteristike	Udjeli za procjenu
Veoma osjetljivo	Meandri, razgranati tokovi, sedrene barijere, visoki vodopadi (visina pada > 10 m) Klanci Ponornice s većim negativnim utjecajem na tijelo podzemnih voda	
Osjetljivo	Ponornice bez negativnog utjecaja na tijelo podzemnih voda Vodopadi (< 10 m) Kanjoni Kaskade	*
Nisko do srednje osjetljivo	Nema obilježja posebnih tipova	*

Tabela 36. Procjena osjetljivosti prema potkriteriju "Posebna obilježja po tipovima vodotoka "

Ako projekt MHE nije planiran na vodotoku koji je u okviru kriterija Posebni tipovi i obilježja vodotoka (ne budu je se), onda se ni potkriteriji ne budu i nema udjela u konačnoj ocjeni oblasti.

³⁵ Klanac je duboka, uska dolina sa strmim stranama formirana djelovanjem vodotoka.

³⁶ Klisura je duboki, uski prolaz sa strmim stjenovitim stranama formiranim djelovanjem vodotoka.

³⁷ Kanjon je uska, duboka riječna dolina čije zidove formiraju litice formirane djelovanjem vodotoka.

6.6 Postojanje mrijestilišta

Kriterij «Postojanje mrijestilišta » odnosi se na procjenu osjetljivosti u odnosu na postojanje prirodnog ribljeg mrijestilišta.

U BiH u zakonima o slatkovodnom ribarstvu³⁸ se naglašava da: izgradnja ili rekonstrukcija brane, vodoprivrednog ili drugog objekta ili postrojenja na ribolovnoj vodi može se vršiti pod uslovima da se obezbijedi nesmetano razmnožavanje ribe, zaštita ribljeg fonda i migracija ribe. Naznačena je stroga zabrana utjecaja na prirodna riblja mrijestilišta u Zakonu o vodama FBiH kao i u Zakonu o slatkovodnom ribarstvu FBiH. U slučaju da se na dionici vodotoka pod utjecajem projekta nalazi prirodno riblje mrijestilište, osjetljivost bi se ocijenila kao «Veoma osjetljiva».

Procjena	Definicija intervala
Veoma osjetljiv	Na dionici vodotoka pod utjecajem projekta nalazi se prirodno riblje mrijestilište
Udio za procjenu	***

Tabela 37. Procjena osjetljivosti prema kriteriju "Postojanje mrijestilišta"

³⁸ Zakon o slatkovodnom ribarstvu FBiH, S.N. FBiH, br. 40/02,

6.7 Putevi slobodnog toka

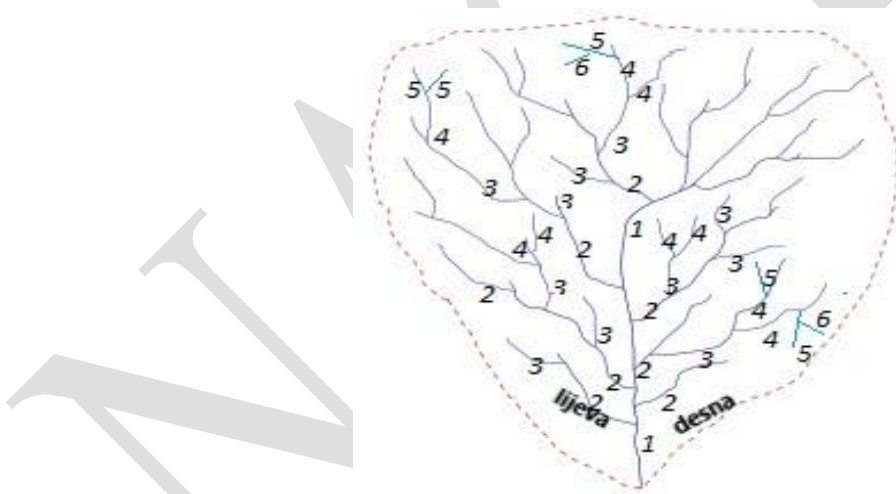
Pregradnim objektima se karakteristike vodnih tijela mogu iz temelja promijeniti, posebno u zoni planinskih vodotoka i njihovih pritoka, jer pregrade mogu dovesti do izmjene stanišnih uslova. Vodozahvati u koritu, a naročito akumulacije, mogu predstavljati prepreku za migracije riba, čak i u slučaju izgradnje riblje staze za uzvodnu migraciju. Isto tako utječu na promjenu režima tečenja. Stoga je potrebno očuvati puteve slobodnog protoka i neizmijenjenih karakteristika vodnog tijela.

U BiH postoje planovi za iskorištavanje hidropotencijala na kojima je optimalno iskorištavanje potencijala planirano kombinacijom HE i MHE.

Opravdano je posmatrati promjene stanišnih uslova koje izaziva neki projekt MHE u kontekstu svih planiranih hidroenergetskih objekata u slivu, a ne pojedinačno. Za procjenu će biti potrebno raspolagati Studijom o hidrotenergetskim potencijalima za sliv. U suprotnom se pojedinačni projekti neće moći ocijeniti. Hidroenergetski objekti ne utječu samo na kretanje ihtiopopulacija, nego i na druge akvatične životinje (rakove, insekte, puževe i dr.) od kojih zavise ribe i funkcionisanje akvatičnog ekosistema uopće.

Pri ocjeni osjetljivosti za kriterij "Putevi slobodnog toka" potrebno je koristiti dužinu koja je odgovarajuća za rang riječnog sliva: riječni rang 1-3: 10 km; riječni rang 4-5: 5 km i riječni rang 6: 1 km.

Glavni vodotok od ušća ka izvoru ima riječni rang 1, sve pritoke i sa lijeve i sa desne strane koje utiču u glavni vodotok su rang 2, njihove pritoke koje uviru u vodotoke ranga 2 su u rangu 3, a vodotoci koji uviru (čije je ušće) u vodotoke ranga 3 su vodotoci ranga 4, pritoke ranga 4 su u rangu 5, a pritoke ranga 5 su rang 6. Od 1 do 3 ranga su veće rijeke, od 4 do 5 ranga srednje rijeke, od 6 nadalje su manje rijeke i potoci. Na Slici 5. je prikazano rangiranje vodotoka od ušća ka izvoru (lijeva i desna strana poriječja ili slivnog područja rijeke) na području FBiH.



Slika 5. Rangiranje vodotoka u riječnom slivu od ušća ka izvoru (RV)

Za potrebe utvrđivanja razgranatosti riječne mreže u FBiH, može se koristiti geografski infomacijski sistem (GIS) mreža vodotoka koja se nalazi na internet stranicama agencija za slivna područja u FBiH. Prema dostupnim podacima nije izvršeno rangiranje vodotoka, ali se podaci mogu odrediti za konkretni projekt u GIS kartama vodnih tijela.

Procjena	Definicija intervala
Veoma osjetljivo	Dijeljenje dionice slobodnog toka izgradnjom više pregrada, na glavni vodotok (rang 1) i na njegove pritoke na udaljenosti od 2 km u odnosu na ušće pritoke u glavni vodotok. Presijecanje prirodnih migracionih puteva riba, stvaranje uspora na pritokama koje predstavljaju stanište za određene vrste ribe i kojima izmjena režima tečenja vode pod usporom znači i izmjenu neophodnih stanišnih uslova. Dužina neporemećenog slobodnog protoka je manja od 5 km na pritokama ranga 4 i 5 (RV 4-5) ili manja od 1 km na pritokama ranga 6 (RV 6)
Osjetljivo	Dijeljenje dionice jednom pregradom unutar 2 km, odnosno 1 km (ostale prioritetne vode). Dužina neporemećenog slobodnog protoka je veća od 5 km na pritokama ranga 4 i 5 (RV 4-5) ili veća od 1 km na pritokama ranga 6 (RV 6)
Nisko do srednje osjetljivo	Nema značajnijih promjena stanišnih uslova niti značajnije prepreke kretanju riba
Udjeli procjene:	***

Tabela 38. Procjena osjetljivosti prema kriteriju "Putevi slobodnog toka"

6.8 Toplotno zagađenje

Toplotno zagađenje je degradacija kvaliteta vode bilo kojim procesom koji mijenja temperaturu okolne vode. Čest uzrok toplotnog zagađenja je korištenje vode kao rashladnog sredstva od strane elektrana i industrijskih proizvođača. Kada se voda koja se koristi kao rashladno sredstvo vraća u prirodni okoliš na višoj temperaturi, nagla promjena temperature smanjuje snabdijevanje kisikom i utječe na sastav ekosistema. Ribe i drugi organizmi prilagođeni određenom temperaturnom rasponu mogu biti ubijeni naglom promjenom temperature vode (ili ubrzanim povećanjem ili smanjenjem) poznatim kao "toplotni šok". Oborinska voda koja se ispušta u površinske vode s cesta i parkirališta - također može biti izvor povišene temperature vode.

Postojanje toplotnog zagađenja analizira se prije provedbe projekta. Pri saznanju o postojanju emitetnog toplotnog zagađenja uzvodno od projektovanog vodozahvata/akumulacije ili nizvodno od strojarnice potrebno je izvršiti ocjenu stanja koje je toplotno zagađenje izazvalo u biocenotskom području.

Popis emitenata toplotnog zagađenja u BiH nije napravljen, kao ni ocjena posljedica koje su oni izazivali. Poznato je da toplotno zagađenje mogu emitovati termoelektrane i druga industrijska preduzeća koja imaju intenzivne toplotne procese (npr. prehrambena industrija). Toplotno zagađenje je svako odstupanje od prirodne temperature u staništu i može se kretati od povišene temperature povezane s industrijskim hlađenjem do ispuštanja tople vode u potoke ispod velikih zagađenja. S obzirom na to da su stope metabolizma ektoterma (organizmi kod kojih je tjelesna temperatura pod utjecajem temperature staništa) direktno povezane s temperaturom i da je velika većina slatkovodnih organizama ektotermična, termalno zagađenje može snažno utjecati na zajednice slatke vode. Promjene u normalnim režimima temperature vode imaju bezbroj bioloških efekata, uključujući utjecaj na mrijest riba, zamjenu hladnovodnih riba sa toplovodnim ribama, olakšavanje uspostavljanja egzotičnih (stranih) vrsta i mijenjanje rasta i razvoja vodenih organizama. Temperatura porasta od samo 1 do 2 ° C može izmijeniti zajednice jer su smrtonosne za neke vrste i mogu utjecati na rast i reprodukciju drugih, što rezultira izmjenom sastava biocenoza. Nadalje, vodeni organizmi su evoluirali u relativno termički zaštićenom okruženju, pa su stoga uglavnom osjetljiviji na temperaturne fluktuacije u odnosu na kopnene organizme.

U slučaju da u zoni u kojoj se planira izgradnja MHE postoji izvor toplotnog zagađenja, potrebno je utvrditi postojanje promjena biocenoze. Za utvrđivanje stanja kvalitativno-kvantitativnog sastava biocenoza u tekućicama koje su već pod termalnim zagađenjem zahtijeva angažman naučnih institucija i eksperata za ekologiju voda. Ove analize obuhvataju uzorkovanja uzvodno i nizvodno od lokaliteta planiranog projekta, te zahtijevaju duži vremenski period (četiri sezone).

Nulto stanje biocenoza na ovakvim lokacijama bi trebalo da postoji, pri izgradnji objekta npr. u okviru pripreme studije utjecaja na okoliš koja mora sadržavati utvrđeno stanje prije izgradnje postrojenja. Također, analiza stanja nakon izgradnje postrojenja je zakonski obavezna. Pored toga angažovana institucija može izvršiti ekspertsku procjenu nultog stanja prije utjecaja na dionicu vodotoka na kojem se planira projekt MHE.

Procjena	Definicija intervala
Veoma osjetljivo:	Toplotno zagađenje je izazvalo već prepoznatljive promjene biocenoze (npr. promjene uslova dominacije, pomicanje biocenotskog područja sa povišenim udjelima kod dubokih predjela rijeke).
Osjetljivo:	Toplotno zagađenje bez prepoznatljivih posljedica na biocenozu.
Nisko do srednje osjetljivo	Nema toplotnog zagađenja
Udjeli procjene:	*

Tabela 39. Procjena osjetljivosti prema kriteriju "Toplotno zagađenje"

6.9 Referentna mjerna mjesta

Referentna mjerna mjesta (prirodno neizmijenjeno ekološko stanje) se utvrđuju u svrhu monitoringa stanja vodnih tijela u Evropi. Za sve tipove vodnih tijela države članice EU utvrđuju referentna mjesta na temelju kojih se određuje stanje tekućica koje pripadaju tom tipu voda.

Na prostoru FBiH utvrđen je određeni broj referentnih mjesta, a podaci su dostupni u okviru informacionog sistema voda pri agencijama za vodna područja.³⁹ Za većinu tipova voda nisu još u konačnici određena referentna mjesta. Na prostoru FBiH prema ODV-u identifikovano je 16 biotipova vodnih tijela.

Imajući u vidu stalni napredak u pogledu implementacije ODV u BiH, za očekivati je u skorijoj budućnosti da se odrede referentna mjesta za sva vodna tijela, što će omogućiti primjenu ovog kriterija.

Prisutnost referentnog mjesta u zoni utjecaja MHE je eliminaturnog karaktera pa se u tom slučaju projekt isključuje iz daljnje evaluacije.

Kriterij se odnosi isključivo na referentna mjesta, a ne na mjerna ili istraživačka mjerna mjesta koja nisu referentna (prirodna).

³⁹ www.jadran.ba; www.voda.ba

6.10 Veličina akumulacije

Kriterij **veličina akumulacije** se primjenjuje samo na akumulacijske elektrane. Akumulacija dovodi do temeljnih promjena karakteristika vode kao i do pogoršanja ekološkog stanja. Klasifikacija se radi prema dužini akumulacije u zavisnosti od veličine slivnog područja.

Mjerodavna veličina slivnog područja određuje se u odnosu na lokaciju brane, procjena osjetljivosti se vrši na sljedeći način:

Veličina slivnog područja km ²	Veoma osjetljivo	Osjetljivo	Nisko-srednje osjetljivo
>100 km ²	Dužina > 1000 m	Dužina = 500-1000 m	Dužina < 500 m
50-100 km ²	Dužina > 500 m	Dužina = 150-500 m	Dužina < 150 m
<50 2 km ²	Dužina > 150 m	Dužina = 50-150 m	Dužina < 50 m

Tabela 40. Procjena osjetljivosti prema kriteriju "Veličina akumulacije"

Udjeli procjene: ***

7 KRITERIJI IZ OBLASTI ZAŠTITE PRIRODE

U zakonima i dokumentima FBiH naglašava da je cilj zaštite prirode:

- očuvati i obnoviti postojeću biološku i pejzažnu raznolikost u stanju prirodne ravnoteže i usklađenih odnosa s ljudskim djelovanjem;
- utvrditi stanje i osigurati praćenje stanja prirodnih vrijednosti; osigurati sistem zaštite prirodnih vrijednosti radi trajnog očuvanja njihovih svojstava na osnovu kojih se proglašavaju zaštićenima;
- osigurati održivo korištenje prirodnih dobara bez bitnog oštećivanja dijelova prirode i uz što manje narušavanje ravnoteže njenih dijelova, spriječiti štetne zahvate i poremećaje u prirodi kao posljedice tehnološkog razvoja i obavljanja djelatnosti,
- te osigurati što povoljnije uslove očuvanja i slobodnog razvoja prirode pri njenom ekonomskom korištenju, osigurati pravo građana na zdravu okolinu, odmor i razonodu u prirodi.

