

TEHNIČKA PODLOGA

**za proglašavanje znatno promijenjenih i umjetnih vodnih tijela
zbog utjecaja postojećih HEP-ovih hidroenergetskih postrojenja
na hidromorfološko stanje voda**

S A D R Ź A J

1.	UVOD	1
2.	POSTOJEĆE PODLOGE	2
3.	OSVRT NA PROBLEMATIKU HIDROMORFOLOŠKOG STANJA VODNIH TIJELA	4
4.	ZNAČAJKE HIDROENERGETSKIH OBJEKATA I POSTROJENJA HEP-A	7
4.1	Hydroenergetski objekti na primorsko – istarsko – ličkim slivovima	7
4.2	Hydroenergetski objekti na rijeci Dravi u Republici Hrvatskoj	11
4.3	Hydroenergetski objekti na slivovima Kupe, Gornje i Donje Dobre te Zagorske Mrežnice	18
4.4	Hydroenergetski objekti na dalmatinskim slivovima	22
5.	IDENTIFIKACIJA, PROVJERA I ODREĐIVANJE ZNATNO PROMIENJENIH I UMJETNIH VODNIH TIJELA	31
6.	VAŽNOST I EKONOMSKI ZNAČAJ HIDROELEKTRANA HEP-A U ENERGETSKOM SUSTAVU	130
6.1.	Važnost proizvodnje hidroenergije za elektroenergetski sustav i socio – ekonomski razvoj društva	130
6.2.	Osnovni pokazatelji kvalitete električne energije u EES-u	133
6.3.	Prednosti i nedostaci proizvodnje hidroenergije u odnosu na druge načine proizvodnje električne energije	134
6.4.	Razlika u troškovima hidroenergije i zamjenske energije	136
	PRILOG	142
	Karte dionica vodnih tijela	

1. UVOD

Tehnička podloga za proglašavanje znatno promijenjenih i umjetnih vodnih tijela je prateći dokument strateškog dokumenta: *Plan upravljanja vodnim područjima 2022.-2027.godine* sa argumentima za proglašavanje znatno promijenjenih i umjetnih vodnih tijela čije je hidromorfološko stanje posljedica hidroenergetskog korištenja voda na postojećim HEP-ovih objektima.

Plan upravljanja vodnim područjima je strateški dokument kojega donose Hrvatske vode kao pravna osoba za upravljanje vodama u Republici Hrvatskoj. Plan se donosi za razdoblje od 6 godina. Prateći dokumenti i studije izrađuju se za različita područja korištenja voda, proizvodnju električne energije, plovidbu, obranu od poplava, navodnjavanje i dr.

Predmet ove Tehničke podloge je analiza vodnih tijela, koja se nalaze pod utjecajem ili su u izravnoj funkciji proizvodnje električne energije hidroelektrana u Republici Hrvatskoj, a kojima gospodari Hrvatska elektroprivreda, a svrha da se vodna tijela izložena hidromorfološkim pritiscima zbog svoje funkcije u proizvodnji električne energije iz hidroelektrana, prikažu na ispravan način sukladno EU smjernicama.

Osim analize, opisa i argumentacije za trajno proglašavanje znatno promijenjenih i umjetnih vodnih tijela čije je hidromorfološko stanje posljedica hidroenergetskog korištenja voda na postojećim HEP-ovim objektima, takva vodna tijela bi se kandidirala za proglašenje izuzeća kod kojih se mogu primjenjivati manje strogi ciljevi zaštite vodnog okoliša.

Kao rezultat rada na ovoj Tehničkoj podlozi, određeni su dijelovi vodotoka i akumulacija za proglašavanje znatno promijenjenih i umjetnih vodnih tijela na temelju svoje uloge unutar hidroenergetskog sustava kojem pripadaju te uz dano stručno obrazloženje za potrebe proglašenja, sukladno EU vodiču za predmetnu problematiku - WFD CIS No.4.

2. POSTOJEĆE PODLOGE

➤ Plan upravljanja vodnim područjima 2016.-2021.

Plan upravljanja vodnim područjima (2016. - 2021.) izrađen je na temelju Zakona o vodama (Narodne novine, br. 153/09, 63/11, 130/11, 56/13 i 14/14) kojima su propisani: Planski dokumenti upravljanja vodama (članak 34.), Plan upravljanja vodnim područjima (članak 36.) i Plan upravljanja rizicima od poplava (članak 112.). Dokument je novelacija prvog Plana upravljanja vodnim područjima (Narodne novine, broj 82/13) kojeg je Vlada Republike Hrvatske donijela 26. lipnja 2013. godine za plansko razdoblje od 2013. do 2015. godine. Struktura dokumenta usklađena je s odredbom iz članka 112. Zakona o vodama kojom je propisano da je nakon 2015. godine sastavni dio Plana upravljanja vodnim područjima i Plan upravljanja rizicima od poplava. S time u svezi Plan upravljanja vodnim područjima 2016. - 2021. se sastoji od dvije komponente upravljanja vodnim područjima:

- Komponenta I: Upravljanje stanjem voda
- Komponenta II: Upravljanje rizicima od poplava

Problematika umjetnih i znatno promijenjenih vodnih tijela obrađena je u poglavlju koje se odnosi na upravljane stanjem voda.

U odnosu na prvi plan upravljanja vodnim područjima, gdje je dat samo prijedlog kandidata za umjetna i znatno promijenjena vodna tijela, u ovome planu je provedena okvirna ekonomska valorizacija djelatnosti koje generiraju kritična opterećenja i dana su načelna obrazloženja za potvrđivanje statusa umjetnih i znatno promijenjenih vodnih tijela.

Prikazani podaci daju slijedeće: osnovni podaci o kandidatima za umjetna i znatno promijenjena vodna tijela rijeka i jezera za PSSava, PSDrava, VPD, JVP i sumarno RH, pregled kandidata za umjetna i znatno promijenjena vodna tijela prema kategoriji površinskih voda, pregled kandidata za umjetna i znatno promijenjena vodna tijela rijeka i jezera prema vrsti i pokretaču hidromorfološkog opterećenja.

Vodne snage su važan izvor za proizvodnju električne energije u Republici Hrvatskoj. Stoga su hidroenergetsko korištenje voda tj. hidroenergetske vodne građevine prepoznate kao jedan od glavnih pokretača hidromorfološkog opterećenja.

➤ **WFD-CIS Vodič br.4 - Identifikacija i određivanje znatno promijenjenih i umjetnih vodnih tijela; eng. CIS Guidance - N° 4 – Identification and Designation of Heavily Modified and Artificial Water Bodies**

Ovaj dokument prikazuje svrhu i ključne ciljeve Okvirne Direktive o Vodama i opisuje što je provedeno da se podrži primjenjivanje Direktive. U tu svrhu opisuje razvoj Zajedničke strategije implementacije i uspostavljanje CIS Radne grupe (WG) 2.2 za HMWB (znatno promijenjena vodna tijela), aktivnosti i rezultate radne grupe i svrhu ovog Vodiča.

Pružaju objašnjenja važnosti i posljedice određivanja AWB (Umjetna vodna tijela) i HMWB u

implementaciji WFD (Okvirna Direktiva o Vodama) i daje uvid u vezu između radne grupe za HMWB i AWB WG i ostalih radnih grupa CIS-a (Zajedničke strategije implementacije).

Vodič nadalje opisuje općenito proces određivanja HMWB i AWB, dajući kratak opis pojedinačnih koraka koji vode do identifikacije HMWB i AWB. Isto tako opisuje funkciju privremene identifikacije u prvom ciklusu upravljanja riječnim slivom i predstavlja neka važna pitanja procesa određivanja.

Privremena identifikacija HMWB prikazana je u šest osnovnih koraka koji vode od identifikacije vodnog tijela (korak 1) do pitanja da li su promjene u karakteristikama vodnog tijela značajne i da li su rezultat fizičkih izmjena izazvanih ljudskim aktivnostima (korak 6). Shema za privremenu identifikaciju HMWB prikazana je na slici 10 u Poglavlju 5.

Opisuje korake od 7 do 9, koji vode do određivanja HMWB.

Vodič opisuje zahtjev za uspostavu referentnih uvjeta i okolišnih ciljeva na kojima je osnovana klasifikacija statusa i opisuje korake koji vode do ustanovljavanja odgovarajućih vrijednosti za elemente MEP (maksimalni ekološki potencijal) ili GEP (dobar ekološki potencijal). Također opisuje odgovarajući vremenski rok za identifikaciju MEP-a ili GEP-a (koraci 10-11).

I na kraju daje pregled nekih važnih stavki koje se tiču mjera i razmatranja troškova koji su za njih vezani u toku cijelog procesa. Postavlja HMWB i AWB proces u vrijeme i kontekst planiranja riječnog sliva i pozicionira proces HMWB unutar procesa u budućim RBMP ciklusima.

3. OSVRT NA PROBLEMATIKU HIDROMORFOLOŠKOG STANJA VODNIH TIJELA

Hidromorfologija obuhvaća sve fizičke i hidrološke karakteristike vodnih tijela uključujući prevladavajuće procese iz kojih one rezultiraju. Općenito se može konstatirati da su gotovo sve rijeke i/ili jezera izložene nekoj od ljudskih aktivnosti kao što su zahvaćanje vode, regulacija protoka (brane, ustave...), izgradnja obrambenih nasipa, kanaliziranje vodotoka i sl. Ove aktivnosti nazivaju se hidromorfološkim pritiscima jer iste dovode do značajnih hidromorfoloških promjena u pogledu strukture i površine vodnog tijela kao i promjene prirodnog režima tečenja. Intenzivni hidromorfološki pritisci mogu imati za posljedicu promjenu obalne strukture, sastava i pada riječnog korita, promjenu vodostaja/protoka ili povećanu eutrofikaciju što sve izravno utječe na sastav i količinu akvatične flore i faune a samim tim i na "dobar status" vodnog tijela.