Kriteriji iz oblasti Zaštite prirode su:

1. Zaštita vrsta
2. Zaštita prirodnog staništa
3. Ekosistem
4. Pejzaž i rekreacijska vrijednost
5. Prirodni značaj vodotoka
6. Osjetljivi tipovi voda
7. Osjetljiva i jedinstvena vodna tijela
8. Zaštićena područja

Opći zakonski okvirni uslovi i osnove za primjenu kriterija iz stručne oblasti Zaštite prirode su dati u tabeli u nastavku.

BiH
Uredba NATURA 2000 – zaštićena područja u Evropi ⁴⁰
Vodič kroz tipove staništa - prema EU Direktivi o staništima (2012-2015) ⁴¹
Strategija Bosne i Hercegovine i akcioni plan za zaštitu biološke raznolikosti (2015-2020)
FBiH
Zakon o zaštiti prirode F BiH (S.N. FBiH, br. 33/13)
Zakon o zaštiti okoliša FBiH (S.N. F BiH, br. 33/03, 38/09)
Zakon o vodama (S. N. FBiH, br. 70/06)
Crvena lista ugroženih divljih vrsta i podvrsta biljaka, životinja i gljiva (S. N. FBiH, br.7/14)

Tabela 41. Propisi relevantni za zaštitu prirode u BiH

Za kriterije iz oblasti Zaštite prirode u ocjenjivanju primjenjuje se dominantno kvalitativni pristup sa skalom od 0 do 5. Za ovakva ocjenjivanja neophodna su stručna objašnjenja eksperata iz oblasti (biologija, hidrobiologija, ekologija životinja i ekologija biljaka). Neki kriteriji podesni su za modeliranje

⁴⁰ Objavljena u S. N. F BiH, br. 43/11 od 18. 7. 2011.

⁴¹ www.fmoit.gov.ba/bs/okolis/ekoloska-mreza-natura-2000

potencijala vodenih tokova, a koriste se tek u fazi procjene projekata (Osjetljiva i jedinstvena vodna tijela i Prirodni značaj vodotoka). Za kriterije: "Zaštita vrsta", "Zaštita prirodnog staništa" i "Prirodni značaj vodotoka", primjenjuju se vrijednosti od 0 do 5. Kriteriji "Ekosistem i pejzaž i rekreacijska vrijednost" ocjenjuju se sa vrijednostima od 1 do 5. Kada se niti jedan kriterij nije ocijenio sa 0 bodova, ukupna ocjena zaštite prirode dobiva se izvođenjem srednje vrijednosti iz ocijenjenih kriterija (pet kriterija se ocjenjuje, njihove vrijednosti se sabere i podijele sa pet, dobivena vrijednost je srednja vrijednost). Za kriterije „Osjetljivi tipovi voda“ i „Osjetljiva jedinstvena vodna tijela“ dodjeljuje se 0 bodova, kada je projekt planiran na vodotocima koji su u toj kategoriji (osjetljivih tipova i osjetljiva jedinstvena vodna tijela).

Kriterij	Bodovanje
Zaštita vrsta	0 do 5
Zaštita prirodnog staništa	0 do 5
Prirodni značaj vodotoka	0 do 5
Ekosistem	1 do 5
Pejzaž i rekreacijska vrijednost	1 do 5
Osjetljivi tipovi voda	0
Osjetljiva i jedinstvena vodna tijela	0
Srednja vrijednost se računa samo kad se nijedan kriterij nije ocijenio sa 0 bodova	

Tabela 42. Bodovanje kriterija iz stručnog područja "Zaštita prirode"

Kada se najmanje jedan kriterij ocijeni sa 0 bodova, primjenjuje se sljedeći metod ocjenjivanja:

Bodovanje kada se kriteriji ocijene sa 0 bodova iz područja Zaštite prirode	
Kada je samo jedan kriterij ocijenjen sa 0 bodova	Cjelokupno stručno područje Zaštita prirode će dobiti 1 bod.
Dva kriterija sa ocjenom 0 bodova	Cjelokupno stručno područje Zaštita prirode će dobiti 0,5 bodova.
Više od dva kriterija sa ocjenom 0 bodova	Cjelokupno stručno područje Zaštita prirode će dobiti 0 bodova.

Tabela 43. Bodovanje kada se kriteriji ocijene sa 0 bodova iz stručnog područja Zaštite prirode

U daljnjem dijelu prikazan je primjer ocjenjivanja kriterija iz oblasti Zaštite prirode, a prema prethodno opisanom načinu ocjenjivanja.

Kriterij	Bodovi	Definicija intervala
Zaštita vrsta	2	Ugrožene populacije ili dijelovi populacije koje se nalaze u oba entiteta BiH u status ugrožene (EN) ili ranjive (VU) ili gotovo ugrožene (NT)
Zaštita prirodnog staništa	2	Aktivnosti uzrokuju gubitak staništa za akvatične životinje (potočna pastrmka, račići, vodeni insekti i sl.)
Ekosistem	2	Veliko ugrožavanje uslijed prostora brana i ugrožena prohodnost vodenih životinja, Ekosistem je već opterećen i ugrožen uslijed dotjecanja ili spuštanja
Pejzaž i rekreacijska vrijednost	2	Rezultat prema tabeli za ocjenjivanja u katalogu kriterija
Prirodna značajnost vodotoka	2	Važno očuvati ili veliki značaj izvan zaštićenih područja
Osjetljivi tipovi voda	Bez bodova	Vodotok nije u kategoriji osjetljivih tipova voda

Kriterij	Bodovi	Definicija intervala
Osjetljiva ili jedinstvena vodna tijela	Bez bodova	Nije osjetljiva dionica vode
Ukupna ocjena	2	Ukupna ocjena je određena prema srednjoj vrijednosti svih ocjenjivanih kriterija

Tabela 44. Primjer ukupnog ocjenjivanja kriterija iz oblasti Zaštite prirode na MHE na rijeci Trešanici

MAACRI

7.1 Zaštita vrsta

Zakoni i studije na prostoru BiH usmjereni su na očuvanje prirode kroz stanje očuvanosti vrsta što podrazumijeva ograničenje utjecaja koji djeluju na vrste, a koji mogu djelovati na dugoročnu rasprostranjenost i brojnost njihovih populacija unutar teritorija iz člana 2. Direktive o staništima. U okviru postojećeg zakona o zaštiti prirode u FBiH naglašeno je da ako način i obim korištenja prirodnih resursa ugrožava opstanak neke vrste, njenog staništa i ekosistema, mogu se izdati zabrane i obustava tih aktivnosti. Na popisu Crvene liste vrsta u FBiH nalaze se vrste unutar skupina: gljiva, viših biljaka, insekata, mekušaca, rakova, riba i sl. koje su ugrožene (EN), kritično ugrožene (CR) i ranjive (VU)⁴². U članovima 30. i 41. Zakona o zaštiti prirode FBiH naglašene su mjere koje se određuju u zavisnosti od predviđenog ili prouzročenog oštećenja prirode te mogućnosti povrata u doprirodno stanje. Hidroenergetski objekti su prepoznati u zakonima i osnovama FBiH kao prijetnja iščezavanju, migraciji i izumiranju nativnih vrsta, kako vodotoka tako i obalne zone.

Bodovanje kriterija zaštita vrste:

Zasnovano je na procjeni konkretnog projekta hidroelektrane na zaštitu vrsta koje su na popisu Crvene liste ugroženih životinja, biljaka, gljiva FBiH i pod zaštitom u okviru zakona o zaštiti prirode FBiH. Podaci o statusu vrsta se mogu provjeriti na stranici: <https://www.iucn.org>.

Kada planirani projekt ima direktan utjecaj na ugrožene ranjive, kritično ugrožene i ugrožene vrste sa Crvene liste, projekt će se ocijeniti sa "0" bodova. Kada se utvrdi da nema utjecaja na ugrožene i/ili zaštićene vrste, kao niti na populacije ili subpopulacije, čak i na individualnom (jedinka) nivou ,projekat MHE će dobiti 5 bodova.

Bodovi	Definicija intervala
0	Ugrožavanje jedinke, dijela populacije ili populacija divljih vrsta kritično ugroženih (CR,RE) ili ugroženih (EN) ili ranjivih (VU) u FBiH
1	Ugrožene populacije ili dijelovi populacije ugroženih (EN) ili ranjivih (VU) vrsta u FBiH
2	Ugrožene populacije/ dijelovi populacija gotovo ugroženih vrsta (NT) ili vrsta s nedovoljnim podacima (DD) u FBiH
3	Negativne posljedice po pojedinačne primjerke vrsta koje nisu ugrožene (LC) i/ili za koje su dodijeljena 2 boda za slučaj negativnih posljedica na nivou populacija ili dijelova populacije
4	Negativni utjecaji na pojedine jedinke iz neugroženih vrsta
5	Bez utjecaja na ugrožene i/ili zaštićene vrste, niti na populacije ili subpopulacije, čak i na individualnom nivou

Tabela 45. Bodovanje kriterija "Zaštita vrsta"

⁴² Crvena lista biljaka, životinja i gljiva u FBiH prema IUCN listi:

RE – reliktna, izumrla

CR – kritično ugrožena

VU – ranjiva

EN – ugrožena

DD – nema dovoljno podataka o statusu ugroženosti

LC – nije ugrožena

7.2 Zaštita prirodnog staništa

Stanište ili prirodni životni prostor je kopneno ili vodeno područje određeno njegovim geografskim abiotičkim i biotičkim svojstvima, bilo da su prirodna ili djelomično prirodna. Prvi popis sa procjenom ugroženosti evropskih tipova staništa u BiH bio je pripremljen u okviru projekata WWF „Živuce srce Evrope“. U sklopu projekta Podrška provođenju Direktive o pticama i Direktive o staništima u Bosni i Hercegovini (2012-2015), urađena je publikacija "Vodič kroz staništa BiH".

Kriterij **zaštita prirodnog staništa** analizira utjecaj konkretnog projekta hidroelektrane na životna staništa vrsta kopna i vode. Kod ocjenjivanja se primjenjuju smjernice zakona o zaštiti prirode FBiH i Vodiča kroz staništa BiH.

Kada je projekt MHE planiran na prioritetnim tipovima životnog prostora prema Aneksu I Direktive o staništima i/ili na tipovima staništa kojima prijeti nestajanje ili koji se u određenoj regiji smatraju potpuno uništenim dobit će 0 bodova te maksimalnih 5 bodova projekt će dobiti kada ima negativne posljedice manjeg do srednjeg intenziteta po neugrožene i nezaštićene tipove staništa koja se brzo regeneriraju ili po staništa na koja je izvršen jak antropogeni utjecaj bez vrijednih elemenata kulturnog pejzaža, nema redukcije površina.

Bodovi	Definicija intervala
0	Negativne posljedice visokog inenziteta po prioritetne tipove životnog prostora prema aneksu 1 Direktive o staništima ako je stanje očuvanosti A ili B, moguća redukcija površina, i/ili negativne posljedice visokog inenziteta po tipove staništa kojima prijeti nestajanje (CR) ili koji se u određenoj regiji smatraju potpuno uništenim (RE), ako je utjecaj stalan.
1	Negativne posljedice visokog inenziteta po jako ugrožene tipove staništa (EN), moguća redukcija površina i/ili manje do srednje izražene negativne posljedice po tipove staništa kojima prijeti nestajanje (CR) ili koji se u određenoj regiji smatraju potpuno uništenim (RE), nema redukcije površina
2	Negativne posljedice visokog inenziteta po ugrožene tipove staništa (VU), moguća redukcija površina i/ili manje do srednje izražene negativne posljedice po jako ugrožene tipove staništa (EN), nema redukcije površina
3	Negativne posljedice visokog inenziteta po neugrožene, zaštićene tipove staništa, moguća redukcija površina i/ili manje do srednje izražene negativne posljedice po ugrožene tipove staništa (VU), nema redukcije površina
4	Negativne posljedice visokog inenziteta po neugrožene, nezaštićene tipove staništa koja se brzo regeneriraju ili po staništa na koja je izvršen jak antropogeni utjecaj bez vrijednih elemenata kulturnog pejzaža, moguća redukcija površina i/ili manje do srednje izražene negativne posljedice po neugrožene, zaštićene tipove staništa, nema redukcije površina
5	Negativne posljedice manjeg do srednjeg intenziteta po neugrožene i nezaštićene tipove staništa koja se brzo regeneriraju ili po staništa na koja je izvršen jak antropogeni utjecaj bez vrijednih elemenata kulturnog pejzaža, nema redukcije površina

Tabela 46. Bodovanje kriterija "Zaštita prirodnog staništa"

Intenzitet promjena:

- **Negativne posljedice manjeg do srednjeg intenziteta** – nema redukcije površina: funkcije životnog prostora oštećene kratkoročno; pogođene samo djelomične funkcije i/ili se radi o reverzibilnim oštećenjima (npr. prašina, buka, kratkoročni nestanak vode bez uzrokovanja trajnih oštećenja)
- **Negativne posljedice visokog intenziteta** i/ili redukcija površina: Životne funkcije oštećene trajno ili potpuno uništenje (npr. odvođenje preostale vode, gradnja, spremanje vode, trajna oštećenja).

7.3 Ekosistem

Članom 41. Zakona o zaštiti prirode FBiH, naglašena je osjetljivost krških ekosistema, njihova prirodna i naučna vrijednost kao i specifičnost živog svijeta. Zakon o vodama FBiH ukazuje na odredbe upravljanja vodama koje su bazirane na ekosistemu, a samim tim ograničava abiotičke (hidromorfološke) izmjene.

Ocjenjivanje **ekosistema** zasnovano je na analizi stanja ekosistema prije i poslije izgradnje objekta, te poređenjem sa prirodnim stanjem. Ocjenjivanje je bazirano na indikatorima: prirodnost, funkcionalni odnosi, brzina oporavka, odnos populacija vrsta, a njihovim praćenjem se određuje bodovanje stanja ekosistema na koji utječe MHE. Ocjenjivanje je od 1 do 5 bodova, gdje 1 bod predstavlja negativni utjecaj na prirodni ekosistem, a 5 bodova kada se utvrdi da nema negativnih djelovanja ili je ekosistem već oštećen.

Bodovi	Definicija intervala
0	Nije primjenljivo
1	Izražene ili djelomične negativne posljedice na prirodni ekosistem (izražena oštećenja: prirodni abiotički elementi potpuno transformisani u svom djelovanju i populacije pojedinih vrsta nisu više u stanju da prežive u području djelovanja projekata)
2	Izražene negativne posljedice na djelomično prirodni ekosistem (funkcije su djelomično u prirodnom odnosno u stanju sličnom prirodnom, dok su određene funkcije djelomično izmijenjene: npr. morfologija prirodna, hidrologija promijenjena)
3	Djelomično negativne posljedice na djelomično (umjereno izmijenjen) prirodan ekosistem (prirodni abiotički elementi ostaju dijelom sačuvani, npr. morfologija ostaje sačuvana, a hidrologija je izmijenjena; dominantni odnosi u populacijama izmijenjeni, nijedna vrsta neće nestati u području djelovanja projekata
4	Negativne posljedice vrlo malog intenziteta na prirodni ekosistem, odnosno na ekosisteme u stanju sličnom prirodnom (mala oštećenja: prirodni abiotički elementi u potpunosti ostaju očuvani i/ili dominantni odnosi u populacijama nisu izmijenjeni)
5	Nema negativnih posljedica na ekosistem i/ili Izražene negativne posljedice na potpuno oštećeni ekosistem i/ili Djelomično negativne posljedice na potpuno oštećeni ekosistem

Tabela 47. Bodovanje kriterija "Ekosistem"

Tumačenje pojmova pri ocjenjivanju:

Ekosistem:

- u prirodnom stanju ili u stanju sličnom prirodnom: strukturno (abiotički uslovi i živi svijet) i funkcionalno (kruženje organske materije i protok energije, odnosi ishrane, reprodukcija, ekološka ravnoteža, razvoj, evolucija) u prirodnom stanju, odnosno u stanju sličnom prirodnom stanju;
- djelomično u prirodnom stanju, odnosno u stanju sličnom prirodnom: Funkcije su djelomično u prirodnom, odnosno u stanju sličnom prirodnom, dok su određene funkcije djelomično izmijenjene: npr. morfologija vodotoka prirodna, hidrologija promijenjena, izražen visok potencijal vraćanja u prvobitno stanje, populacije organizama stabilne;
- potpuno oštećen: kako strukturno tako i funkcionalno izmijenjeno, potencijal vraćanja u prvobitno stanje ne postoji, odnosno postoji u maloj mjeri.