Kroz „Plan upravljanja vodnim područjima 2016.-2021.“ hidromorfološke promjene vodnih tijela površinskih voda prepoznate su kao jedno od značajnih pitanja upravljanja vodama.

Prema Direktivi 2000/60/EZ Europskog parlamenta i vijeća od 23. listopada 2000. definiraju se:

„**Znatno promijenjeno vodno tijelo**“ označava tijelo površinske vode kojem je uslijed fizičkih promjena nastalih ljudskom aktivnošću bitno promijenjen karakter.

„**Umjetno vodno tijelo**“ označava tijelo površinske vode stvoreno ljudskom aktivnošću.

Prema WFD-CIS Vodiču br.4 (Identifikacija i određivanje znatno promijenjenih i umjetnih vodnih tijela):

Znatno promijenjeno vodno tijelo (HMWB) je značajno promijenjeno u karakteru kao rezultat fizičkih izmjena u kontekstu određivanja HMWB, fizičke izmjene su značajne izmjene koje su uzrokovale značajne promjene u hidromorfologiji vodnog tijela, kao što je značajna promjena u karakteru vodnog tijela. Općenito ove hidromorfološke karakteristike su dugoročne i mijenjaju morfološke i hidrološke karakteristike.

Umjetno vodno tijelo (AWB) označava površinsko vodno tijelo formirano ljudskim aktivnostima. Umjetno vodno tijelo je površinsko vodno tijelo koje je formirano na lokaciji gdje ranije nije postojalo vodno tijelo i koje nije formirano direktnom fizičkom izmjenom, pomicanjem ili poravnanjem postojećeg vodnog tijela.

Hidromorfološki pritisci i njihovi efekti zauzimaju značajno mjesto u upravljanju vodama, jer utječu kako na abiotičke karakteristike vodnih tijela, tako i na ekologiju i ekološki status riječnih sustava. Antropogeni pritisci, kao posljedica raznih hidroinženjerskih zahvata na vodotocima, mogu značajno izmijeniti prirodni izgled i značajke površinskih voda koji je važan s aspekta osiguranja uvjeta života i održanja akvatičnih živih bića. Izmjena prirodnih hidromorfoloških uvjeta može imati negativne efekte na akvatičnu populaciju, što može rezultirati nedostizanjem okolišnih ciljeva propisanih ODV-om. Korištenje voda u energetske svrhe, plovidba i zaštita od poplava su glavni uzročnici hidromorfoloških promjena. Hidromorfološke

promjene, mogu biti i posljedica ostalih antropogenih aktivnosti osobito vezanim za urbanizaciju i poljoprivredu. Spomenuti pokretači mogu utjecati na prirodne hidromorfološke karakteristike površinskih voda pojedinačno i sumarno. Ključni elementi analize pritiska i utjecaja s aspekta hidromorfoloških promjena navedeni su u narednoj tablici

Tablica 1: Ključni elementi analize hidromorfoloških pritiska i utjecaja

Ljudska aktivnost	Fizička promjena vodnog resursa	Utjecaj
<ul style="list-style-type: none"> urbani razvoj zaštita od poplava proizvodnja el. energije vodoopskrba poljoprivreda 	<ul style="list-style-type: none"> kanaliziranje vodotoka u naseljenim mjestima izgradnja raznih objekata za prijem površinskih i/ili otpadnih voda iz zaobalja produbljivanje korita izgradnja nasipa i/ili obaloutvrda čišćenje riječnog nanosa 	<ul style="list-style-type: none"> promjena u <u>poprečnom i uzdužnom profilu vodotoka</u> promjena karakteristika <u>vodnog režima</u> promjena u <u>eroziji i transportu sedimenta</u> presijecanje <u>kontinuiteta rijeke i/ili staništa</u> promjena u <u>lateralnoj povezanosti s prirodnim poplavnim područjem i/ili močvarama</u> presijecanje <u>povezanosti površinskih i podzemnih voda</u> promjena u <u>poprečnom i uzdužnom profilu vodotoka</u>
<ul style="list-style-type: none"> plovidba eksploatacija riječnog materijala turizam, ribarstvo i rekreacija. 	<ul style="list-style-type: none"> izgradnja <u>brana/akumulacija</u> prekid <u>kontinuiteta uslijed izgradnje brana, ustava i pratećih objekata</u> izgradnja <u>raznih vodozahvatnih objekata</u> 	

Identifikacijom hidromorfoloških pritiska koji utječu na prekid kontinuiteta vodotoka i staništa, izmjene u hidrološkom režimu te izmjene u morfologiji riječnog korita, u tablici u nastavku se daju za pojedinu grupu pritiska, tip pritiska te glavni pokretači.

Tablica 2: Tipovi hidromorfoloških pritisaka i njihovi pokretači

Grupa pritiska	Tip pritiska i glavni pokretači
Longitudinalni prekid kontinuiteta vodotoka i staništa	<p>1. Prekid kontinuiteta vodotoka i puteva migracije riba <i>Pokretači:</i> brane i akumulacije izgrađene za potrebe navodnjavanja, korištenja hidroenergije, zahvaćanje vode za piće; druge vrste pregrada.</p>
Hidrološka promjena	<p>2. Nedovoljan ekološki protok nizvodno od pregradnog mjesta <i>Pokretači:</i> brane i akumulacije izgrađene za potrebe navodnjavanja, korištenja hidroenergije, zahvaćanje vode za piće; druge vrste pregrada.</p> <p>3. Efekti akumulacije: Dijelovi vodotoka na koje su utjecali promijenjeni uvjeti protoka uzvodno (i) umjetne prepreke (promjena karaktera vodotoka iz rijeke u jezero) ili (i) eksploatacije riječnog materijala. <i>Pokretači:</i> brane i akumulacije izgrađene za potrebe navodnjavanja, korištenja hidroenergije, zahvaćanje vode za piće; druge vrste pregrada.</p> <p>4. Nagle umjetne promjene razine vode kod vršnog rada hidroelektrana (tzv. hydropeaking): Dijelovi vodotoka nizvodno od umjetnih pregrada/hidroenergetskih objekata pod utjecajem vršnog rada hidroelektrana. <i>Pokretači:</i> brane i akumulacije izgrađene za potrebe korištenja hidroenergije, druge vrste pregrada.</p>
Morfološke promjene	<p>5. Promjene prirodnog morfološkog stanja vodotoka <i>Pokretači:</i> Širok raspon korištenja voda, uključujući zaštitu od kojih su najvažnije: poljoprivreda, zaštita od poplava, zaštita urbanih zona, industrija, korištenje hidroenergije, navigacija, itd.</p>

U ovome elaboratu obrađena je problematika znatno promijenjenih i umjetnih vodnih tijela s naglaskom na identifikaciju hidromorfoloških promjena čiji je uzrok korištenje voda za potrebe proizvodnje električne energije u HEP-ovim objektima (izgradnja brana i njima pripadajućih akumulacija, izgradnja objekata u cilju proizvodnje električne energije).

4. ZNAČAJKE HIDROENERGETSKIH OBJEKATA I POSTROJENJA HEP-A

4.1 Hidroenergetski objekti na primorsko – istarsko – ličkim slivovima

HE Rijeka – je visokotlačno derivacijsko postrojenje snage 36,8 MW koje koristi vode vodotoka Rječina. Ovom raspoloživom snagom godišnje se prosječno proizvede 84,45 GWh električne energije. Strojarnica HE Rijeka smještena je u podzemlju na koti 5 m n.m. uz korito Rječine blizu morske obale, praktički u centru grada Rijeke. Vodotok Rječine je bujičnog karaktera, a srednji godišnji protok je 7,85 m³/s. Zahvat vode za HE Rijeka smješten je nekoliko kilometara uzvodnije u koritu Rječine na koti 229,50 m n.m. S proizvodnjom električne energije HE Rijeka započela je 1968. godine. Na Rječini kod sela Grohovo je betonska gravitacijska brana, gdje je ostvaren zahvat za HE Rijeka i akumulacijski bazen. Koristan volumen satne akumulacije je 0,47 hm³. Hidroelektrana se sastoji od slijedećih glavnih dijelova: akumulacija Valići s ulaznim uređajem i branom Valići, dovodni tunel, vodna i zasunska komora, tlačni čelični cjevovod, strojarnica te odvodni tunel. Kako je strojarnica elektrane smještena je u podzemlju, neposredno na izlazu Rječine iz kanjanskog dijela, tako da joj srednja raspoloživa energetska razlika visina iznosi cca 203 m. Zbog toga dionica toka Rječine između brane Valići i utoka vode iz HE Rijeka ima u odnosu na prirodno stanje bitno izmijenjeni vodni režim. Iskorištena voda na HE Rijeka vraća se u korito Rječine u blizini izvorišta Zvir, uzvodno od hidrološke stanice Tvornica papira.