Negativne posljedice predstavljaju: izražena oštećenja (degradaciju): prirodni abiotički elementi potpuno transformisani u svom djelovanju i (ili) populacije pojedinih vrsta nisu više u stanju da prežive u području djelovanja projekata:

- djelomična oštećenja (degradacija): prirodni abiotički elementi ostaju dijelom sačuvani (npr. morfologija ostaje sačuvana, a hidrologija je izmijenjena) i (ili) dominantni odnosi u populacijama izmijenjeni, nijedna vrsta neće nestati u području djelovanja projekata;

- mala oštećenja (degradacija): prirodni abiotički elementi u potpunosti ostaju očuvani i (ili) dominantni odnosi u populacijama nisu izmijenjeni.

MANUSCRIPT

7.4 Pejzaž i rekreacijska vrijednost

Pejzaž je sistem ekosistema određenog prostora, viđen ljudskim okom, čija su obilježja nastala međudjelovanjem prirodnih ili ljudskih faktora. U Zakonu o zaštiti prirode FBiH u čl. 33. naznačeno je da se pejzaži prema svojim karakteristikama i vrijednostima razvrstavaju u pejzažne tipove. Pejzažni tipovi klasificiraju se prema izrazitim, prepoznatljivim i jedinstvenim obilježjima, koja izražavaju raznolikost kulturne i prirodne baštine. Pod značajnim i karakterističnim obilježjima pejzaža podrazumijevaju se, u smislu ovog zakona, dijelovi prirode karakteristični za određene pejzažne tipove ili umjetne dijelove pejzaža koji imaju prirodnu, historijsku, kulturnu, naučnu ili estetsku vrijednost.

Tipovi pejzaža u BiH predstavljani su i u Nacionalnoj strategiji biodiverziteta BiH. Zaštita pejzaža podrazumijeva planiranje i provođenje mjera kojima se sprečavaju neželjene promjene, narušavanje ili uništenje značajnih obilježja pejzaža. Pejzaž je u zakonu o zaštiti prirode FBiH prepoznat kao kategorija zaštićenog područja, kao i vode namijenjene za rekreaciju regulisane članom 65. u Zakonu o vodama FBiH.

Ocjenjivanje kriterija **pejzaž i rekreacijska vrijednost** uključuje potkriterije koji najbolje ukazuju na intenzitet djelovanja projekta hidroelektrane na prostor pejzaža.

Potkriteriji koji se ocjenjuju su: vizuelna dostupnost, porijeklo elemenata, jedinstvenost, reprezentativnost i rekreativna vrijednost.

Prilikom ocjenjivanja u obzir se mora uzeti da djelovanje planiranog projekta hidroelektrane može imati različite posljedice na bliže i daljnje okruženje pejzaža.

Vizuelna dostupnost utjecaja određenog projekta hidroelektrane na područje pejzaža svrstava se u jednu od tri kategorije: utjecaj projekta na pejzaž izvan prostora hidroelektrane i na prostoru hidroelektrane, utjecaj projekta na pejzaž samo u zoni hidroelektrane i bez utjecaja na prostor pejzaža ili je utjecaj neznan.

Porijeklo elemenata: pod pojmom porijeklo elemenata podrazumijevaju se obilježja elemenata pejzaža unutar onog dijela koji je zahvaćen projektom hidroelektrane (prirodna/tradicionalna kultura, slično prirodnom stanju/djelomično tradicionalna kultura, antropogeno transformisano).

Jedinstvenost: odnosi se na pitanje da li postoje jedinstvene, a samim tim i rijetke strukture koje pejzažu daju veću vrijednost (npr. meandri riječne dionice).

Reprezentativnost: u kojoj mjeri postoji karakterističan i lokacijski specifičan izgled određenog dijela pejzaža zahvaćenog projektom, odnosno u kojoj mjeri su strani elementi utjecali na izgled pejzaža.

Rekreativna vrijednost

Pod pojmom rekreativna vrijednost se podrazumijeva značaj određenog područja za rekreaciju u određenom trenutku ili u budućnosti (resurs rekreativne vrijednosti) pri čemu se rekreacija definiše kao duševna i tjelesna regeneracija povezana s boravkom čovjeka u određenom pejzažu. Zaštita prirode FBiH se bavi onim oblicima rekreativnih aktivnosti koje nude tradicionalni kulturni i prirodni pejzaži. U prvom planu ovdje se izdvajaju: tišina, gledanje prirode, istraživanje prirode, doživljavanje prirode, žuborenje potoka, šetanje, logorovanje, trčanje itd. Na osnovu značaja određenog područja za ovu vrstu rekreacije utvrđuje se rekreativna vrijednost prostora. Pejzaž je obično u korelaciji sa rekreativnom vrijednosti prostora. Ako dođe do narušavanja pejzaža, to će imati negativne posljedice i na rekreativne vrijednosti prostora.

Intenzitet utjecaja koji određeni projekt hidroelektrane ima na određene potkriterije (porijeklo elemenata, jedinstvenost, reprezentativnost i rekreativna vrijednost svrstava se u tri klase: visoka, srednja, mala važnost). Za bodovanja utjecaja kojim projekt djeluje na pejzaž i rekreativnu vrijednost prvo se izvrši ocjenjivanje potkriterija (prema Tabeli 47). Dobivene vrijednosti se sabiru, i dobiveni zbir se rangira skalom od 1 do 5, a prema Tabeli 48. Dobivena vrijednost predstavlja bodove za kriterij Pejzaž i rekreativna vrijednost.

Kriterij se odnosi na zaštićena područja u kategoriji Pejzaž koja su utvrđena zakonskom propisu FBiH, također se odnosi i na pejzaže koji su u postupku proglašenja zaštićenih područja prostora FBiH. U slučaju kada se ne radi o kategoriji Pejzaža u skladu sa zakonskim propisom FBiH, odnosno kada nije postupak proglašenja pejzaža pokrenut, ovaj kriterij se ne ocjenjuje.

		Vizuelni odnosi		
		Utjecaj projekta na pejzaž izvan prostora hidroelektrane i na prostoru hidroelektrane	Utjecaj projekta na pejzaž samo u zoni hidroelektrane	Nema utjecaja projekta na pejzaž
Vizuelna dostupnost		1	3	5
		Intenzitet utjecaja projekta hidroelektrane		
		Izražena	Srednja	Neznatna
Raznovrsnost ili svojstva ili ljepota				
Porijeklo elemenata	Prirodno ili tradicionalna kultura	1	2	4
	Slično prirodnom stanju ili djelomično tradicionalna kultura	2	3	5
	Antropogeno transformisano	4	5	5
Jedinstvenost	Visoka	1	2	4
	Srednja	2	3	5
	Mala	4	5	5
Reprezentativnost	Elementi tipični, tipičnost dominira	1	2	4
	Elementi djelomično tipični, ali ne dominiraju	2	3	5
	Elementi netipični, strani području	4	5	5
Rekreativna vrijednost	Visoka	2	4	8
	Srednja	3	6	10
	Mala	8	10	10

Tabela 48. Bodovanje potkriterija za oblast "Pejzaž i rekreacijska vrijednost"

Bodovi	Značenje ocjene
1	6 do 10
2	11 do 15
3	16 do 20
4	21 do 25
5	26 do 30

Tabela 49. Bodovanje kriterija "Pejzaž i rekreativna vrijednost"

Kriterij pejzaž i rekreativne vrijednosti se ocjenjuju samo na nivou konkretnih projekata.

Primjer ocjenjivanja: Zaštićeni pejzaž „Bentbaša“ (Sarajevo)

Postupak ocjenjivanja:

Vizuelna dostupnost: **Utjecaj projekta na pejzaž samo u zoni HE** (projekt MHE će dovesti do blagih izmjena protoka koji će izazvati izmjenu vodnog režima, te izmjene sedimenta u vodnom ekosistemu i u vezi s tim migraciju akvatičnih vrsta nizvodno, smanjen biodiverzitet općenito u rijeci Miljacka na prostoru projekta) – 3.

Slično prirodnom stanju ili djelomično tradicionalna kultura - izraženo - 2 (područje Bentbaše i sama rijeka Miljacka je poznato kupalište sa branom i bazenima, izgrađenim hotelskim kompleksima, ali i sa kontrolisanim korištenjem što je uzrokovalo manje izmjene u promjenama režima protoka, dubine vode, oblika korita rijeke, a posebno visoku očuvanost akvatičnog biodiverziteta).

Jedinstvenost – visoka – 1 (velika hidrološka raznolikost: rijeka Miljacka, rijeka Mošćanica, vrelo kod Šehove Korije i vrelo Abu Hayat iznad Šehove Korije, kanjon rijeke Miljacke).

Reprezentativnost - Elementi tipični, tipičnost dominira (visok stepen bioloških, geomorfoloških i hidroloških raznolikosti, kao i prisustvo kulturno-historijskih vrijednosti) – 1.

Rekreativna vrijednost – visoka (šetnja, slušanje žubora rijeke, pogled na most, uživanje u cvrkutu ptica, užitek u prirodi, pogled na kanjon, posmatranje ptica, bilja, svijeta insekata, gmizavaca, trčanje, šetnja i sl.) – 2.

Sve vrijednosti se sabere ($3+2+1+1+2=9$).

Ukupna ocjena za projekt MHE planiran na rijeci Miljacka – lokalitet Bentbaša, za potkriterije iznosi 6, a što prema Tabeli 49. iznosi 1 bod za kriterij.

7.5 Prirodni značaj vodotoka

U planovima upravljanja vodama naznačena je tipologija vodnih tijela vodotoka (a s obzirom na značajnost posebno se izdvajaju pretplaninski i planinski vodotoci), a prema parametrima:

a) stvarno stanje ili prirodnost

Trenutno stanje: prirodno, gotovo prirodno, izmijenjeno, jako izmijenjeno, daleko od prirodnog (kategorizacija ODV-a).

Svaki tip vodnog tijela (vodotoka) dobiva se povezivanjem parametara:

- Morfologija: (bez ili nizak stepen promjena, prosječan stepen izmjena, visok stepen izmjena)
- Hidrologija: hidrološki nepromijenjena, hidrološki izmijenjena i
- Okolno zemljište: mali/neznatan intenzitet korištenja, srednji intenzitet korištenja, visoki intenzitet korištenja

b) Rijetka prirodna vodna tijela

Za prostor FBiH nije izvršena tipologija prirodnog prostora, ali je u zakonima o zaštiti prirode FBiH utvrđen prostor sa vodotocima koji je zaštićen, te u planovima upravljanja vodama naznačena njihova tipologija a prema parametrima:

• Osnovni tip (biotip) tekućica:

- Male i srednje, velike brdske i planinske rijeke sa dominacijom krupnih frakcija u supstratu dna,
- Male i srednje, velike ravničarske i brdske rijeke sa srednje krupnim supstratom dna,
- Male planinske tekućice,
- Male i srednje tekućice pretplaninskih i planinskih krških polja,
- Male i srednje pretplaninske tekućice.

• Veličina slivnog područja:

<10 km²; 10 - 100 km², 100 - 1000 km²

• Prostorne dionice:

Planine, kanjoni ili šumoviti obronci, visoravan, trajno naseljeno područje

• Morfološki tip tečenja:

- ispružen, razgranat, vijugav ili meandrirajući, rukavci

U FBiH je prema planovima upravljanja vodama identifikovano 641 vodno tijelo površinskih voda na području FBiH. U okviru preliminarne tipologije prema ODV-u determinisano je 16 tipova vodnih tijela na prostoru FBiH. Rijetki tipovi voda u okviru zaštićenih područja ograničeni su za gradnju i korištenje Zakonom o vodama i Zakonom o zaštiti prirode. Na prostoru FBiH koncentrisano je 12 prirodno značajnih područja sa vodotocima, (zaštićena područja sa vodotocima sadržana u planovima upravljanja FBiH).

Ovaj kriterij se ocjenjuje od 1 do 5, a podaci su prikazani u GIS-u. Ovaj kriterij je usko povezan sa kriterijima: "Osjetljivi tipovi voda", "Osjetljivi jedinstveni vodotoci" i "Zaštićena područja".

Bodovi	Definicija intervala
0	Vodotok na kojem je planiran projekt hidroelektrane nalazi se unutar zaštićenog područja ili zaštićenih vodnih zona: izuzetno velika važnost očuvanja ili veoma veliki značaj (Prirodni rezervat i Područje Natura 2000)
1	Vodotok na kojem je planiran projekt hidroelektrane ne nalazi se u zaštićenom području ili zaštićenim vodnim zonama, ali je zbog utvrđenih prirodnih značajnosti i utjecaja na prirodu veoma važno očuvanje prostora ili se nalazi u II (pufer) zoni zaštićenog područja koje je veoma važno očuvati u utvrđenom stanju prirodnosti
2	Vodotok na kojem je planiran projekt hidroelektrane ne nalazi se u zaštićenom području ili zaštićenim vodnim zonama, ali je zbog utvrđenih značajnosti veoma važno očuvanje prostora ili se nalazi u III (tranzicijskoj) zoni zaštićenog područja (Nacionalni park)
3	Projekt hidroelektrane zahvata prostor koji ima umjeren utjecaj na zaštićeno područje u kategoriji pejzaža, parka prirode, regionalnog parka i sl.
4	Projekt planiran izvan prostora zaštićenog područja, ali može uzrokovati umjerene posljedice na oblast zaštićenog područja (pejzaž, spomenik prirode i sl.)
5	Projekt je planiran izvan zaštićenog područja, ali ima neznatan utjecaj na zaštićeno područje

Tabela 50. Bodovanje kriterija "Prirodni značaj vodotoka"

7.6 Osjetljivi tipovi voda

Zakonom o vodama FBiH, kao i Zakonom o zaštiti prirode FBiH,; cretovi (tresetišta), izvori, ponori i potoci s obalnim pojasom od 2 metra su zaštićeni kao područja velikog ekološkog značaja.

U zakonu o vodama FBiH nisu precizirani svi tipovi osjetljivih voda, te se shodno potrebi ocjenjivanja kriterija podrazumijevaju sljedeći tipovi voda koji su utvrđeni na prostoru BiH:

- Razgranati planinski ili brdski potok
- Meandrirajući planinski ili brdski potok
- Ispružena planinska rijeka
- Razgranata brdska rijeka
- Vijugava brdska rijeka
- Meandrirajuća brdska rijeka
- Izlazni tok iz jezera (Šištica odtok iz Boračkog jezera, Krupa ističe iz Deranskog jezera)
- Potoci iz tresetišta (potoci na Vranici, potoci na Bijambarama i sl.)
- Potok na sedri (pritoke Plive, pritoke rijeka Janj, Unca, Une i sl.)
- Potok koji se napaja podzemnim vodama
- Ponornice (Trebizat, Trebišnjica)
- Vodopadi (vodopad Šištica, vodopad rijeke Une, vodopad Banjice i sl.)
- Glečerski potoci (Hrasnički potok, odtok glečerskih jezera na Treskavici, Šištica odtok iz Boračkog jezera)
- Izvorišni potoci (izvorišni potoci rijeke Željeznice)

Kriterij **osjetljivi tipovi voda** se može učiniti isti kao kriterij „Posebni tipovi i obilježja vodotoka“ iz Ekologije voda, pa njegovo ocjenjivanje može izazvati sumnju na dvostruko ocjenjivanje samo na različite načine. U osnovi je razlika u sljedećem: pri ocjenjivanju navedenih tipova voda sa stanovišta zaštite prirode posmatra se vodotok kao dio šire prirodne cjeline, dok je u ekologiji voda riječ o procjeni osjetljivosti vodotoka bez posmatranja okoline.