Hidroenergetski sustav (HES) Senj i Sklope

Hidroenergetski sustav Senj i Sklope koristi vode rijeka Like i Gacke. Hidroenergetski sustav sastoji se od većeg broja povezanih građevina koje se protežu od pregrade Sklope, na rijeci Lici, do izlazne građevine HE Senja. Pregradom Sklope, kojom se tvori akumulacija Kruščica, usporavaju se vode Like i koriste na pribranskoj elektrani Sklope. Nizvodno od pregrade i elektrane Sklope smješteni su brana i ulazni uređaj Selište od kojeg se vode Like odvede tunelom Lika-Gacka do čvora Šumečica. Vode Gacke usmjerene su ustavom Vivoze i regulirane te zadržane branom Šumečica. Od čvora Šumečica vode Like i Gacke vode se kanalom do ulaznog uređaja Gornja Švica, a dalje tunelom Gornja Švica – Marasi i kanalom Marasi – Gusić Polje do akumulacije Gusić Polje. Akumulacija Gusić Polje ostvarena je izgradnjom obodnih nasipa, preljevne brane Gusić polje i glinenog tepiha. Od ulaznog uređaja Gusić polje vode Like i Gacke odvede se tunelom Gusić polje - Hrmotine do vodne i zasunske komore, odakle se tlačnim cjevovodom dovode do turbina u strojarnici i dalje odvodnim kanalom i izlaznom građevinom u Jadransko more.

HE Senj - je visokotlačno derivacijsko postrojenje koje koristi vode rijeke Like i Gacke. Hidroelektranu Senj nemoguće je odvojiti od cijelog hidroenergetskog sustava Like i Gacke – HES Lika i Gacka, jer je cijeli sustav projektiran i prilagođen potrebama i zahtjevima HE Senj i optimiranju energetske korištenja voda sliva rijeke Like i Gacke.

Osnovna koncepcija hidroenergetskog iskorištenja voda rijeke Like i Gacke je pregradnja Like u koritu nasutom gravitacijskom branom kod mjesta Sklope s akumulacijskim jezerom Kruščica korisne zapremine 128 x 10⁶ m³ vode te zahvaćanje voda za pribransku HE Sklope. Nizvodno od brane i HE Sklope do zahvatne brane Selište u koritu Like ostvaren je kompenzacijski bazen Selište volumena 3,66 hm³ vode za dnevnu kompenzaciju HE Sklope te tunelom Lika –Gacka prevodi se Lika u Gacku.



Slika 1: Shematski prikaz hidroenergetskog sustava Senj i Sklope

Pregrađivanjem Gacke betonskom branom od ponora i dovođenje voda Like i Gacke zajedničkim derivacijskim sustavom kroz Gacko polje do kompenzacijskog bazena Gusić polje s volumenom $1,66 \text{ hm}^3$ vode za dnevnu kompenzaciju HE Senj, vode rijeke Like i Gacke dalje se dovodnim tlačnim sustavom kroz Velebit dovode na turbine u strojarnici s tri stroja i jednim kućnim strojem u mjestu Grabova u blizini grada Senja. HE Senj prosječno godišnje proizvodi oko 970 GWh. Uloga HE Senj u elektroenergetskom sustavu RH je značajna i višestruka. Osim što na godišnjoj razini proizvede oko 10% ukupne proizvodnje HEP-a i oko 20% električne energije proizvedene u hidroelektranama, značajno doprinosi u pružanju pomoćnih usluga kao što su sekundarna regulacija snage, crni start te otočni rad.

HE Sklope - je akumulacijsko pribransko postrojenje koje koristi vode rijeke Like na koncentriranom padu brane Sklope. Brana Sklope i akumulacijsko jezero Kruščica izgrađeni su za potrebe HE Senj, a izgradnja HE Sklope javila se kao logičko rješenje za iskorištavanje koncentriranog pada uz branu. Strojarnica HE Sklope pomaknuta je od brane Sklope i izvedena u obliku okruglog bunara s jednim strojem. HE Sklope je postrojenje snage 22,5 MW koje koristi hidropotencijal voda rijeke Like. Način rada HE Sklope usklađuje se s potrebama reguliranja rijeke Like (bujičnog karaktera) i potrebama rada HE Senj. HE Sklope ima jedan agregat instaliranog protoka 45 m³/s te prosječno godišnje proizvodi oko 85 GWh, dok je maksimalna godišnja proizvodnja bila 132 GWh (2014. g.) električne energije.

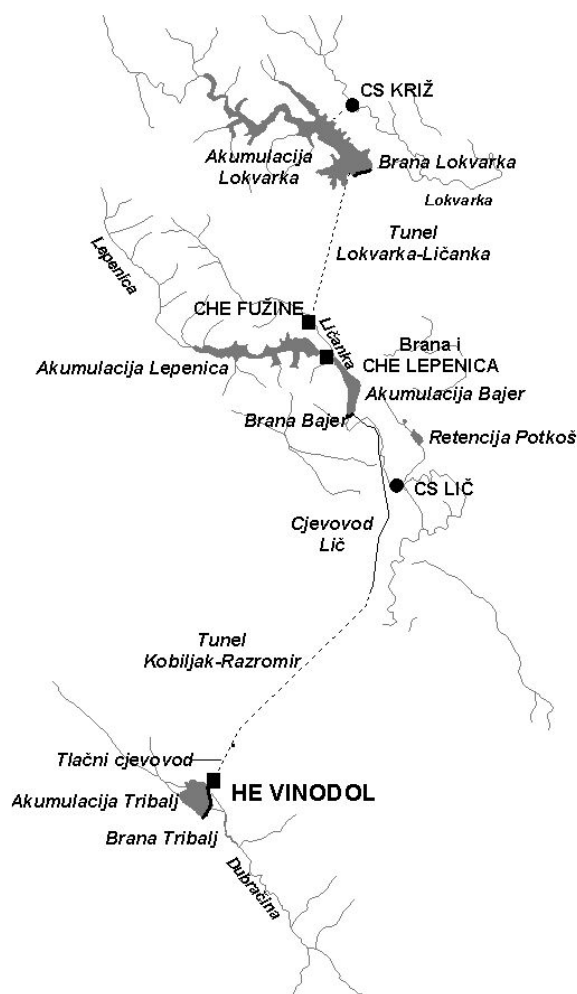
Hydroenergetski sustav (HES) Vinodol

Osnovni elementi hidroenergetskog sustava hidroelektrane Vinodol su: akumulacijsko jezero Lokvarka, crpna postaja (CP) Križ na Križ potoku, spojni tunel Lokvarka - Ličanka, crpna hidroelektrana (CHE) Fužine (prijašnji naziv Vrelo), akumulacijska jezera Bajer, Lepenica i Potkoš, reverzibilna hidroelektrana (RHE) Lepenica, crpna postaja (CP) Lič, dovodni tunel od akumulacije Bajera do HE Vinodol u Triblju, te hidroelektrana Vinodol smještena u Triblju.

Sustav koristi vode malih vodotoka Gorskog Kotara: Lokvarke, Križ potoka, Velike i Male Ličanke, Kostanjevice i Lepenice, te potoka Potkoš, Benkovac i Potok pod grobljem. Najveće akumulacijsko jezero sustava je akumulacija Lokvarka koja je nastala izgradnjom brane Lokvarka na istoimenom vodotoku. Osim prirodnih dotoka rijekom Lokvarkom i manjim pritocima, u to se akumulacijsko jezero prepumpavaju i vode Križ potoka. Akumulacija Lokvarka je tunelom, na kraju kojeg se nalazi CHE Fužine, spojena s akumulacijskim jezerom Bajer. U akumulacijsko jezero Bajer se, osim voda akumulacijskog jezera Lokvarka, ulijevaju i vode Velike i Male Ličanke, te Kostanjevice i Lepenice. Za velikih dotoka, zbog malog korisnog volumena jezera Bajer, a da bi se spriječilo prelijevanje vode preko brane Bajer, voda se CHE Fužine prepumpava u znatno veće akumulacijsko jezero Lokvarka ili pomoću RHE Lepenica, u akumulacijsko jezero Lepenica, koje je nastalo izgradnjom brane Lepenica na istoimenom vodotoku.

U razdoblju malih protoka iz jezera Lokvarka, energetska iskorištena u crpnoj hidroelektrani Fužine voda dolazi u jezero Bajer i dalje derivacijskim dovodom na glavnu stepenicu, strojarnicu HE Vinodol. Izgradnjom akumulacijskog sustava Lepenica, znatno se doprinosi povećanju i poboljšanju proizvodnje električne energije u hidroenergetskom sustavu HE Vinodol i smanjuju se poplave nizvodno od pregrade Bajer u Lič polju.

Hydroenergetski potencijal sustava je rezultat velikog raspoloživog pada - kotline Lokvarke, Ličanke i Lepenice s njihovim pritocima nalaze se na preko 700 m n.m., dok je hidroelektrana Vinodol smještena u Vinodolskoj dolini na 56,50 m n.m. Ukupna veličina slivnog područja ovih vodotoka iznosi 80,8 km², a raspoložive količine vode su razmjerno male i bujičnog karaktera sa značajnim varijacijama protoka tijekom godine.



Slika 2: Prikaz objekata HES Vinodol

HE Vinodol - je akumulacijsko, visokotlačno i derivacijsko postrojenje snage 90 MW koje koristi vode sliva rijeke Lokvarke i Ličanke. Hidroelektranu Vinodol nemoguće je odvojiti od cijelog hidroenergetskog sustava sliva rijeke Lokvarke i Ličanke – HES Lokvarka i Ličanka, jer je cijeli sustav projektiran i prilagođen potrebama i zahtjevima HE Vinodol i optimiranju korištenja voda sliva rijeke Lokvarke i Ličanke.

Osnovna koncepcija hidroenergetskog iskorištenja voda sliva rijeke Lokvarke i Ličanke je zahvaćanje voda Lokvarke izgradnjom nasute brane i formiranje akumulacijskog jezera Lokve volumena $35,3 \text{ hm}^3$ vode, što omogućuje višegodišnje uređenje protoka rijeke Lokvarke. Vode rijeke Ličanke zahvaćaju se izgradnjom betonske gravitacijske brane s akumulacijskim jezerom Bajer volumena $1,45 \text{ hm}^3$ vode, što nije dovoljno za godišnje uređenje dotoka Ličanke.

Akumulacija Lokvarka i Bajer spojena su tunelom i čeličnim tlačnim cjevovodom za bolje iskorištavanje vodnih količina rijeke Ličanke izgradnjom CHE Fužine za crpljenje voda Ličanke u akumulaciju Lokvarka koje služi i za djelomično reguliranje voda Ličanke te za energetska korištenje vode koja dolazi tunelom iz akumulacije Lokvarka u akumulaciju Bajer.

CP Lič iskorištava vode Lič polja i potoka Potkoš dovođenjem voda do glavnog dovodnog sustava HE Vinodol.

CP Križ dovodi vode potoka Križ u jezero Lokve. Na potoku Potkoš izgrađen je bazen volumena 0,331 hm³ i voda se dovodnim betonskim kanalom dovodi do CS Lič i prebacuje u glavni dovodni sustav HE Vinodol.

Dodatno povećanje akumulacijskog prostora u slivu rijeke Ličanke ostvareno je i izgradnjom akumulacijskog jezera Lepenica volumena 4,5 hm³ vode s postrojenjem RHE Lepenica.

Voda iz jezera Bajer dovodnim derivacijskim sustavom dovodi se do turbina u strojarnici HE Vinodol s tri stroja i jednim kućnim strojem.

HE Vinodol ima 3 agregata, instaliranog protoka 3x6,2 m³/s te godišnje prosječno proizvede 136,66 GWh električne energije (na pragu).

RHE Lepenica - je pribransko postrojenje s akumulacijom Lepenica volumena 4,5 hm³ vode. Akumulacijski sustav Lepenica i postrojenje RHE Lepenica znatno doprinose povećanju i poboljšanju proizvodnje električne energije u HES Vinodol i smanjuju poplave nizvodno od pregrade Bajer u Lič polju. U strojarnici su ugrađena dva reverzibilna stroja.

CHE Fužine - izgrađena je u neposrednoj blizini vrela Ličanke na lijevoj obali jezera Bajer. Jezera Lokve i Bajer spojena su tunelom i čeličnim cjevovodom kojim se voda iz jezera Lokve ispušta u jezero Bajer kroz torbinu crpne hidroelektrane Fužine. Crpljenje vode u jezero Lokve obavlja se kroz isti spojni cjevovod i tunel crpnim agregatom postrojenja Fužine. Za vrijeme remonta agregata crpne hidroelektrane Fužine voda se iz jezera Lokve može direktno ispuštati u jezero Bajer.

4.2 Hidroenergetski objekti na rijeci Dravi u Republici Hrvatskoj

Na dionici rijeke Drave u Republici Hrvatskoj izgrađena je HE Varaždin (u pogonu od 1975.), HE Čakovec (u pogonu od 1983.) i HE Dubrava (u pogonu od 1989.).

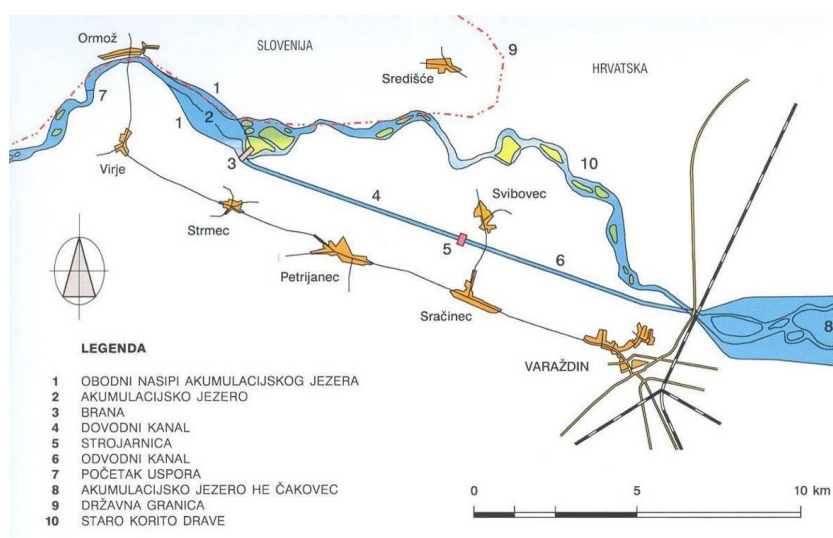
Te tri hidroelektrane građene su kao višenamjenski objekti. Osim za proizvodnju električne energije njihova je svrha obrana od poplava, odvodnja i navodnjavanje (stvoren su uvjeti za gravitacijsko navodnjavanje zemljišta), zatim zaštita od erozivnog djelovanja vode, poboljšani su prometni uvjeti izgradnjom infrastrukturnih objekata, te su ostvareni uvjeti za sport rekreaciju i izletništvo.

HE Varaždin, HE Čakovec i HE Dubrava su niskotlačne hidroelektrane, derivacijskog tipa s akumulacijskim jezerima za potpuno dnevno i djelomično tjedno izravnavanje dotoka.



Slika 3: Hidroenergetski sustav na rijeci Dravi u R. Hrvatskoj (HE Varaždin, HE Čakovec i HE Dubrava)

HE Varaždin - izgrađena je na dionici rijeke Drave od Ormoža do Varaždina dužine 28,5 km (od r.km. 309 do r.km. 288). HE Varaždin je derivacijska hidroelektrana kanalskog tipa s akumulacijom za dnevno uređenje dotoka. U pogonu je od 1975. godine. Srednji godišnji protok kroz HE Varaždin iznosi $315 \text{ m}^3/\text{s}$, a tisuću godišnja velika voda $3700 \text{ m}^3/\text{s}$. Glavni objekti hidroelektrane su akumulacijsko jezero, nasuta i betonska (pokretna) brana, dovodni kanal, strojarnica i odvodni kanal.



Slika 4: Pregledna situacija objekata HE Varaždin

Tablica 3: Osnovni podaci o HE Varaždin

Akumulacijsko jezero	
Površina (km ²)	2,85
Dužina (km)	3,5
Prosječna širina (km)	0,8
Normalni uspor, m n.m	191,00
Koristan volumen (hm ³)	2,8
Betonska brana	
Dužina u smjeru toka (m)	29,6
Širina (m)	122
Najveća visina (m)	19,7
Nasuta brana	
Dužina (m)	326,5
Najveća visina (m)	12,5
Nasipi akumulacije	
Dužina lijevog nasipa (m)	2700
Dužina desnog nasipa (m)	3180
Nasipi dovodnog kanala	
Dužina nasipa (m)	7400+7400 =14800
Strojarnica	
Dužina u smjeru toka (m)	68,5
Širina (m)	64,2
Visina (m)	45
Odvodni kanal	
Dužina (km)	7,2
Energetski podaci	
Maksimalna snaga (MW)	94
Agregati – snaga, tip, godina	A: 47 MW – Kaplan (1975.) B: 47 MW – Kaplan (1975.) C: 0,58 MW – cijevni (1976.)
Instalirani protok Qi (m ³ /s)	500
Bruto pad na strojarnici za Qi (m)	21,82

Akumulacijsko jezero zapremine 8 hm³ ostvareno je obodnim nasipima te nasutom i betonskom (pokretnom) branom. Tehnički, akumulacijsko jezero može se podijeliti na: jezero, obodne nasipe i drenažne jarke.

Desni obodni nasip počinje nastavno na desni nasip dovodnog kanala (stac. 0+000 DNA), a završava kod ormoškog mosta (stac. 3+570 DNA). Uzvodno od mosta je vodoprivredni nasip, sagrađen prije hidroelektrane, koji brani desnu nisku obalu od velikih voda. Lijevi obodni nasip počinje nastavno na nasutu branu (stac. 0+000 LNA), a završava kod vodozahvata za šećeranu (stac. 2+993 LNA), tj. oko 0,5 km nizvodno od ormoškog mosta, gdje počinje visoka obala.

Uz zračnu nožicu obodnih nasipa izvedeni su drenažni jarci, čija je uloga održavanje razine podzemne vode u zaobalju u prihvatljivim okvirima. Naime, usporena voda se iz jezera procjeđuje u zaobalje te se pod utjecajem drenažnog svojstva drenažnih jaraka vraća u iste. Procjedne količine iz jezera su relativno male te je analogno tome i protok u drenažnim jarcima malen (oko 0,1 m³/s po drenažnom jarku). Nastavno na lijevi nasip akumulacije