Ocjenjivanje: ako se utvrdi da planirani projekt ima negativne posljedice ili zahvata prostor osjetljivih tipova voda, onda se ocjenjuje sa 0 bodova. U slučaju kada vode na kojima se planira projekt hidroelektrane nisu u kategoriji osjetljivih tipova voda, ili projekt nema negativne posljedice na osjetljivi tip voda, onda je kriterij bez bodova.

Bodovi	Definicija intervala
0	Projekt hidroelektrane planiran na osjetljivom tipu voda
Bez bodova	Vodotok na kojem je planiran projekt nije u kategoriji osjetljivih tipova voda

Tabela 51. Bodovanje kriterija "Osjetljivi tipovi voda"

7.7 Osjetljiva i jedinstvena vodna tijela

U grupu osjetljivih i jedinstvenih vodnih tijela spadaju:

- rijetki tipovi vodnih tijela, visokog ekološkog statusa, koji su zastupljeni u BiH sa manje od 20% ukupnog broja vodnih tijela.
- vodotoci, visokog ekološkog statusa, sa dužinom većom od 90% u jednom tipu vodnog tijela.

Podaci za ocjenu kriterija **osjetljiva i jedinstvena vodna tijela** se mogu naći u informacionom sistemu o vodama.

Bodovi	Definicija intervala
0	Ako je projekt hidroelektrane planiran na vodnom tijelu koje je u kategoriji osjetljivih i jedinstvenih vodnih tijela
Bez bodova	Vodotok na koji se odnosi projekt nije u kategoriji osjetljivih i jedinstvenih vodnih tijela

Tabela 52. Bodovanje kriterija "Osjetljiva i jedinstvena vodna tijela"

7.8 Zaštićena područja

Kriterij **zaštita prirode** spada u kategoriju eliminatorskih kriterija.

U zakonima zaštite prirode FBiH „zaštićeno područje prirode“ je jasno definisano kao geografski prostor, prepoznat i namijenjen dostizanju dugoročne konzervacije prirode, općekorisnih funkcija prirode i kulturalnih vrijednosti. Zakoni o zaštiti prirode FBiH definiše sljedeće kategorije zaštićenih područja:

(1) Kategorija I:

Ia: Strogi rezervat prirode,

Ib: Područje divljine,

(2) Kategorija II: Nacionalni park.

(3) Kategorija III:

III a: Park prirode,

III b Spomenik prirode i prirodnih obilježja,

(4) Kategorija IV: Područje upravljanja staništima/vrstama,

(5) Kategorija V:

a) Zaštićeni pejzaži:

- Kopneni pejzaž,

- Morski pejzaž,

b) Regionalni park,

(6) Kategorija VI: Zaštićena područja sa održivim korištenjem prirodnih resursa.

Zaštita površinskih i podzemnih voda te jedinstvenih i vrijednih ekosistema koji zavise od voda predmet su zaštite prema zakonima o vodama FBiH. Prema Zakonu o vodama FBiH, član 65., zaštićena područja su:

- područja namijenjena zahvatanju vode za piće,
- područja namijenjena zaštiti ekonomski važnih akvatičnih vrsta,
- površinska vodna tijela namijenjena rekreaciji, uključujući područja određena za kupanje,
- područja podložna eutrofikaciji i područja osjetljiva na nitrate,
- područja namijenjena zaštiti staništa biljnih i životinjskih vrsta, ili akvatičnih vrsta u kojima je održavanje ili poboljšanje stanja voda bitan uslov za njihov opstanak ili reprodukciju.

Područje namijenjeno zaštiti staništa biljnih i životinjskih vrsta ili akvatičnih vrsta, gdje je održavanje ili poboljšanje stanja vode bitan uslov za njihov opstanak ili reprodukciju, utvrđuje se u skladu sa propisima o zaštiti okoliša i zaštiti prirode.

Kategorija Ia zaštićenih područja po osnovi zaštite prirode je strogo zaštićeno područje, izdvojeno za zaštitu biodiverziteta i eventualno geološko/geomorfoloških pojava, u kojem su posjete, korištenje i utjecaji strogo kontrolisani i ograničeni u cilju osiguranja zaštite prirodnih vrijednosti. Takva zaštićena područja su nezamjenjiva referentna područja za naučna istraživanja i monitoring. U skladu sa zakonima o zaštiti prirode Kategorije I a, strogi rezervat prirode ima najstrožiji režim zaštite koji podrazumijeva strogi režim zaštite, odnosno da će vrijednosti područja biti održane većinom ili potpuno bez ljudskih aktivnosti. To implicira nemogućnost gradnje hidroenergetskih objekata u ovom režimu zaštite. Za ostale kategorije zaštite, mjere zaštite se definišu kroz zakone o zaštiti pojedinih područja i planove upravljanja tim područjima.

Shodno režimima zaštite, ukoliko se objekat MHE namjerava graditi u području Kategorije Ia - Strogi rezervat prirode, gradnja nije moguća te se projekt isključuje iz daljnje evaluacije.

Za ostale kategorije zaštite, evaluacija projekta se vrši kroz niz drugih kriterija iz oblasti Zaštite prirode i Ekologije voda.

NAČRT

8 BIBLIOGRAFIJA

- 1) Uredba NATURA 2000 – zaštićena područja u Evropi
- 2) Vodič kroz tipove staništa - prema EU Direktivi o staništima (2012.-2015.),
- 3) Strategija Bosne i Hercegovine i akcioni plan za zaštitu biološke raznolikosti (2015.-2020.),
- 4) Odluka o karakterizaciji površinskih i podzemnih voda, referentnim uvjetima i parametrima za ocjenu stanja voda i monitoringu voda (S.N. FBiH, br. 1/14),
- 5) Zakon o zaštiti prirode FBiH (S. N. FBiH, br. 66/13),
- 6) Zakon o zaštiti okoliša FBiH (S. N. FBiH, br. 33/03),
- 7) Zakon o vodama FBiH (S. N. FBiH, br. 70/06),
- 8) Strategija upravljanja vodama Federacije Bosne i Hercegovine (2010.-2022.)
- 9) Plan upravljanja za vodno područje Jadranskog mora u FBiH (2016.-2021.),
- 10) Plan upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u Federaciji BiH (2016.-2021.),
- 11) Crvena lista divljih vrsta i podvrsta biljaka, životinja i gljiva (S. N. FBiH, br. 7/14),
- 12) BAS EN 15843: 2011 Water quality - Guidance standard on determining the degree of modification of river hydromorphology,
- 13) Uredba o provođenju energetske audita i izdavanju energetske certifikata (S. N. FBiH, br. 87/18),
- 14) Pravilnik o metodologiji za izračunavanje energetske karakteristika zgrada, (S. G. RS, br. 30/15),
- 15) Midžić-Kurtagić S., Kupusović T., Zeren N., Silajdžić I. (2011), "Environmental impact assessment of small hydropower plants", ECOS 2011 - The 24th International Conference on Efficiency, Cost, Optimization, Simulation and Environmental Impact of Energy Systems, pgs. 2829-2840.,
- 16) Uredba o opasnim i štetnim materijama u vodama (S. N. FBiH, br. 43/07),
- 17) Zakon o poljoprivrednom zemljištu (S. N. FBiH, br. 52/09),
- 18) Zakon o poljoprivrednom zemljištu Hercegovačko-neretvanskog kantona (S. N. HNK, br. 08/13),
- 19) Pravilnik o katastarskom klasiranju (Službeni list SR BiH, br. 03/91),
- 20) <http://aplikacija.kons.gov.ba/kons/public/nacionalnispomenici>,
- 21) Zakon o turističkoj djelatnosti (S. N. FBiH, br. 32/09),
- 22) Zakon o koncesijama BiH (S. G. BiH, br. 32/02),
- 23) Zakon o koncesijama (S. N. FBiH, br. 40/02 i 61/06),
- 24) Damir Miljević: Analiza ekonomske opravdanosti koncesionih naknada i podsticaja za male hidroelektrane na teritoriji Bosne i Hercegovine, Centar za životnu sredinu, Banja Luka, juli 2018. godine, <http://czzs.org/multimedia/publikacije/energija-i-klimatske-promjene/>,
- 25) Hidroenergija u Tirolu, Katalog kriterija, Kriteriji za daljnje korištenje hidroenergije u Tirolu, 2011, verzija 3.0,
- 26) Hidroenergija u Tirolu, Priručnik za upotrebu Kataloga kriterija, Testna verzija, 2011.,
- 27) Pravilnik o načinu određivanja ekološki prihvatljivog protoka, (S. N. FBiH, br. 04/13).

ANEKS 1: Priručnik za upotrebu pomoćnog Excel alata

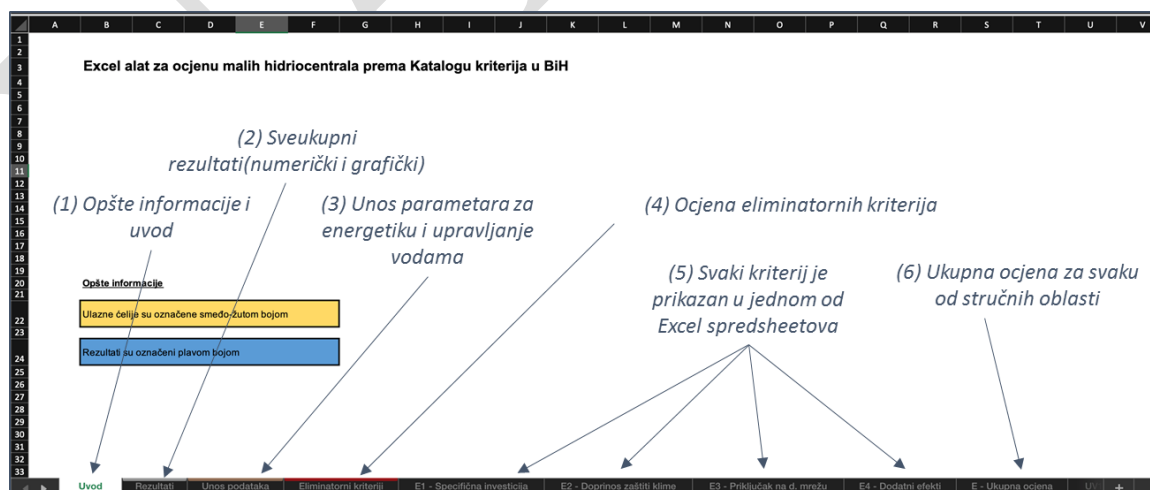
1. Uvod

Ovaj dokument predstavlja uvod u primjenu Excel alata za ocjenjivanje MHE u skladu sa „Katalogom kriterija za održivi razvoj hidroelektrana do 10 MW“. Excel alat je pomoćno sredstvo koje omogućava transparentno i jednostavno ocjenjivanje MHE i način da se izbjegnu npr. različita tumačenja načina ocjenjivanja ili graničnih vrijednosti kriterija. Međutim, ovaj alat ne predstavlja zamjenu za intenzivnu analizu i temeljno poznavanje Kataloga kriterija, kao ni načina primjene pojedinih kriterija. Za detaljne informacije o načinu ocjenjivanja i kriterijima molimo pogledajte prethodna poglavlja u ovom katalogu i pratećoj dokumentaciji.

2. Struktura i način korištenja Excel alata

Excel alat je zasnovan na okvirnoj strukturi i metodologiji definisanoj u Katalogu kriterija, odnosno kriteriji su podijeljeni po oblastima: Energetika, Upravljanje vodama, Prostorno planiranje, Ekologija voda i Zaštita prirode. Pored toga alat sadrži i djelomično centralizirani unos podataka, kao i sveobuhvatnu prezentaciju privremenih i konačnih rezultata. Slika 1. prikazuje izgled Excel alata sa nekima od ukupno 42 zasebne tabele. Alat je okvirno organizovan na sljedeći način:

- (1) List (eng. Excel sheet) „Opće informacije i uvod“ sadrži izjavu o ograničenju odgovornosti, kontakt informacije, broj verzije i sl.,
- (2) Ukupni rezultat ocjene je brojačano i grafički prikazan u listu „Rezultati“,
- (3) Tehničke, hidrološke i ekonomske kvantitativne parametre potrebne za ocjenu kriterija iz stručnih oblasti Energetika i Upravljanje vodama je potrebno unijeti u list „Unos podataka“,
- (4) Eliminatorski kriteriji se zasebno ocjenjuju za svaku stručnu oblast,
- (5) Svaki kriterij je prikazan i ocjenjuje se u zasebnom Excel listu,
- (6) Za svaku oblast su zbirno prikazani rezultati za sve pripadajuće kriterije, sa ponderiranim prosječnim rezultatom za cijelu stručnu oblast.



Slika 1. Osnovna struktura Excel alata za ocjenjivanje MHE po Katalogu kriterija

2.1. Unos tehničkih, hidroloških i ekonomskih parametara

Osnovni tehnički, hidrološki i ekonomski parametri za datu MHE se obavezno unose u listu „Unos podataka“. Ovi parametri su direktno povezani sa relevantnim kriterijima iz oblasti Energetika i Upravljanje vodama. Slika 2. na lijevoj strani prikazuje praznu tabelu, a na desnoj tabelu sa unesenim parametrima za primjer MHE sa određenim instalisanim kapacitetom.