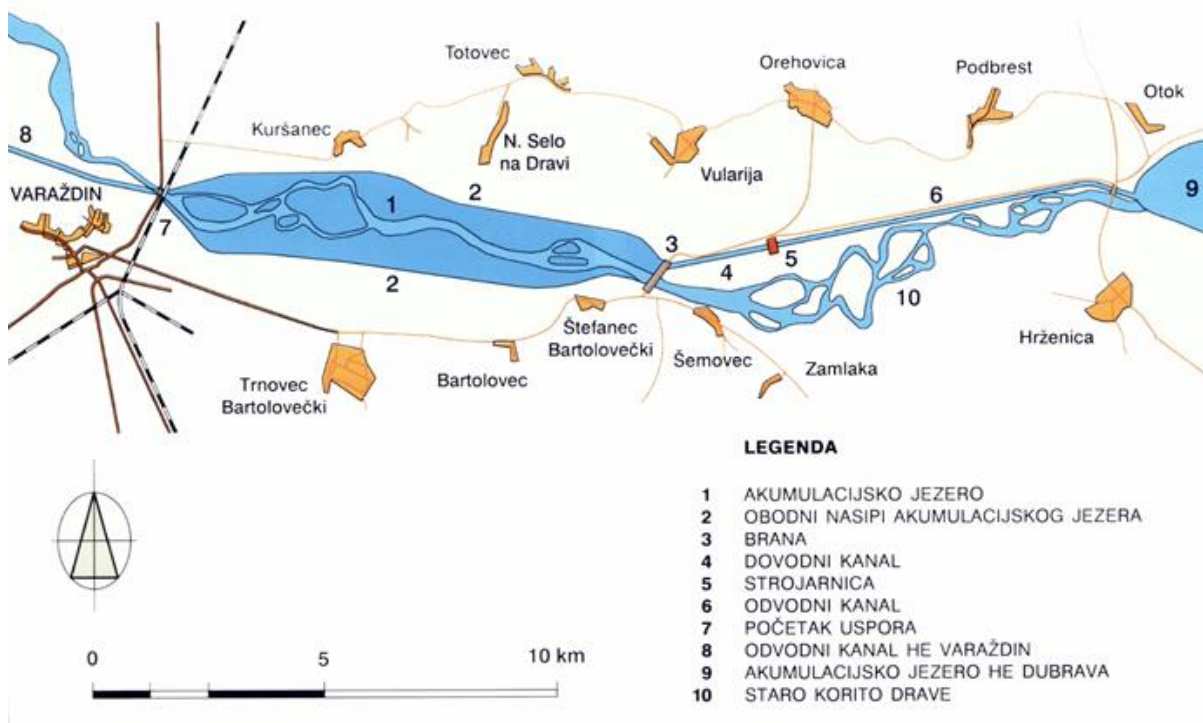
izgrađena je nasuta brana kojom je pregrađeno staro korito rijeke. Nastavno na nasutu branu nadovezuje se betonska (pokretna) brana, koja ima šest preljevnih polja, a čija je uloga evakuacija velikih voda rijeke Drave. Preljev preko brane ostvaruje se preljevom preko zaklopke (max. 50 m³/s po polju) te istjecanjem ispod segmentnog zatvarača. Evakuacijska moć brane je 4300 m³/s (za posve otvorenu branu i GVB 191,00 m n.m.). U desnom upornjaku brane izvedena je mala hidroelektrana – agregat biološkog minimuma, koja koristi vodu za proizvodnju električne energije, koja se prema jednom od uvjeta iz Vodopravne dozvole HE Varaždin (8 m³/s) mora ispuštati u 22,5 km dugo staro korito rijeke Drave. Uz branu je smještena i riblja staza koju koristi riba koja se mrijesti uzvodno. Dovodni kanal je trapeznog presjeka, uz dovodni kanal izvedeni su nasipi.

Kroz betonsku (pokretnu) branu omogućen je pronos nanosa pri velikim vodama. U strojarnici su smještene dvije proizvodne jedinice – dvije Kaplan turbine s uspravnom osovinom svaka snage 47 MW, kroz koje protječe maksimalni protok od 500 m³/s.

Strojarnica dijeli derivacijski kanal na dovodni i odvodni. Odvodni kanal je trapeznog presjeka.

HE Čakovec - je derivacijska hidroelektrana kanalskog tipa s akumulacijom za dnevno uređenje dotoka. U pogonu je od 1982. godine. Srednji godišnji protok kroz HE Čakovec iznosi 325 m³/s, a tisuću godišnja velika voda 3300 m³/s.

Glavni objekti hidroelektrane su akumulacijsko jezero, nasuta i betonska (pokretna) brana, dovodni kanal, strojarnica i odvodni kanal.



Slika 5: Pregledna situacija objekata HE Čakovec

Tablica 4: Osnovni podaci o HE Čakovec

Akumulacijsko jezero	
Površina (km ²)	10,5
Dužina (km)	8,7
Prosječna širina (km)	1,4
Normalni uspor, m n.m	168,00
Koristan volumen (hm ³)	51
Betonska brana	
Dužina u smjeru toka (m)	36
Širina (m)	112
Najveća visina (m)	24
Nasuta brana	
Dužina (m)	296
Najveća visina (m)	16,4
Nasipi akumulacije	
Dužina lijevog nasipa (m)	8900
Dužina desnog nasipa (m)	8860
Nasipi dovodnog kanala	
Dužina nasipa (m)	2000+2000 =4000
Strojarnica	
Dužina u smjeru toka (m)	76,4
Širina (m)	30,9
Visina (m)	39
Odvodni kanal	
Dužina (km)	6,5
Energetski podaci	
Maksimalna snaga (MW)	77
Agregati – snaga, tip, godina	A: 40,3 MW - Kaplan cijevni B: 40,3 MW - Kaplan cijevni C: 1,1 MW - Kaplan cijevni D: 0,34 MW - Kaplan
Instalirani protok Qi (m ³ /s)	500
Bruto pad na strojarnici za Qi (m)	17,53

Akumulacijsko jezero zapremine 51 hm³ ostvareno je obodnim nasipima te nasutom i betonskom (pokretnom) branom.

Tehnički, akumulacijsko jezero može se podijeliti na: jezero, obodne nasipe i drenažne jarke.

Desni obodni nasip počinje nastavno na nasutu branu (stac. 0+000 DNA), a završava kod željezničkog mosta preko Drave kod Varaždina (stac. 8+860 DNA). Lijevi obodni nasip počinje nastavno na lijevi nasip dovodnog kanala (stac. 0+000 LNA), a završava također kod željezničkog mosta preko Drave kod Varaždina (stac. 8+900 LNA).

Uz zračnu nožicu obodnih nasipa izvedeni su drenažni jarci, čija je uloga održavanje razine podzemne vode u zaobalju u prihvatljivim okvirima. Kako bi se iskoristila voda koja protječe

lijevim drenažnim jarkom na njegovom kraju izgrađena je mala hidroelektrana snage 340 kW. Nastavno na desni nasip akumulacije izgrađena je nasuta brana kojom je pregrađeno staro korito rijeke. Nastavno na nasutu branu nadovezuje se betonska (pokretna) brana, koja ima četiri preljevna polja, a čija je uloga evakuacija velikih voda rijeke Drave. Preljev preko brane ostvaruje se preljevom preko zaklopke (max. 135 m³/s po polju) te istjecanjem ispod segmentnog zatvarača. Projektna evakuacijska moć brane je preko 5000 m³/s. U lijevom upornjaku brane izvedena je mala hidroelektrana – agregat biološkog minimuma, koja koristi vodu za proizvodnju električne energije, koja se prema jednom od uvjeta iz Vodopravne dozvole HE Čakovec (8 m³/s) mora ispuštati u staro korito rijeke Drave. Uz branu je smještena i riblja staza koju koristi riba koja se mrijesti uzvodno. Kroz betonsku (pokretnu) branu omogućen je pronos nanosa pri velikim vodama.

Dovodni kanal je trapeznog presjeka, uz dovodni kanal izvedeni su nasipi.

U strojarnici su smještene dvije proizvodne jedinice – dvije Kaplan turbine s horizontalnom osovinom svaka snage 40,3 MW, kroz koje protječe maksimalni protok od 500 m³/s.

Strojarnica dijeli derivacijski kanal na dovodni i odvodni. Odvodni kanal je trapeznog presjeka.

HE Dubrava - zadnja je u lancu tri hidroelektrane kojima se uređuje i koristi rijeka Drava u Hrvatskoj do ušća Mure. S proizvodnjom električne energije započela je 1989. godine.

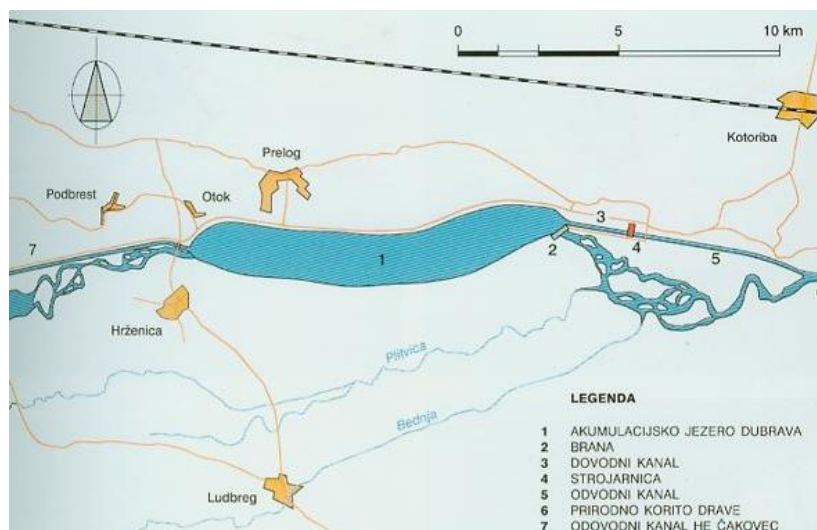
Osim korištenja vodnih snaga za proizvodnju električne energije, sudjeluje u opskrbi vodom, obrani od poplava, zaštiti zemljišta od erozije, navodnjavanju, odvodnji, te prometu.

Prema tipu elektrana je protočna, niskotlačna, derivacijska hidroelektrana s akumulacijom zapremine 93,5 hm³ za dnevno i djelomično tjedno uređenje protoka.

Hidroelektrana se sastoji od slijedećih glavnih dijelova: akumulacijskog jezera s obodnim nasipima, dovodnog i odvodnog kanala, pokretnog i nasutog dijela brane, ulazne građevine te strojarnice.

Uz branu je izgrađena riblja staza čime je ostvarena longitudinalna povezanost sa lokacijama mriještenja ribe uzvodno od brane. Strojarnica dijeli derivacijski kanal na dovodni (u nasipima) i odvodni. Hidroelektrana koristi dvije cijevne vodoravne turbine instaliranog protoka 2x250 m³/s.

Hidroelektrana Dubrava u svom sastavu ima i tri male hidroelektrane (MHE). S lijeve strane brane nalazi se agregat C biološkog minimuma cijevnog tipa i služi za ispuštanje biološkog minimuma od 8 m³/s u staro korito rijeke nizvodno od brane. Agregat je započeo s proizvodnjom 1989. godine. Druga i treća mala hidroelektrana smještene su pri ušću lijevog drenažnog jarka u odvodni kanal HE Dubrava i koriste vode lijevog drenažnog jarka. Puštene su u pogon 1991. godine.



Slika 6: Pregledna situacija objekata HE Dubrava

Kada je govori o sustavu Dravskih hidroelektrana u Republici Hrvatskoj potrebno je spomenuti i najnižvodniju dravsku hidroelektranu u Republici Sloveniji - HE Formin.

HE Formin je posljednja stepenica na Dravi, na teritoriju Republike Slovenije. Nalazi se na r.km 353+000. U rad je puštena 1978. godine. Po tipu je derivacijska hidroelektrana, koja sa instaliranim protokom $500 \text{ m}^3/\text{s}$ i instaliranom snagom 116 MW proizvodi godišnje 548 GWh električne energije. Strojarnica elektrane opremljena je sa dvije Kaplan turbine.

Ptujsko jezero, akumulacijsko jezero HE Formin dužine je 7 kilometara i time najveće slovensko umjetno jezero. Akumulacija je volumena $17,1$ milijuna m^3 , od čega se $4,5$ milijuna m^3 može koristiti za proizvodnju električne energije. Kota uspora je 220,00 m n.m. Brana Markovcima ima šest preljevniha polja širine sedamnaest metara i preko nje se prelijevaju vodne količine u Staro korito Drave za vrijeme velikih voda. Protočnost brane je $4,200 \text{ m}^3/\text{s}$. Na brani Markovci izgrađena je mala hidroelektrana Markovci.

4.3 Hidroenergetski objekti na slivovima Kupe, Gornje i Donje Dobre te Zagorske Mrežnice

Na slivovima Kupe, Gornje i Donje Dobre te Zagorske Mrežnice do danas su izgrađene četiri hidroelektrane: Ozalj I i Ozalj II na Kupi, HE Gojak na Zagorskoj Mrežnici i Ogulinskoj Dobri te HE Lešće na Gojačkoj Dobri. Slivu Kupe pripada i hidroelektrana Zeleni Vir, koja koristi vodu potoka Curak.

HE Ozalj - je protočno pribransko postrojenje izgrađeno na rijeci Kupi u njenom srednjem toku. Sastoji se od dvije odvojene hidroelektrane, na desnoj obali rijeke Kupe HE Ozalj 1 i na lijevoj obali HE Ozalj 2. Izgradnjom gravitacijske (od kamenih blokova povezanih cementnim mortom) brane na prirodnoj stepenici u koritu rijeke Kupe ostvaren je kompenzacijski bazen ukupnog volumena 1,4 hm³ vode. Nizvodno od brane na lijevoj i desnoj obali rijeke izgrađene su dvije strojarnice s ugrađena tri odnosno dva stroja. Strojarnica HE Ozalj I građena je u stilu neoromantizma i predstavlja izvanredan primjer industrijske arhitekture s početka dvadesetog stoljeća te ima izuzetno značenje kao tehničko kulturno dobro. Hidroelektrana Ozalj I zaštićeno je kulturno dobro i upisana je u Registar kulturnih dobara RH 2007.

Tablica 5: Osnovne tehničke karakteristike postrojenja HE Ozalj I i HE Ozalj II

Obilježje	HE Ozalj I	HE Ozalj II
Tip postrojenja	pibransko	pibransko
Vodotok	Kupa	Kupa
Godina puštanja postrojenja u pogon	1908.	1952.
Broj agregata postrojenja	3	2
Q _{inst} (m ³ /s)	51	34
Instalirana snaga (MW)	3,3	2,2
Prosječna mogućnost proizvodnje (GWh/god)	13,08	10,12
Normalna kota uspora (m n.m.)	120,65	120,65
Kota donje vode kod Qi (m n.m.)	110,00	
Pad (bruto) maksimalni (Hbr/m)	9,7	9,7
Neto pad (m)	9,2	
Dužina dovodnog organa (m)	23	26
Dužina odvodnog organa (m)	20	50
Naziv akumulacije	Ozalj	Ozalj
Površina (km ²)	0,37	-
Volumen (10 ⁶ m ³)	1,4	-
Korisni volumen (10 ⁶ m ³)	0,55	-
Prosječna dužina akumulacije (m)	5.200	
Prosječna širina (m)	70	
Tip brane	kameni nabačaj s cem. mortom	beton 0,5 m
Max. visina (m)	7,5	
Dužina u kruni (m)	77	
Širina u kruni (m)	2,9 – 4,3	

HE Zeleni Vir - je visokotlačno derivacijsko postrojenje izgrađeno u Gorskom kotaru i koristi vodu potoka Curak. Zahvat vode ostvaren je izgradnjom pregrade-betonskog praga s ulaznim uređajem i odvodnim kanalom s vodnom komorom i tlačnim cjevovodom. Volumen dovodnog kanala i vodne komore je oko 1400 m³ vode. U strojarnici su ugrađena dva stroja. Ukupna raspoloživa snaga je 1,7 MW instalirana u 2 agregata (Francis turbine). Nazivna snaga po generatoru iznosi 0,9+0,8 MW. Ovom raspoloživom snagom godišnje se prosječno proizvede 7,39 GWh električne energije (na pragu).

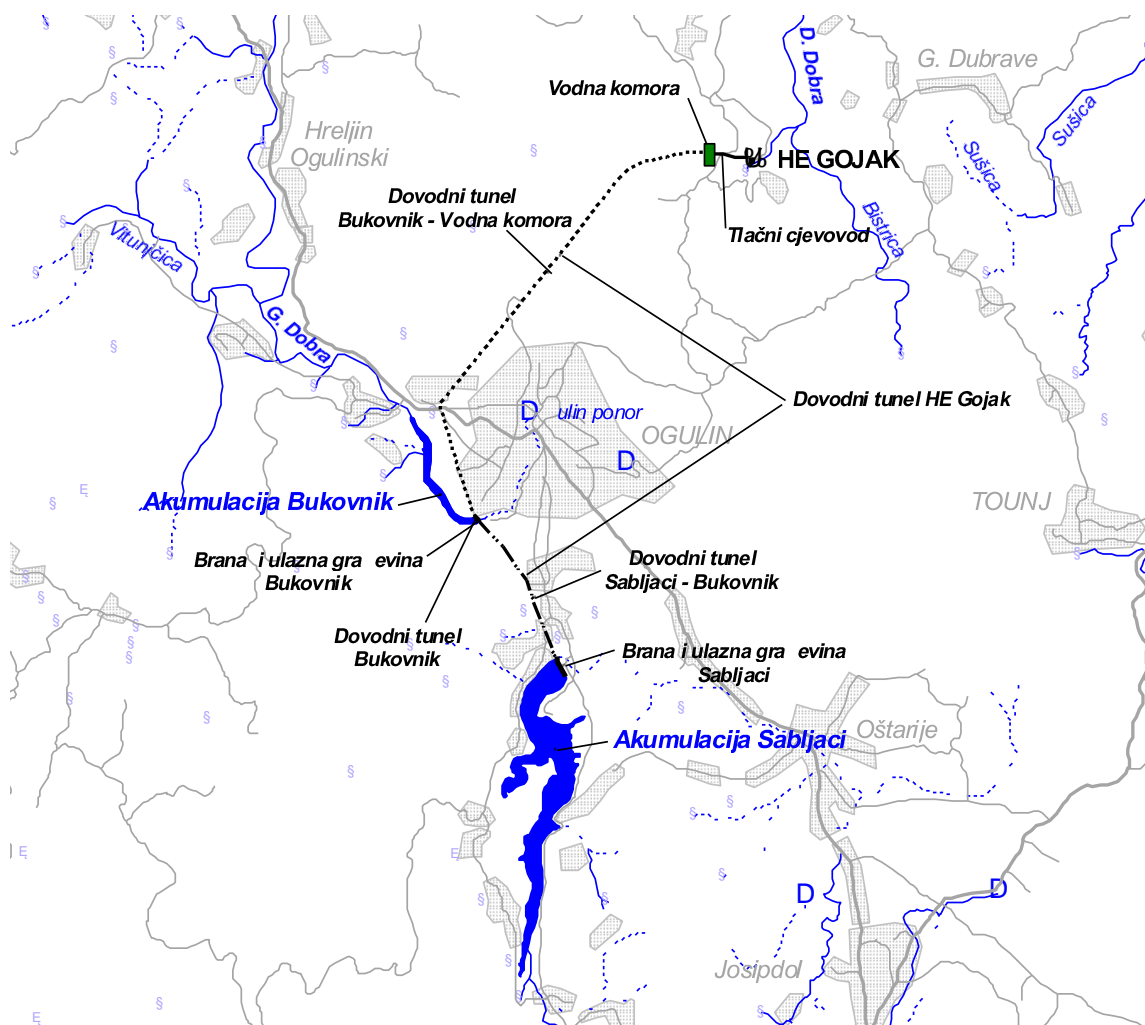
Tablica 6: Osnovne tehničke karakteristike postrojenja HE Zeleni Vir

Obilježje	HE Zeleni Vir
Tip postrojenja	derivacijska
Vodotok	Curak
Godina puštanja postrojenja u pogon	1921.
Broj agregata postrojenja	2
Qinst (m ³ /s)	4,4
Instalirana snaga (MW)	oko 1,7
Neto pad (m)	oko 50
Dužina dovodnog kanala (m)	326

HE Gojak - je visokotlačno derivacijsko postrojenje izgrađeno u blizini grada Ogulina i koristi vode Zagorske Mrežnice i Ogulinske Dobre. Osnovno konceptijsko rješenje postrojenja je zahvaćanje voda Zagorske Mrežnice pregrađivanjem nasutom branom Sabljaci i formiranjem akumulacijskog jezera korisnog volumena 3,3 hm³ vode te prevođenje tih voda tunelom do zahvata voda rijeke Dobre betonskom branom Bukovnik s bazenom volumena 0,24 hm³ vode i dovođenje zajedničkih voda tunelom do vodne i zasunske komore i dalje tlačnim cjevovodom do strojarnice HE Gojak u kojoj su ugrađena tri stroja. U razdoblju nakon završene zamjene svih triju turbina, 2007. - 2017. godina, prosječna godišnja proizvodnja iznosi oko 213,5 GWh.