Prazna tabela

Primjer sa ispunjenim podacima

U ćelije označene žuto smeđom bojom potrebno unijeti kvantitativne podatke

*Padajući meni za selekciju da li se radi o derivacionom objektu
Dužina cjevovoda koja se primjnjuje za derivacione objekte*

Specifična emisija CO₂ za BiH u energetsom sektoru

Unesite kvantitativne podatke za oblasti energetike i upravljanja vodama	
Projektat	
Instalirana snaga (MW)	
Predviđena godišnja proizvodnja (MWh/a)	
Ukupna investicija (mil. KM)	
Broj vodnih tijela pod uticajem projekta	br. ime vodnog tijela
	dužina (m)
Ukupna dužina vodotoka koje se nalazi	
Bruto pad (m)	
Dužina priključka na distributivnu mrežu (km)	
Srednji godišnji protok (m ³ /s)	
Instalirani protok (m ³ /s)	
Derivaciona MHE (da/ne)	
n.a.	
Dodatni parametar za ocjenu	
Specifična emisija CO ₂ u BiH	

Unesite kvantitativne podatke za oblasti energetike i upravljanja vodama	
Projektat	MHE PRIMJER
Instalirana snaga (MW)	356 kW(e)
Predviđena godišnja proizvodnja (MWh/a)	965 MWh/a
Ukupna investicija (mil. KM)	1,500 million KM
Broj vodnih tijela pod uticajem projekta	br. ime vodnog tijela
	dužina (m)
Ukupna dužina vodotoka koje se nalazi	
Bruto pad (m)	66,9 m
Dužina priključka na distributivnu mrežu (km)	0,7 km
Srednji godišnji protok (m ³ /s)	0,26 m ³ /s
Instalirani protok (m ³ /s)	0,35 m ³ /s
Derivaciona MHE (da/ne)	da
Dužina cjevovoda (km)	1,7 km
Dodatni parametar za ocjenu	
Specifična emisija CO ₂ u BiH	744,6 kgCO ₂ /MWh

Slika 2. Potrebni podaci za oblast Upravljanja energijom i vodama

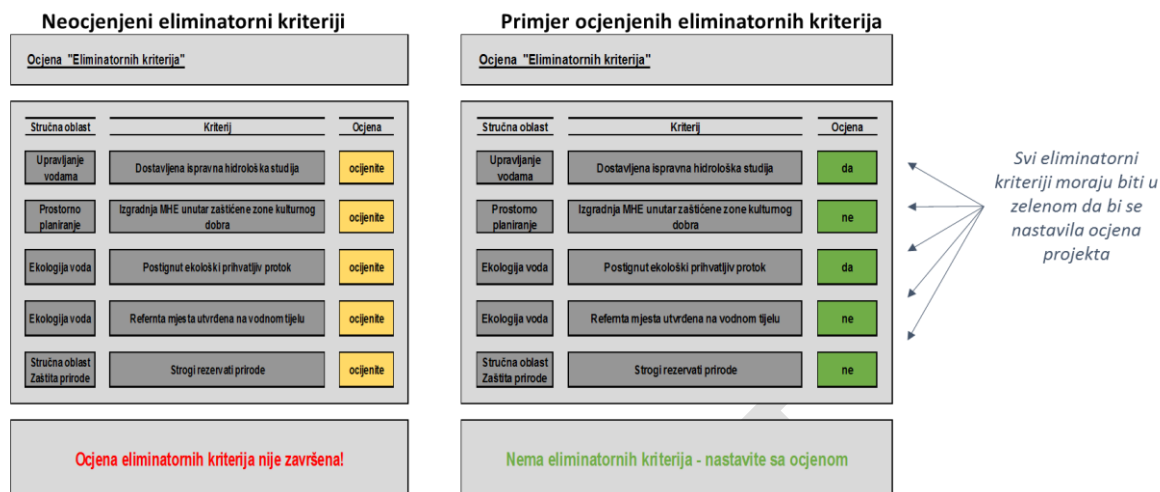
Sva polja za unos podataka su označena žutosmeđom bojom i u njim se unosi broječna vrijednost. Pored toga, u padajućem meniju treba odabrati odgovarajuću opciju ako se radi o derivacijskoj ili akumulacijskoj MHE. Za derivacijske MHE treba navesti dužinu cjevovoda.

Napomena: specifične emisije CO₂ za elektroenergetski sektor u FBiH su navedene samo informativno. Odgovarajuća vrijednost se može dobiti od institucije nadležne za ažuriranje kataloga kriterija i održavanje Excel alata.

2.2. Ocjenjivanje eliminatornih kriterija

Katalogom kriterija utvrđeno je pet tzv. eliminatornih kriterija. Ovi kriteriji se zajednički ocjenjuju na samom početku postupka ocjenjivanja. Svaki od ovih kriterija mora biti zadovoljen, inače se daljnji postupak ocjenjivanja obustavlja. Slika 3. prikazuje tabelu „Eliminatorni kriteriji“ – lijevo je prazna tabela, a desno primjer ocjene.

Katalog kriterija za održivi razvoj hidroelektrana
do 10 MW



Slika 3. Primjer ocjenjivanja eliminatornih kriterija

2.3. Analiza oblasti

Analiza individualnih kriterija se generalno vrši na jedan od četiri različita načina. Tabela 1. prikazuje kriterije sa pripadajućim načinom ocjenjivanja u Excel alatu, a isti su detaljnije opisani u nastavku.

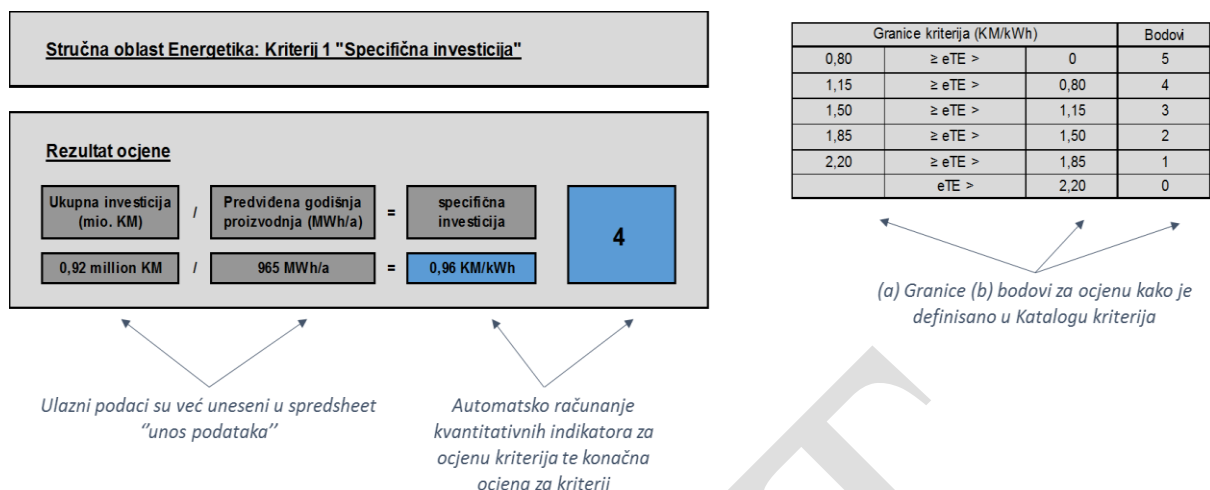
Oblast	Kriterij	(a) Na osnovu podataka iz lista „Unos podataka“	(b) Dodatni kvantitativni/kvalitativni podaci	(c) Direktni unos rezultata ocjenjivanja	(d) Preliminarna odluka o primjenjivosti kriterija
Energetika	Specifična investicija	✓	✗	✗	✗
	Doprinos zaštiti klime	✓	✗	✗	✗
	Priključak na distributivnu/prijenosnu mrežu	✓	✗	✗	✗
	Dodatni efekti/sinergije	✓	✓	✗	✗
Upravljanje vodama	Stepen iskorištenja HE potencijala	✗	✗	✓	✗
	Karakteristike MHE	✓	✓	✗	✗
	Efikasnost iskorištenja vode	✓	✗	✗	✗
	Promjena potencija rizika	✗	✗	✓	✗
	Utjecaj na kvalitet vode (imisije)	✗	✗	✓	✗
Utjecaj na podzemne vode	✗	✗	✓	✗	
Prostorno planiranje	Prostorno-planska dokumentacija	✗	✗	✓	✗
	Direktno korištenje tekućih voda	✗	✗	✓	✗
	Infrastruktura	✗	✗	✓	✗
	Poljoprivreda	✗	✗	✓	✗
	Šumarstvo	✗	✗	✓	✗
	Kulturna dobra	✗	✗	✓	✓
	Turizam	✗	✗	✓	✓

Oblast	Kriterij	(a) Na osnovu podataka iz lista „Unos podataka“	(b) Dodatni kvantitativni/kvalitativni podaci	(c) Direktni unos rezultata ocjenjivanja	(d) Preliminarna odluka o primjeni vesti kriterija
	Lokalna privreda	X	X	✓	X
Ekologija voda	Hidromorfologija	X	✓	X	X
	Ekološki status	X	✓	X	X
	Površina sliva	X	✓	X	X
	Posebni tipovi i obilježja vodotoka	X	✓	X	X
	Postojanje mrijestilišta	X	✓	X	X
	Putevi slobodnog toka	X	X	✓	X
	Toplotno zagađenje	X	✓	X	X
	Veličina akumulacije	X	✓	X	X
Zaštita prirode	Zaštita vrsta	X	X	✓	X
	Zaštita prirodnog staništa	X	X	✓	X
	Ekosistem	X	X	✓	X
	Pejzaž i rekreacijska vrijednost	X	✓	X	✓
	Prirodni značaj vodotoka	X	X	✓	X
	Osjetljivi tipovi voda	X	✓	X	✓
	Osjetljiva i jedinstvena vodna tijela	X	✓	X	✓

Tabela 1. Generalni način ocjenjivanja kriterija po oblastima u Excel alatu

(a) Kriteriji koji se ocjenjuju na osnovu podataka iz lista „Unos podataka“

Većina kriterija iz oblasti Energetika i Upravljanje vodama koji se ocjenjuju kvantitativno izračunava se na osnovu podataka iz tabele „Unos podataka“. Rezultati za te kriterije se automatski izračunavaju na osnovu unesenih podataka, primjenom opće metodologije iz Kataloga kriterija. Naprimjer, na Slika 4. je prikazan način ocjenjivanja kriterija „Specifična investicija“ iz stručne oblasti Energetika. Ukupni investicijski troškovi i prosječna količina proizvedene električne energije se preuzimaju iz tabele „Unos podataka“. Na osnovu tih podataka se računaju specifični investicijski troškovi, koji se zatim upoređuju sa graničnim vrijednostima za taj kriterij definisanim u katalogu.

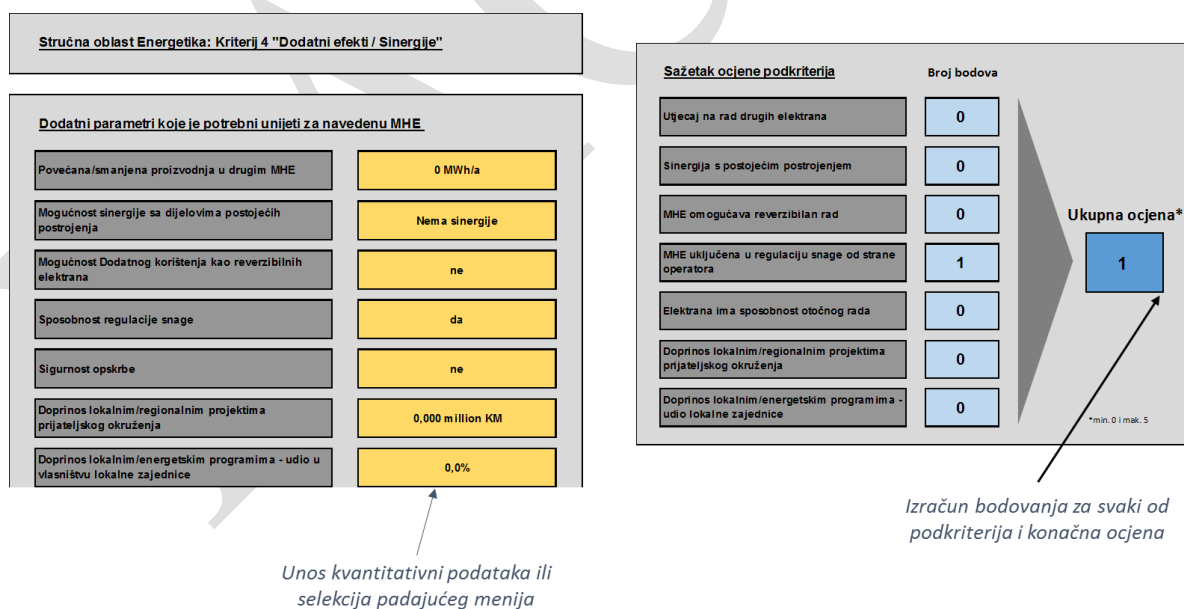


Slika 4. Primjer ocjene kriterija „Specifični investicijski troškovi“ (Upravljanje energijom)

U slučaju izmjene graničnih vrijednosti u katalogu kriterija, postupak ocjenjivanja se može jednostavno prilagoditi. Granične vrijednosti i način bodovanja za kriterije tipa (a) se uvijek navode u zasebnoj tabeli, desno od tabele s ocjenama. Napomena: tabele sa graničnim vrijednostima i načinom bodovanja kriterija mogu biti sakrivene, odnosno možda će biti potrebno da se te kolone u Excel tabeli otkriju kako bi bile vidljive.

(b) Kriteriji za koje su potrebni dodatni kvantitativni ili kvalitativni podaci

Za ocjenjivanje nekih kriterija su potrebni dodatni kvantitativni ili kvalitativni podaci koji nisu sadržani u tabeli „Unos podataka“. Kvantitativni podaci se unose u obliku brojčane vrijednosti, a kvalitativni podaci se biraju iz padajućeg menija.



Slika 5. Primjer ocjenjivanja kriterija „Dodatni efekti/sinergije“ (Energetika)

Na Sliku 5 je prikazan primjer kriterija „Dodatni efekti/sinergije“ iz stručne oblasti Energetika. Za ocjenu ovog kriterija potrebni su i kvantitativni (npr. povećanje ili smanjenje obima proizvodnje u postojećim hidroelektranama) i kvalitativni podaci (npr. mogućnost regulacije proizvodnje električne energije u MHE). Na osnovu unesenih tj. odabranih podataka, Excel alat izračunava broj bodova za

svaki potkriterij i ukupni broj bodova za kriterij, u skladu sa Katalogom kriterija.

(c) Kriteriji sa direktnim unosom rezultata ocjenjivanja

Za kriterije koji se ne ocjenjuju na osnovu mjerljivih kvantitativnih podataka, odnosno kriterije za koje je neophodna kvalitativna stručna ocjena, ukupni broj bodova (odnosno osjetljivost kod ekologije voda) se neposredno bira sa padajućeg menija. Na Slika 6. je prikazan primjer za kriterij „Stepen iskorištenosti hidropotencijala“ iz stručne oblasti Upravljanje vodama.

Stručna oblast Upravljanje vodama: Kriterij 1 "Stepen iskorištenosti hidropotencijala"

Bodovi	Definicija intervala
0	Iskoristivi potencijal iskorišten u vrlo malom obimu, na način da se preostali hidroenergetski potencijal ne može dalje koristiti
1	Iskoristivi potencijal iskorišten u malom obimu sa ozbiljnim smetnjama za iskorištavanje preostalog hidroenergetskog potencijala
2	Iskoristivi potencijal je samo djelimično iskorišten i buduća upotreba hidroenergetskog potencijala je moguća, ali na način koji ima malo smisla i koji je daleko udaljen od optimuma
3	Iskoristivi potencijal je djelimično iskorišten i to na način da je moguć buduću značajnij obim iskoristenja preostalog hidroenergetskog potencijala, ali ne i maksimalni raspoloživ
4	Iskoristivi potencijal je samo prajacilno iskorišten, ali na način da se buduća optimalna upotreba može djelomično postići bez pravljenja značajnijih kompromisa
5	Iskoristivi potencijal je ili iskorišten u potpunosti ili postoji mogućnost da se preostali potencijal iskoristi u cjelosti

Broj bodova: 0

Stručna oblast Upravljanje vodama: Kriterij 1 "Stepen iskorištenosti hidropotencijala"

Bodovi	Definicija intervala
0	Iskoristivi potencijal iskorišten u vrlo malom obimu, na način da se preostali hidroenergetski potencijal ne može dalje koristiti
1	Iskoristivi potencijal iskorišten u malom obimu sa ozbiljnim smetnjama za iskorištavanje preostalog hidroenergetskog potencijala
2	Iskoristivi potencijal je samo djelimično iskorišten i buduća upotreba hidroenergetskog potencijala je moguća, ali na način koji ima malo smisla i koji je daleko udaljen od optimuma
3	Iskoristivi potencijal je djelomično iskorišten i to na način da je moguć buduću značajnij obim iskoristenja preostalog hidroenergetskog potencijala, ali ne i maksimalni raspoloživ
4	Iskoristivi potencijal je samo prajacilno iskorišten, ali na način da se buduća optimalna upotreba može djelomično postići bez pravljenja značajnijih kompromisa
5	Iskoristivi potencijal je ili iskorišten u potpunosti ili postoji mogućnost da se preostali potencijal iskoristi u cjelosti

Broj bodova: 4

Slika 6. Primjer ocjene kriterija „Stepen iskorištenosti hidropotencijala“ (Upravljanje vodama)

(d) Odluka o primjenjivosti kriterija

Za neke kriterije iz stručnih oblasti Prostorno planiranje i Zaštita prirode prvo treba donijeti odluku da li je kriterij primjenjiv ili ne. Ti kriteriji se ocjenjuju i dobijena ocjena se koristi u ocjenjivanju cjelokupnog projekta samo ako je odlučeno da je kriterij primjenjiv. Na Slika 7. je prikazan primjer za kriterij „Kulturna dobra“ iz oblasti Prostorno planiranje.

Stručna oblast Prostorno planiranje: Kriterij 6 "Kulturna dobra"

Mogućnost ocjene kriterija: ne

Da li je Kulturno dobro uopšte pod uticajem MHE?

Bodovi	Definicija intervala
0	Izgradnja male hidroelektrane unutar zaštitne zone kulturnog dobra
1	Snažni negativni efekti na kulturno dobro
2	Negativni efekti na kulturno dobro
3	Neutralni efekti na kulturno dobro
4	Pozitivni efekti na kulturno dobro
5	Veoma pozitivni efekti na kulturno dobro

Broj bodova: 0

Stručna oblast Prostorno planiranje: Kriterij 6 "Kulturna dobra"

Mogućnost ocjene kriterija: da

Da li je Kulturno dobro uopšte pod uticajem MHE?

Bodovi	Definicija intervala
0	Izgradnja male hidroelektrane unutar zaštitne zone kulturnog dobra
1	Snažni negativni efekti na kulturno dobro
2	Negativni efekti na kulturno dobro
3	Neutralni efekti na kulturno dobro
4	Pozitivni efekti na kulturno dobro
5	Veoma pozitivni efekti na kulturno dobro

Broj bodova: 3

Kriterij nije primjenjiv - težinski udio kriterija se ravnomjerno raspoređuje na ostale kriterije u ovoj stručnoj oblasti!

Slika 7. Primjer ocjenjivanja kriterija „Kulturna dobra“ (Prostorno planiranje)

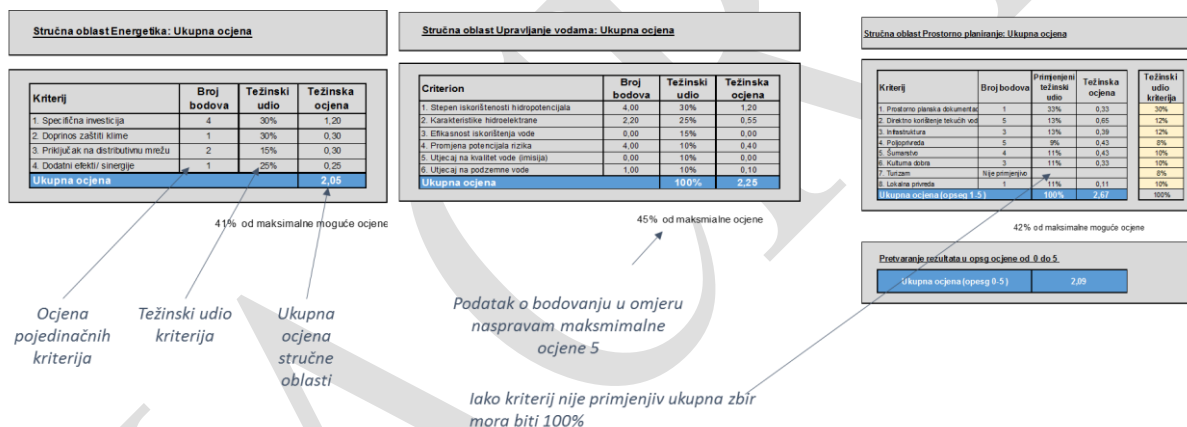
Na lijevoj strani slike je prikazana prazna Excel tabela. U prvom koraku treba u padajućem meniju odabrati da li je kriterij primjenjiv u datom slučaju („da“ ili „ne“). Ukoliko se odabere „ne“ (slika u

sredini), alat prikazuje obavještenje da kriterij nije primjenjiv i da se bodovi za taj kriterij neće uzimati u obzir u izračunu konačne ocjene (čak i ako je odabran način bodovanja). Ako je odabrano „da“, odnosno ako je kriterij označen kao primjenjiv, u drugom koraku se iz padajućeg izbornika bira način bodovanja (desna slika u Slika 7).

3. Prikaz rezultata

3.1. Ukupni rezultati po pojedinim oblastima

Za svaku oblast se bodovi za sve pripadajuće kriterije prikazuju u zasebnoj tabeli Excel alata. Pored toga, bodovi za pojedinačne kriterije se objedinjuju na osnovu pondera (težinskih faktora) definisanih u Katalogu kriterija. Napominjemo da: (a) u tabelu „Ukupni broj bodova“ ne treba unositi nikakve podatke i (b) ukupni broj bodova za datu oblast će biti prikazan samo ako su ocijenjeni svi kriteriji. Slika 8. prikazuje bodovanje u stručnim oblastima Energetika i Upravljanje vodama na primjeru hipotetičkog projekta.



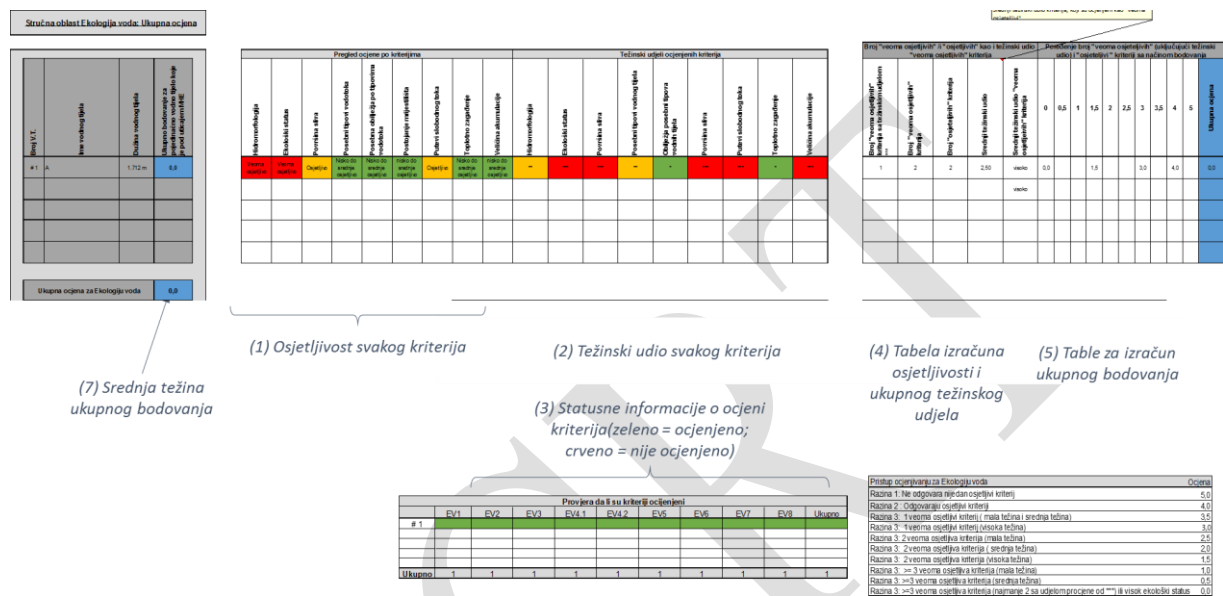
Slika 8. Primjer ukupnog bodovanja u oblastima Upravljanje energijom, Upravljanje vodama i Prostorno planiranje

U oblasti Prostorno planiranje se koristi sličan način izračuna ukupnog broja bodova kao u stručnim oblastima Energetika i Upravljanje vodama. Međutim, pošto tu postoje dva kriterija koja nisu uvijek primjenjiva („Kulturna dobra“ i „Turizam“), Excel alat automatski podešava pondere ukoliko jedan ili oba kriterija nisu primjenjiva (zbir pondera je uvijek jednak 100%). Pored toga, ukupni broj bodova se umjesto bodovanja na skali od 1 do 5 bodova vrši na skali od 0 do 5 bodova, koja se primjenjuje u svim stručnim oblastima osim Prostornog planiranja.

U poređenju sa oblastima Energetika i Upravljanje vodama, kao i stručnoj oblasti Prostorno planiranje, u stručnoj oblasti Ekologija voda se konačni broj bodova utvrđuje na nešto složeniji način. Slika 9. prikazuje Excel alat sa ukupnim brojem bodova za stručnu oblast Ekologija voda. Excel alat prikazuje ocjenu osjetljivosti (1 i ponder (2) za svaki od kriterija. Zbirna tabela sadrži i oznake u bojama semafora, gdje crvena boja označava ocjenu „jako osjetljivo“ i ponder „***“, narandžasta boja ocjenu „osjetljivo“ i ponder „**“, a zelena boja ocjenu „manje osjetljivo“ i ponder „*“. Pored toga, tabela sadrži i informaciju o statusu ocjene svakog kriterija (3), gdje zelena boja označava da je ocjenjivanje završeno, a crvena da još nije započeto. Dalje, Excel alat sadrži i tabelu koja izračunava broj kriterija ocijenjenih sa „jako osjetljivo“ i ponderom „***“, te broja kriterija ocijenjenih sa „jako osjetljivo“ i „osjetljivo“ (4). Ponderirani prosjek se računa na osnovu Kataloga

Katalog kriterija za održivi razvoj hidroelektrana
do 10 MW

kriterija. Konačno, ukupni broj bodova za svako vodno tijelo se određuje na osnovu kriterija ocijenjenih sa „jako osjetljivo” i „osjetljivo” i ponderiranog prosjeka, uz pomoć dopunske tabele (5) i metodologije (6), kako je definisano metodologijom iz Kataloga kriterija. Ukoliko predmet ocjenjivanja obuhvata više od jednog vodnog tijela, konačni bodovi za ovu oblast se određuju kao prosjek bodova za svako vodno tijelo ponderiran faktorom zasnovanim na dužini tog vodnog tijela (7).



Slika 9. Primjer ukupnog bodovanja u oblasti Ekologija voda

Slika 10. prikazuje dio Excel alata koji se odnosi na ukupno bodovanje kriterija u oblasti Zaštita prirode. Bodovi za svaki kriterij se određuju na osnovu minimalnog broja bodova za sve zahvaćene dionice vodotoka (jednostavnosti radi, u primjeru se radi o samo jednoj dionici). Na osnovu broja kriterija ocijenjenih sa 0 bodova određuje se ukupni broj bodova za datu oblast, u skladu sa Katalogom kriterija.

Stručna oblast Zaštite prirode: Ukupna ocjena								
Broj V.T.	Ime vodnog tijela	Bodovanje pojedinačnih kriterija						
		ZP1 Zaštita vrsta	ZP2 Zaštita prirodnog staništa	ZP3 Ekosistem	ZP4 Pejzaž i rekreacijska vrijednost	ZP5 Prirodni značaj vodotoka	ZP6 Osjetljivi tipovi voda	ZP7 Osjetljiva i jedinstvena vodna tijela
# 1	A	4	5	3	Nije primjenjivo	4	0	0
	Ocjena kriterija	4	5	3	Nije primjenjivo	4	0	0
	Broj kriterija sa ocjenom 0:	2						
	Ukupna ocjena za Zaštitu prirode	0,5						

Bodovanje kriterija za svako vodno tijela

*Bodovanje za svaki kriterij
Broj kriterija s ocjenom 0*

*Ukupna ocjena za stručnu oblast
Zaštita prirode*

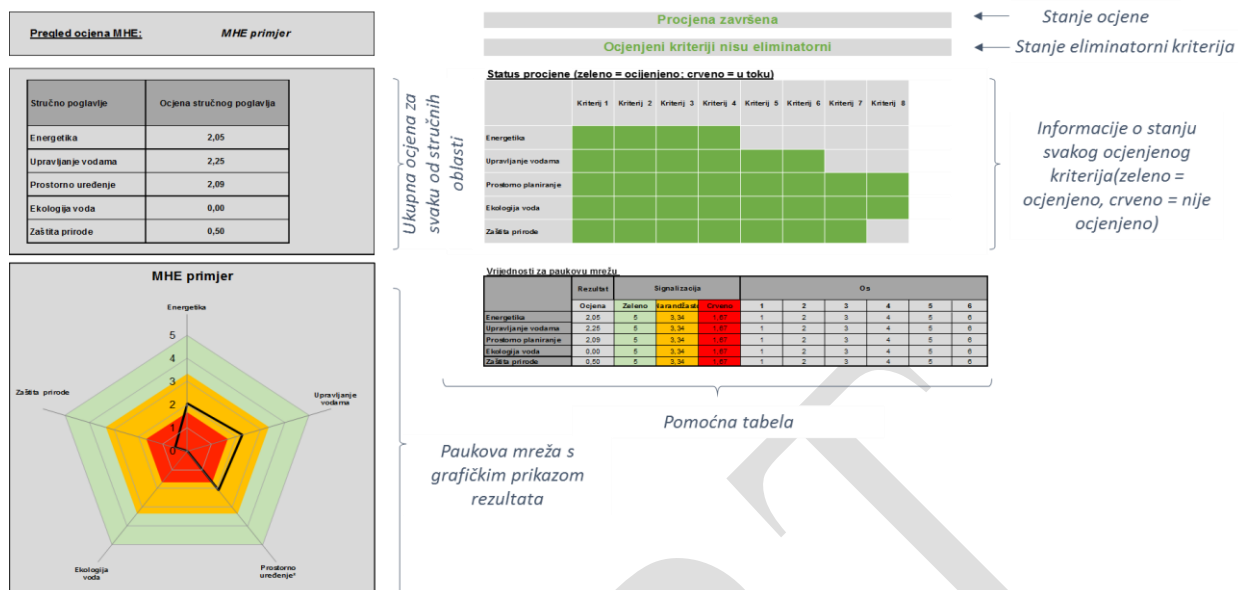
Slika 10. Primjer ukupnog bodovanja u oblasti Zaštita prirode

3.2. Zbirni prikaz rezultata ocjene

Rezultati za sve oblasti i sažeti prikaz statusa ocjene su prikazani u tabeli „Rezultati“ (vidi Slika 11). Napomena: rezultati će biti prikazani samo ako su ocijenjeni svi kriteriji (tj. ako su svi kriteriji označeni zelenom bojom u tabeli statusa ocjene) i nije zadovoljen nijedan od eliminativnih kriterija. U tabeli „Rezultati“ nije moguće niti je potrebno unositi bilo kakve podatke.

Rezultati su prikazani brojačano i grafički. Pauk dijagram vizuelno, pomoću semaforne sheme boja, prikazuje pokazatelje izvodljivosti projekta. Granice područja obojenih određenom bojom su date u pomoćnoj tabeli koja se nalazi desno od pauk dijagrama.

Katalog kriterija za održivi razvoj hidroelektrana
do 10 MW



Slika 11. Primjer ukupnog bodovanja projekta MHE

4. Tumačenje prikaza rezultata ocjene

4.1. Interpretacija rezultata

Skreće se pažnja na sljedeće: Interpretacija rezultata procjene koja je opisana u ovom poglavlju ne prejudicira rezultate službenog postupka niti ishod eventualno potrebnog odmjeravanja javnih interesa u okviru takvog postupka. Ona služi samo za to da se korisnicima olakša procjena šansi za odobravanje određenog hidroenergetskog projekta.