Tablica 7: Osnovne tehničke karakteristike postrojenja HE Gojak

Obilježje	HE Gojak	
Tip postrojenja	derivacijsko	
Vodotok	Zagorska Mrežnica	Gornja Dobra
Godina puštanja postrojenja u pogon	1959.	
Broj agregata postrojenja	3	
Qinst (m ³ /s)	57	
Instalirana snaga (MW)	55,5	
Prosječna god.proizvodnja 2007.-2017. (GWh/god)	213,5	
Bruto pad (m)	133,7	
Dužina dovodnog tunela (m)	9376	
Promjer dovodnog tunela (m)	4,5	
Dužina tlačnog cjevovoda (m)	731	
Promjer tlačnog cjevovoda (m)	3,4 – 3,2	
Naziv akumulacije	Sabljac	Bukovnik
Tip brane	nasuta	betonska
Max. visina (m)	14	18
Kota krune brane (m n.m.)	322,50	323,00
Kapacitet preljevnog dijela (m ³ /s)	120	320
Volumen kod najvećeg radnog uspora (10 ⁶ m ³)	4,1	0,24
Volumen kod najmanjeg radnog uspora (10 ⁶ m ³)	0,402	0,007
Korisni volumen (10 ⁶ m ³)	3,3	0,20
Kota najvećeg radnog uspora (m n.m.)	320,10	320,15
Kota najvećeg preljevnog uspora (m n.m.)	322,00	320,65
Kota najmanjeg radnog uspora (m n.m.)	317,50	317,00



Slika 7: Hidroenergetski sustav HE Gojak

HE Lešće je akumulacijsko pribransko postrojenje nastalo pregrađivanjem kanjonskog korita rijeke donje Dobre betonskom gravitacijskom branom Gorinci s akumulacijskim bazenom ukupnog volumena 25,7 hm³ vode, što omogućuje dnevno do tjedno uređenje voda.

Njena akumulacija se nastavlja na HE Gojak. Izgrađena je nizvodno od Ogulina, blizu mjesta Lešće i Generalskog Stola, u Karlovačkoj županiji na slivu rijeke Kupe. Donja Dobra nastaje od rijeka Ogulinske Dobre i Zagorske Mrežnice koje usmjerava HE Gojak.

HE Lešće predstavlja drugu energetska stepenicu u iskorištavanju vodnog potencijala rijeke Dobre. Pregrađivanjem korita rijeke stvoreno je akumulacijsko jezero koje počinje odmah iza HE Gojak.

HE Lešće je projektirana kao jednonamjensko postrojenje s mogućnošću dnevnog do tjednog izravnjanja voda. HE Lešće je visoko automatizirano postrojenje kojim se upravlja daljinskim putem iz upravljačnice HE Gojak.

Prva je hidroelektrana izgrađena u Hrvatskoj od samostalnosti. Izgradnja hidroelektrane započeta je 2005. godine, a s radom počinje 2010. HE Lešće je pribransko postrojenje s dvije glavne proizvodne jedinice (2x 20,6 MW) instaliranog protoka 2x60 m³/s i agregatom

biološkog minimuma (ABM) instalirane snage 1,09 MW protoka 2,7 m³/s. Prijenos proizvedene električne energije glavnih proizvodnih jedinica odvija se preko 110 kV, a ABM-a 35 kV.

Izgradnjom infrastrukturne mreže (prometnica Lešće-Toplice-Gorinci, mostovi na Ribnjaku i Donjoj Dobri, rekonstrukcija niskonaponske električne mreže, lokalni vodovod) povećana je mogućnost boljeg gospodarskog iskorištenja prostora, pogotovo u sektoru uslužnih djelatnosti. S energetskeg stajališta HE Lešće je vrijedan energetski objekt koji proizvodi vršnu električnu energiju. Srednja godišnja proizvodnja električne energije u razdoblju od 2010. do 2016. iznosi 102 GWh.

Tablica 8: Osnovne tehničke karakteristike postrojenja HE Lešće

Obilježje	HE Lešće
Tip postrojenja	pribransko
Vodotok	Dobra
Godina puštanja postrojenja u pogon	2010.
Broj agregata postrojenja	2
Qinst (m ³ /s)	2x60+2,7
Instalirana snaga (MW)	43,10
Prosječna mogućnost proizvodnje (GWh/god)	87,3
Normalna kota uspora (m n.m.)	186,00
Maksimalna kota uspora (m n.m.)	186,80
Minimalna dozvoljena radna kota (m n.m.)	169,00
Konstruktivni netto pad (m)	38,18
Površina akumulacije (ha)	146
Volumen (10 ⁶ m ³)	25,7
Korisni volumen (10 ⁶ m ³)	17,2
Dužina akumulacije (km)	12,61
Tip brane	betonska gravitacijska
Max. visina (m)	52,5
Dužina u kruni (m)	176,5

4.4 Hidroenergetski objekti na dalmatinskim slivovima

RHE Velebit - je reverzibilno derivacijsko proizvodno postrojenje snage 276 MW. Puštena je u pogon 1984. godine. Smještena je u donjem toku rijeke Zrmanje, oko 10 km uzvodno od grada Obrovca, Zadarska županija, gdje je formiran donji bazen Razovac, dok se gornji bazen Štikada nalazi s druge strane planine Velebit, na gračačkoj zaravni, na visini od 550 do 700 m n.m.

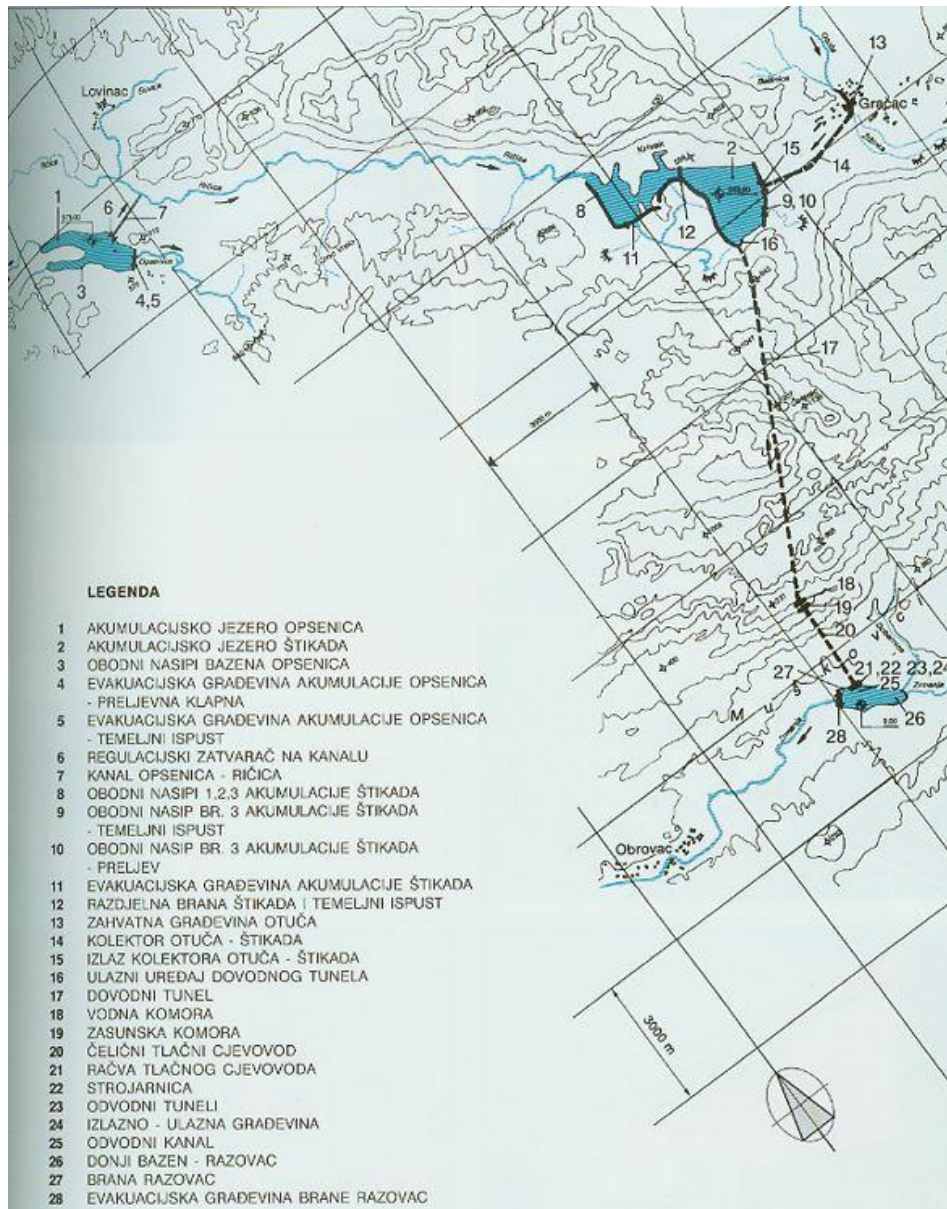
Glavni hidrograđevinski dijelovi elektrane su gornja akumulacijska jezera s branama (Štikada i Opsenica), tunel i tlačni cjevovod, strojarnica s pratećim objektima te donje akumulacijsko jezero Razovac na rijeci Zrmanji. Izgradnjom brane Opsenica ostvarena je akumulacija zapremnine 2,7 hm³ (pri maksimalnoj koti uspora) kojom se voda kanalom duljine 1460 m, usmjerava prema Ričici te prema akumulaciji Štikada zapremnine 13,65 hm³ pri maksimalnoj radnoj koti. U Štikadu izravno se ulijeva rijeka Ričica i potok Krivak, dok se rijeka Otuča prevodi podzemnim kolektorom. Voda se iz Štikade dovodi prema turbinama tlačnim tunelom duljine 8191 m te čeličnim tlačnim cjevovodom duljine 2108 m. Na prijelazu iz dovodnog tunela u tlačni cjevovod nalazi se zasunska komora sa leptirastim zatvaračem.