4.2. Interpretacija rezultata iz pojedinih stručnih oblasti

Za svaku stručnu oblast definisana su tri područja kao pomoć u interpretaciji rezultata iz određene oblasti.

- a) „Crveno“ područje – broj bodova je između nule i žuto-crvene granice:

Ako se procjena za stručnu oblast nalazi u crvenom području, preporučuje se da se projekt u tom segmentu značajno poboljša ili da se odustane od izvedbe.

- b) „Žuto“ područje – broj bodova je između crveno-žute i žuto-zelene granice:

Procjena za određenu stručnu oblast u žutom području jasno ukazuje na to da se projekt može odobriti samo u slučaju povoljnih rezultata odmjerenja javnih interesa koji ne spadaju u samu stručnu oblast. Alternativno se procjena čiji se rezultati nalaze u žutom području može shvatiti kao preporuka da se urade poboljšanja projekta čime bi se procjena projekta barem približila zelenom području.

- c) „Zeleno“ područje – broj bodova prelazi žuto-zelenu granicu:

Procjena za određenu stručnu oblast u „zelenom“ području indikator je za projekt koji se iz perspektive dotične oblasti može odobriti.

4.3. Interpretacija sveobuhvatne procjene

- a) Iz pojedinačnih procjena proizlazi, uz predstavljanje pomoću grafikona, sljedeća mogućnost procjene projekta iz svih stručnih oblasti: Jedna ili više stručnih oblasti u „crvenom“ području:

Procjena pokazuje da projekt jedva da ima šansi da bude odobren, ako ne bude značajno poboljšan. U principu se ne preporučuje daljnji rad na projektu, odnosno implementacija projekta.

- b) Jedna ili više oblasti u „žutom“ području, ali nijedna oblast u „crvenom“ području:

Iz procjene proizlazi da projekt ima šansi da bude odobren samo ako proces odmjerenja javnih interesa bude imao povoljan ishod. Rastojanje do žuto-zelene granice indikator je koji pokazuje kako će se situacija razvijati u tom procesu.

Ako su sve projektne procjene u zelenom području daleko od žuto-zelene granice i ako su procjene iz žutog područja blizu te granice, onda su šanse za odobravanje projekta dosta veće nego u obrnutom slučaju. Procjena za stručne oblasti Zaštita prirode i Ekologija voda u zelenom području nisu dovoljne da kompenziraju procjene iz stručnih oblasti Energetika, Upravljanje vodama i Prostorno uređenje ako su potonje duboko u žutom području.

Osoba odgovorna za vođenje postupka mora vrednovati značaj pojedinih stručnih oblasti nakon provedenog postupka kako bi apsolutne brojeve bodova iz svake od oblasti mogla prikazati u ispravnom redu veličine.

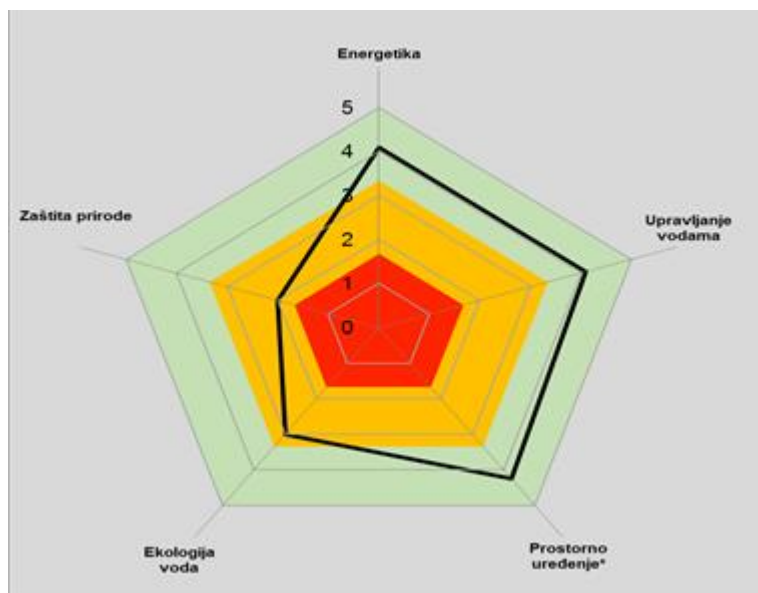
I u ovom slučaju je od pomoći da se tokom procjene projekta utvrdi kakva poboljšanja projekta i/ili kompenzacijske mjere povećavaju šanse za odobravanje projekta.

- c) Sve stručne oblasti u „zelenom“ području:

Ovakva procjena signalizira da projekt ima velike šanse da bude odobren.

4.3.1. Stručne oblasti Ekologija voda i Zaštita prirode u žutom, a Energetika, Upravljanje vodama i Prostorno uređenje u zelenom području

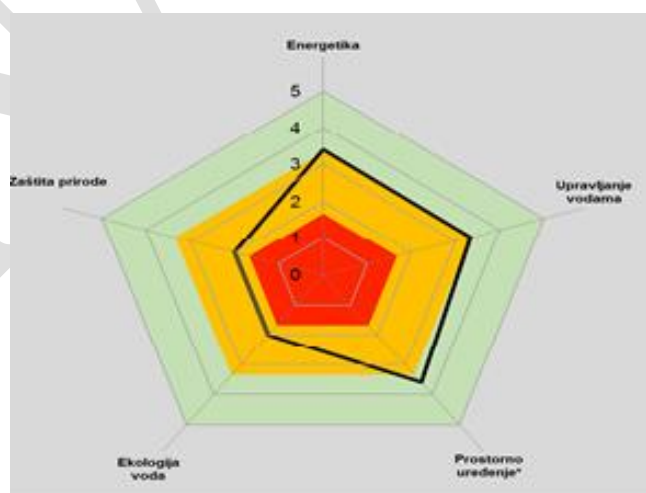
Ako Ekologija voda i Zaštita prirode ne dosegnu zeleno područje, procesom odmjeravanja javnog interesa ipak se može dovesti do odobravanja zahvaljujući dobrim rezultatima procjena iz stručnih poglavlja Energetika i Upravljanje vodama. (vidi Sliku 12)



Slika 12. Tumačenje prikaza rezultata ocjene – opcija 1

4.3.2. **Stručne oblasti Ekologija voda i Zaštita prirode duboko u žutom, a Energetika, Upravljanje vodama i Prostorno uređenje jedva u zelenom području**

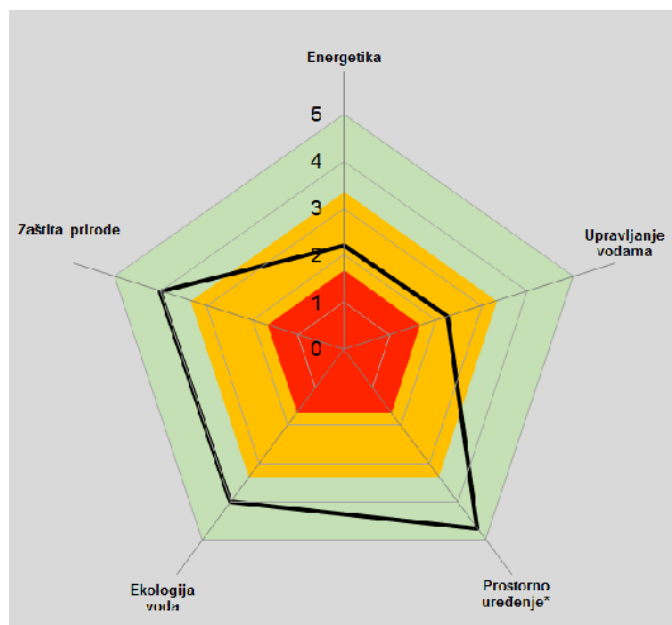
U slučaju da su stručne oblasti Ekologija voda i Zaštita prirode duboko u žutom a Energetika, Upravljanje vodama i Prostorno uređenje jedva u zelenom području, proces odmjeravanja javnih interesa najvjerojatnije neće dovesti do odobrenja uprkos rezultatima procjena iz stručnih oblasti Energetika i Upravljanje vodama. (vidi Sliku 13).



Slika 13. Tumačenje prikaza rezultata ocjene – opcija 2

4.3.3. Stručne oblasti Ekologija voda, Zaštita prirode i Prostorno uređenje u zelenom, a Energetika i Upravljanje vodama u žutom području

Kada se kod evaluacije projekta energetska stručna oblast i stručna oblast upravljanja vodama nalaze u žutom području a ostale u zelenom, smatra se da izgradnja neekonomične elektrane samo zbog toga što nema nikakvog konflikta sa ekologijom voda i zaštitom prirode nije u interesu Kataloga kriterija. (vidi Sliku 14)

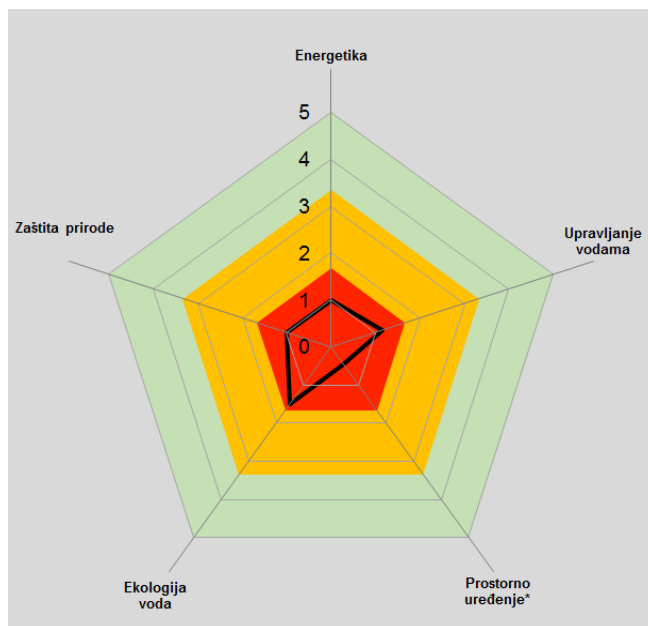


Slika 14. Tumačenje prikaza rezultata ocjene – opcija 3

4.3.4. Sve stručne oblasti u crvenom području

Takav projekt se prema Katalogu kriterija svrstava u kategoriju projekata koji ne zavrđuju odobrenje. (vidi Sliku 15)

Katalog kriterija za održivi razvoj hidroelektrana
do 10 MW



Slika 15. Tumačenje prikaza rezultata ocjene – opcija 4

ANEKS 2: Kriteriji koje treba razmotriti u budućnosti

U nastavku teksta su prikazani kriteriji koji trenutno nisu uključeni u Katalog kriterija, ali bi se trebali razmotriti u budućnosti nakon što nadležne institucije utvrde mogućnost njihove primjene. Za detaljnije objašnjenje kriterija koji su dati u nastavku, potrebno je pogledati Metodologiju za adaptaciju kriterija u kontekstu FBiH, te Tirolski katalog kriterija i pripadajući priručnik za upotrebu.

1. Energetika

1.1. Akumulacijska opcija/sistemska stabilnost

Kao jedan od kriterija sistemske stabilnosti može se uzeti i principijelna podesnost određene dionice vodenog toka za izgradnju akumulacije, a time i za mogućnost proizvodnje orijentisane prema potrebama. Doprinos akumulacije, odnosno akumulacijskog postrojenja sistemske stabilnosti veći je što je veće akumulacijsko postrojenje. „Veličina“ se u ovom kontekstu doduše ne određuje jedino apsolutnim volumenom akumulirane vode (npr. u milionima m³) već se mjerodavno definiše kao visinska razlika između akumulacije i tačke vraćanja vode u vodotok (strojarnice), dakle kao energetski sadržaj akumulacije, odnosno sposobnost akumulacijskog postrojenja da tokom određenog vremena zaista bude na raspolaganju sa maksimalno mogućom instalisanom električnom snagom. Naprimjer, veliki akumulirani volumen bez odgovarajućeg pada, općenito govoreći, neće moći dati „dobru“ iskoristivu snagu. Također, tendencija je takva da se lošije ocjenjuju manji akumulacijski bazeni s visokim padom i bez daljnjeg razmatranja visina pada koje se mogu realizirati s akumulacijskim bazenom. Trenutno u BiH nema dovoljno izgrađenih akumulacijskih MHE, te u skladu s tim ne mogu se kreirati granice za bodovanje na osnovu postojećih projekata.

1.2. Sposobnost pokrivanja osnovnog opterećenja

Da bi se omogućila diferencijacija u odnosu prema kriteriju akumulacijska opcija/sistemska sigurnost i kako bi se istovremeno omogućila procjena hidroenergetskih projekata bez akumulacije, aspekt sigurnosti snabdijevanja procjenjuje se preko sposobnosti pokrivanja osnovnog opterećenja, a time i preko doprinosa određenog hidroenergetskog potencijala sigurnom radu cjelokupnog sistema snabdijevanja električnom energijom. To se, naprimjer, može uraditi na osnovu odnosa između minimalnog i srednjeg mjesečnog protoka. Takvim ocjenjivanjem, koje se vrši čisto sa strane raspoloživosti izvora energije, ne bi bilo uzeto u obzir da trenutak godišnjeg vršnog opterećenja nije nužno i mjesečni minimum protoka. Za procjenu sposobnosti određene hidroelektrane da pokriva osnovno opterećenje, a time i za procjenu doprinosa te elektrane sigurnom radu cjelokupnog sistema za snabdijevanje električnom energijom, indikativniji je odnos srednjeg korisnog mjesečnog volumena vode.

Ovaj kriterij je relevantan za MHE, ali zbog nepostojanja tačnih podataka i nemogućnosti provjere granica ovaj kriterij se ne primjenjuje u trenutnom Katalogu kriterija.

2. Upravljanje vodama

2.1. Stepen izravnavanja/akumulacije

Kriterij „Stepen izravnavanja/akumulacije“ se koristi u ocjeni, ako derivacijske hidrocentrale planiraju akumulaciju/spremnik radi balansiranja fluktiranja vode.

Kriterij „Stepen izravnavanja“ predstavlja kvalitativni prikaz u kojoj mjeri je moguće ostvariti višegodišnje ili sezonsko izravnavanje proticaja. Ovaj kriterij uključuje i aspekt višenamjenskog korištenja akumulacije, odnosno akumulirana voda se koristi i za druge svrhe (vodopsnabdijevanje, navodnjavanje i sl). Ovo je kriterij primjenljiv za akumulacije značajne zapremine koje imaju dovoljno prostora da akumuliraju vodu i za proizvodnju energije i za sezonsko izravnavanje.

Izgrađene MHE u BiH⁴³, koje se uzimaju kao osnova za izradu ovog kataloga, uglavnom nisu akumulacijske. Izuzetak čine MHE Modrac, koja je naknadno izgrađena na višenamjenskoj akumulaciji Modrac i MHE Snježnica koja je naknadno izgrađena na jezeru Snježnica. Iz ovog razloga se kriterij „Stepen izravnavanja“ neće primjenjivati kod ocjenjivanja projekata. Međutim, kako nije isključeno da će se i u budućnosti graditi ovakve MHE ili da će se projektirati MHE sa akumulacijama, preporuka je da se vremenom ovaj dokument revidira i razmotri uvođenje ovog kriterija.

2.2. Efikasnost u odnosu na kapacitet

Efikasnost u odnosu na kapacitet (km/MW) se primjenjuje za akumulacijske HE. Ovaj parametar koristi odnos dužine dionice vodotoka pod utjecajem elektrane (km) i snage hidroelektrane (MW). Dužina pod utjecajem elektrane obuhvata dužinu od pregrade do gornje tačke maksimalne kote uspora. Ovaj parametar se koristi za pokazivanje do koje mjere se koristi vodno tijelo u odnosu na snagu postrojenja, a time i do koje mjere faktor efikasnosti zadovoljava odgovarajuće ciljeve vodoprivrede. Godišnji radni kapacitet odgovara prosječnoj godišnjoj proizvodnji električne energije (GWh/god). Osigurana snaga definisana je kao snaga koja se u prosjeku može dobiti tokom mjeseca s najnižim proticajem (MW). Ovaj kriterij se ne može analizirati u okviru ovog kataloga kriterija jer trenutno nema izgrađenih MHE sa akumulacijom u BiH. Prema raspoloživim podacima, izgrađene su dvije MHE na postojećim višenamjenskim akumulacijama čija originalna svrha nije bila iskorištavanje energije. To su MHE Modrac i MHE Snježnica. Analiza efikasnosti u odnosu na kapacitet za ove dvije MHE ne bi imala smisla, jer dužina uspora kod ovih akumulacija nije u funkciji proizvodnje energije, jer je akumulacija imala sasvim drugu svrhu. Jezero Snježnica je vještačko, akumulacijsko jezero, izgrađeno za potrebe termoelektrane u Ugljeviku, Modrac je akumulacija formirana s ciljem osiguranja tehnološke vode za potrebe industrije tuzlanske regije, te ublažavanja poplava nizvodno, rekreaciju i druge namjene.

2.3. Površine kroz zadržavanje poplavnog vala

U hidrotehničkom smislu akumulacije su građevine koje služe dužem zadržavanju vode u za to predviđenom prostoru. Svrha im je vremenska preraspodjela vode sliva koji joj gravitira. Akumulacije su djelotvorne u regulisanju vodnog režima, pa mogu imati značajnu ulogu u zaštiti od velikih voda, ukoliko su projektovane i sa retencijom za prihvat stogodišnjih velikih voda. Tada akumulacije smanjuju rizik od poplava za nizvodna područja. Ovaj kriterij predstavlja matematički izračunatu nizvodnu poplavnu površinu koja neće biti poplavljena uslijed zadržavanja poplavnog vala u retenciji. Izražava se u hektarima (ha). Trenutno u BiH nema MHE izgrađenih sa akumulacijama, osim MHE Modrac koja je izgrađena naknadno na vještačkoj akumulaciji i kojoj je osnovna uloga vodosnabdijevanje i sezonsko izravnavanje voda. Uvođenje ovog kriterija u BiH treba naknadno preispitati u slučaju zahtjeva za izgradnjom MHE sa akumulacijama.

2.4. Površine povlaštene zaštitom od poplava

U toku realizacije hidroelektrana, strukturne mjere mogu na razne načine doprinijeti poboljšanju zaštite od poplava u blizini dijelova postrojenja. Posebno, ovdje treba spomenuti efekat zaštite od poplava pratećih objekata uzvodno od riječnih elektrana (potporni zidovi, retencioni nasipi i sl). Djelokrug je ono područje u kojem se može računati s osjetnim poboljšanjem zaštite od poplava, odnosno boljim suzbijanjem poplava uz pretpostavku maksimalnog poplavnog protoka iz određenog slivnog područja. Kriterij „površine povlaštene zaštitom od poplava“ se ocjenjuje kvalitativno, odnosno

43 Prema stanju od 20. maja 2019.

opisom površine koja se štiti konstruktivnim mjerama u riječnom koritu. Nema raspoloživih podataka o doprinosu izgrađenih MHE zaštiti od poplava, pa se ovaj kriterij trenutno neće primjenjivati.

2.5. Utjecaj na transport nanosa

Transport nanosa u vodotoku podrazumijeva eroziju, pronos nanosa i staloženje čestica različite veličine, od vrlo sitnih čestica do kamenih blokova. Rijeke s velikim opterećenjem nanosom se uglavnom nalaze u suhim, polusuhim ili planinskim predjelima. Velike akumulacijske hidroelektrane imaju potencijal promijeniti vodeni tok rijeke, temperaturu, režim transporta nanosa i naposljetku biljnu i životinjsku raznolikost. Ti su faktori i posljedice davno proučavani za velike akumulacijske elektrane, ali su uglavnom zanemareni za male, posebno s obzirom na potencijalne kumulativne efekte mnogih MHE izgrađenih u nizu na jednom vodnom tijelu.

Glavni utjecaji MHE na proces transporta nanosa su⁴⁴:

- uslijed smanjene brzine toka vode povećano taloženje nanosa u akumulaciji rezultira smanjenim pronosom sedimenta nizvodno. Uzvodno od brane ovo može uzrokovati povećanje rizika od poplava i nestajanje staništa pogodnih za mrijest riba uslijed zamuljivanja riječnog dna (npr. reofilne vrste riba se uglavnom mrijeste na šljunčanom i kamenom supstratu). Također, sediment istaložen uzvodno od brane vrlo često sadrži visoke koncentracije teških metala;
- smanjeni pronos nanosa sedimenta nizvodno od brane također može djelovati na staništa riba, kao i ostale skupine životinja i biljaka. Zamućenost vode se može smanjiti te zbog povećanja prozirnosti vode može doći do povećanog razvoja planktona. Nadalje, smanjeni protok nanosa za posljedicu ima produbljivanje riječnog korita, što može utjecati na okolna vodena i močvarna staništa te dugoročno na nivo podzemne vode.

Za dovoljno pouzdanu procjenu promjena u ravnoteži nastajanja i transporta nanosa, potrebno je razmotriti sve postojeće informacije o nanosu i njegovom kretanju te o očekivanim promjenama u pogledu transporta, taloženja ili erozije.

Uputno bi bilo analizu postojećeg režima transporta nanosa uraditi u toku izrade hidroenergetske studije, pa po izboru optimalnog tehničko-ekonomskog rješenja, uraditi modeliranje promjene režima transporta nanosa, te izvršiti korekcije odabranog rješenja ako je to potrebno ili predvidjeti odgovarajuće mjere. U praksi se najčešće u fazi izrade idejnog projekta pribjegava procjenama količina nanosa izraženog kao srednja godišnja produkcija nanosa i srednja godišnja zapremina suspendovanog i vučnog nanosa koristeći se pri tome različitim empirijskim obrascima. Za pouzdanu modeliranje pronosa nanosa potrebna su osmatranja i mjerenja pronosa vučnog i suspendovanog nanosa. Ovo nije trenutna praksa u BiH. Stoga se ovaj kriterij neće moći primjenjivati, iako je primjena ovog kriterija kod ocjene hidroenergetskih projekata vrlo značajna. Preporuka je da se ubuduće kroz vodne akte zahtijeva od investitora da analizu postojećeg i izmijenjenog stanja transporta nanosa uradi na bazi izmjerenih podataka i modeliranjem.

3. Prostorno planiranje

3.1. Mineralni resursi

Kriterij „Mineralni resursi“ ocjenjuje efekte na korištenje potencijala mineralnih resursa tokom faze izgradnje i faze rada hidroelektrana. Indikatori su korisni udio i vrijednost mineralnih resursa (uslovljena vrstom mineralne sirovine). Kriterij je prvenstveno primjenjiv na akumulacijske elektrane (npr. korištenje iskopanog materijala za izgradnju brane ili sedimentnog materijala za izgradnju puteva). Trenutno nije moguća primjena ovog jer se primjenjuje prvenstveno na akumulacijske elektrane, a takvih u BiH nema u značajnom broju.

44 <http://www.haop.hr/sites/default/files/uploads/publications/2017-12/STRUCNE%20SMJERNICE%20-%20MALE%20HIDROELEKTRANE.pdf>

3.2. Nacionalna ekonomija

Kriterij „Nacionalna ekonomija“ utvrđuje efekte na nacionalnu ekonomiju izazvane gradnjom i radom hidroenergetskog postrojenja. Indikator je sadašnja vrijednost nastala iz gradnje i faze rada.

Usvajanje ovog kriterija za Katalog kriterija nije opravdano, pošto se Katalog kriterija odnosi isključivo na MHE. Utjecaj pojedinačne MHE je zanemariv na nivou ekonomije BiH, što pokazuje podatak da procijenjeni ukupni prihodi od MHE čine manje od 0,05 % ukupnih procijenjenih prihoda privrede BiH u 2017. godini⁴⁵. Primjena ovog kriterija se može uzeti u obzir ako se odluči da Katalog bude primjenjiv za sve hidrocentrale a ne samo one do 10MW instalisane snage.

4. Ekologija voda

4.1. Hidrologija, postojeća upotreba

Glavni razlog primjene ovog kriterija jest da u postojećim dionicama zahvata vode (uključujući prenošenje vode iz sliva u sliv) ne smiju biti dopušteni dodatni zahvati vode izvan ekološki prihvatljivog nivoa. Režim prirodnog protoka se uzima kao referentan. Nadalje, ekološki utjecaji zavise od tipa postojećih HE. Izravnavanje voda pomoću akumulacijskih elektrana može čak poboljšati ekološke uslove pogođenih riječnih dionica. Reverzibilne HE se procjenjuju prema individualnim situacijama. Dodatna upotreba postojećih akumulacija nije problematična sve dok ne utječe na tok nizvodno. Procjena utjecaja dodatnog korištenja voda na vodnim tijelima na kojima već postoji hidroenergetski objekat se radi za ocjenu konkretnog projekta. Uzimajući u obzir da do sada u FBiH nisu realizovane akumulacijske MHE, ovaj kriterij se trenutno neće primijeniti za katalog FBiH.

4.2. Prevođenje voda iz sliva u sliv

Prevođenje voda iz sliva u sliv, u kontekstu hidroenergetskih objekata, često je rješenje kod velikih hidorenergetskih sistema i višenamjenskih akumulacija, gdje treba osigurati vodu za vodosnabdijevanje i/ili navodnjavanje. Međutim, kada se preusmjeravanje vode vrši između dva zoogeografski ili geološko-hemijski različita slivna područja (npr. krečnjak – silikat), to može dovesti do izraženih promjena karakteristika voda. (Prijelaz između životinjsko-geografskog ili geološko-hemijsko različitog slivnog područja, Prijelaz između zoogeografskog ili geohemijski različitog slivnog područja). Procjena se vrši na nivou svakog projekta.

Postojeće MHE u BiH ne omogućavaju prevođenje voda iz sliva u sliv, ali se u budućim situacijama to može očekivati te shodno tome kriterij se u budućnosti može aplicirati, posebno u situacijama kada se vrši prevođenje vode iz vodotoka na silikatnoj geološkoj podlozi u vodotok na krečnjačkoj geološkoj podlozi.

4.3. Referentna mjesta u širem smislu

Pored preglednih mjernih i kalibracijskih mjesta postoje i druga referentna mjesta koja imaju poseban značaj s obzirom na dugogodišnje prikupljanje podataka u svrhu dokumentacije globalnih promjena. Takva mjerna mjesta, najčešće određena u svrhu istraživanja od strane univerziteta, mogu se uzeti u obzir kod ocjenjivanja konkretnih projekata. Da li uz pregledna i kalibracijska mjesta postoje i druga sa dugogodišnjim slijedom podataka, provjerava se u pojedinačnom slučaju na univerzitetima, kod općina ili osoba sa posebnim poznavanjem lokacije. Trenutno u BiH postoje samo zvanična referentna

⁴⁵ Analiza poslovanja privrednih subjekata u Federaciji BiH 2017., Federalni zavod za programiranje razvoja, septembar, 2018. godine

mjerna mjesta koja su uspostavile agencije za vode, pa se ovaj kriterij neće primjenjivati.

4.4. Poticajni projekti

U slučaju korištenja budžetskih sredstava za revitalizaciju dionica rijeka (npr. regulacija rijeke u sklopu mjera zaštite od poplava) ili poticajnih projekata s ekološkim ciljevima (npr. LIFE projekti) može se desiti da bi izgradnja HE bila u suprotnosti sa svrhom takvih projekata. U obzir se uzimaju i potencijalni i u međuvremenu izvršeni projekti revitalizacije. U BiH trenutno nema vodotoka koji su bili uključeni u poticajne projekte, pa se ovaj kriterij u ovom momentu ne može primijeniti. Međutim, na vodnom području rijeke Save u BiH pokrenute su aktivnosti na izradi projekata koji imaju za cilj revitalizaciju dionica rijeka, a koja će biti finansirana sredstvima međunarodnih finansijskih institucija.

4.5. Područja prikladna za revitalizaciju

Revitalizacijskim mjerama u svrhu poboljšanja ekološkog stanja pridaje se poseban značaj naročito kada se radi o manjoj zastupljenosti (u ukupnom vodnom području) velikih tekućih voda. Pored dionica na kojima su takve mjere već provedene kritična pretpostavka za implementaciju mjera poboljšanja je i raspoloživost podesnih površina.

Zakon o vodama FBiH (čl. 78. i čl. 79. Ograničenja u vezi sa zaštitom akvatičnih i semiakvatičnih vrsta) sadržavaju smjernice vezane za ovaj kriterij. Na osnovu analize nije utvrđen niti jedan projekt koji je sadržavao aktivnosti u vezi sa ovim kriterijem. S obzirom na to da trenutno ne postoje uslovi za primjenu kriterija „Područja prikladna za revitalizaciju“ na području FBiH, potrebno ga je razmotriti u budućnosti.

ANEKS 3: Pregled mogućnosti primjene Kataloga kriterija u procesu ishოდovanja dozvola za izgradnju projekata obnovljivih izvora energije

U nastavku teksta prikazan je pregled moguće primjene Kataloga kriterija u procesu ishოდovanja dozvola za izgradnju projekata obnovljivih izvora energije zajedno sa listom dokumentacije koja može poslužiti kao izvor podataka za evaluaciju kriterija.

Proces u ishოდovanju dozvola	Potrebna dokumentacija za evaluaciju kriterija
FBiH: ✓ Koncesija ✓ Vodni akti (prethodna vodna saglasnost, vodna saglasnost, vodna dozvola) ✓ Okolinska dozvola/Procjena utjecaja na okoliš	Studija o hidroenergetskom potencijalu vodotoka/Studija o hidroenergetskom korištenju vodotoka
	Hidrološka studija (u okviru 1)
	Projektna dokumentacija
	Studija izvodljivosti
	Informacija o mogućnosti priključka na mrežu i potrebi sekundarne regulacije
	Studija o procjeni utjecaja na okoliš ili Zahtjev za okolišnu dozvolu/ekološku dozvolu
	Hidroteološka istraživanja (utvrđivanje prisutnosti podzemnih voda i mehanizam prihranjivanja)
	Vodna knjiga (nije javno dostupna)
	Podaci o infrastrukturi (podaci relevantnih institucija i preduzeća u vidu mišljenja i saglasnosti)
	Katastarski operat poljoprivrednog zemljišta
	Podaci komisije za očuvanje nacionalnih spomenika i registri entitetskih i kantonalnih institucija za zaštitu kulturnog naslijeđa
	Osnovni izvori podataka o turističkoj infrastrukturi iz odjeljenja/službe za privredu jedinica lokalne samouprave, odnosno lokalne i kantonalne turističke organizacije
	Planovi upravljanja vodama i podaci o hidromorfološkom statusu vodnih tijela
	Karte i podaci o procjeni ekološkog statusa vodnih tijela iz informacionih sistema agencija za vodna područja
	Elaborat o određivanju ekološki prihvatljivog protoka (u okviru Hidrološke studije)
	Vodič kroz staništa BiH
	Nacionalna strategija biodiverziteta BiH