U strojarnici, smještenoj uz rijeku Zrmanju u 60 m dubokom armirano-betonskom bunaru, nalaze se dvije crpke – turbine, tipa Francis, s vertikalnim vratilom, instaliranog protoka 2 x 20 m³/s (crpni rad) i 2 x 30 m³/s (turbinski rad).

Odvodno – dovodni tuneli, duljine 60 m, povezuju crpke - turbine sa donjom akumulacijom Razovac, zapremnine 1,81 hm³, maksimalne kote uspora od 9 m n.m. Akumulacija Razovac ostvarena je nasutom branom.

Osim proizvodnje električne energije, značaj RHE Velebit je mogućnost crpnog režima rada, odnosno „spremanja“ (akumuliranja) viška električne energije proizvedene iz klasičnih elektrana na fosilna goriva, protočnih hidroelektrana, energije proizvedene iz vjetroelektrana i drugih obnovljivih izvora. RHE Velebit zapravo služi kao velika "baterija" za pohranu električne energije koja se potom plasira u sustav kada je to najpotrebnije.

Prosječna godišnja proizvodnja elektrane iznosi 430 GWh.



Slika 8: Pregledna situacija objekata RHE Velebit

Hidroenergetski sustav rijeke Cetine

Hidroenergetski sustav Cetine čine HE Peruća, HE Đale, MHE Prančevići, HE Zakućac, HE Kraljevac i HE Orlovac. Izgrađene akumulacije omogućuju godišnje i višegodišnje izravnane vode, pa je vodni režim Cetine općenito poboljšana (smanjenje protoka u razdoblju velikih voda, uvećanje u razdoblju malih voda).



Slika 9: Pregledna situacija hidroenergetskog sustava na slivu rijeke Cetine

HE Peruća - je akumulacijsko, pribransko postrojenje unutar HES Cetine, ostvareno izgradnjom nasute gravitacijske brane i akumulacijskog jezera Peruća volumena 565 hm³ vode.

Brana akumulacije Peruća visine 65 m je sagrađena 1958. godine na suženome dijelu kanjona rijeke Cetine između sela Satrić i Gornji Bitelić, približno 25 km od izvora rijeke Cetine. Namjena brane je stvaranje akumulacije vode uz optimizaciju količina voda za rad hidroelektrane tijekom sušnog razdoblja godine, rješavanje problema velikih voda u kišnom razdoblju godine koje su uzrokovale poplave u Hrvatačkome i Sinjskom polju.

HE Peruća je 1960. godine puštena u rad netom nakon izgradnje akumulacije s dva agregata. Instalirani protoka je 2x60 m³/s. Za dovod vode na turbine u brani je izgrađen tunel. Strojarnica s agregatima i rasklopno postrojenje smješteni su ispred brane na nizvodnoj strani.

HE Peruća je u ratnom razdoblju 1991.-1993 okupirana te je brana miniranjem teško oštećena. Do 1995. godine brana je sanirana i nadvišena za 1,5 m čime je povećan volumen akumulacije i dozvoljena radna razina.

U razdoblju izvršena je revitalizacija 2004.–2008. zamijenjena su oba agregata, pomoćni pogoni, sustav upravljanja, zaštite i signalizacije čime je završena zamjena postojeće dotrajale temeljne opreme. Time je povećana snaga elektrane na 61,2 MW.

HE Orlovac - je akumulacijsko, visokotlačno, derivacijska hidroelektrana snage 237 MW. HE Orlovac započela je s radom 1973.godine.

Osnovna koncepcija tehničkog rješenja je zahvaćanje površinskih voda krških polja jugozapadne Bosne izgradnjom nasutih gravitacijskih brana Kazaginac i Podgradina s nizom injekcijskih zavjesa i formiranjem akumulacije Buško Blatojezero volumena 800 hm³ vode. Dio voda vodotoka Mandak se zahvaća branom i akumulacijom Mandak volumena 3,5 hm³ vode i kanalom prebacuje u akumulaciju Buško jezero. Vode središnjeg dijela Livanjskog polja zahvaćaju su izgrađenom kanalskom mrežom i prevede u kompenzacijski bazen Lipa volumena 1,5 hm³ vode i odvode derivacijskim sustavom do strojarnice pri rijeci Rudi u kojoj su tri stroja instaliranog protoka 70 m³/s (3 x 23,3 m³/s) i jedan kućni, a ako je dotok voda iz Livanjskog polja veći od potreba hidroelektrane, vode se reverzibilnim kanalom Lipa – Buško blato precrcpljuje strojevima ugrađenim u CS Buško Blato u akumulaciju Buško jezero.

Uloga HE Orlovac u elektroenergetskom sustavu (EES-u) Hrvatske je proizvodnja vršne energije u skladu s potrebama sustava, dostupnim dotocima voda i mogućnosti akumulacije na razini sliva rijeke Cetine, a pruža i pomoćne usluge sustavu u vidu tercijarne regulacije.

S tehničkog stajališta rad elektrana HE Orlovac i CS Buško blato su povezani s ciljem učinkovitog korištenja voda Buškog blata, pri čemu CS Buško blato ne samo da crpi vodu u sustave akumulacija Livanjske visoravni nego i proizvodi energiju kada voda istječe kroz njena postrojenja nizvodno. Prosječna godišnja proizvodnja HE Orlovac iznosi 353.000 MWh.

HE Đale – je protočna niskotlačna pribranska hidroelektrana s dnevnom akumulacijom ukupne proizvodne snage 40,8 MW ostvareno izgradnjom betonske gravitacijske brane s kompenzacijskim bazenom volumena 3 hm³ vode. Puštena je u pogon 1989. godine.

Smještena je 5,8 km nizvodno od Trilja u Sinjskom polju. U kanjonu rijeke Cetine na mjestu zvanom Beksetina mlinica izgrađena je brana Đale koja formira akumulacijski bazen korisnog volumena vode od 2,3 hm³. Betonskom gravitacijskom branom visine 39.6 m ostvaruje se akumulacija za dnevno izravnjanje dotoka Cetine.

HE Đale ima strojarnicu s dva agregata izgrađenu u desnom boku armiranobetonske gravitacijske brane Đale. Ukupni instalirani volumni protok vode je 220 m³/s (2 x 110 m³/s). Kroz HE Đale protječu sve vode uzvodnih slivnih područja Cetine uključivo i kontrolirane vode iz akumulacijskog jezera Buško blato.

Vode koje se sakupljaju u akumulaciji Đale su regulirane i kontrolirano propuštane vode uzvodnih hidroelektrana, a nakon što se iskoriste u HE Đale, propuštaju se koritom rijeke Cetine prema HE Zakučac, najvećoj HE na Cetini. HE Đale svojim radom doprinosi boljem korištenju voda donje Cetine u hidroenergetskom smislu za HE Zakučac i to kroz “povećanje” kompenzacijskog bazena “Prančevići”.

Srednja godišnja proizvodnja električne energije je 128 GWh.

MHE Prančevići - je mala derivacijska hidroelektrana instalirane snage 1,15 MW puštena u pogon 2017. godine. Smještena je na desnoj obali rijeke Cetine cca 90 m nizvodno od brane Prančevići, sa zahvatom iz akumulacijskog jezera. MHE Prančevići se temelji na iskorištenju hidropotencijala biološkog minimuma koji se, sukladno vodoprivrednim uvjetima za HE Zakučac, konstantno ispušta iz akumulacijskog bazena Prančevići u prirodno korito rijeke Cetine. Maksimalni protok koji se ispušta odnosno iskorištava u MHE Prančevići je $Q_i=6,00 \text{ m}^3/\text{s}$.

HE Kraljevac – je protočna visokotlačna derivacijska hidroelektrana snage 46,4 MW, smještena u blizini mjesta Zadvarje iznad Omiša, na lijevoj obali rijeke Cetine. Koristi vode rijeke Cetine nizvodno od brane Prančevići, kod slapova Velike i Male Gubavice, s ukupnim padom 110 m. S proizvodnjom električne energije započela je 1912. godine.

Izgradnjom HE Peruća i svih uzvodnih elektrana na Cetini, promijenjena je uloga HE Kraljevca tako da se u njemu iskorištavaju samo preostale vode neiskorištene u uzvodnim hidroelektranama. Nakon izgradnje HE Zakučac 1962. i završetka druge faze izgradnje HE Zakučac 1980., te izgradnje HE Orlovac, smanjuje se količina vode koja dolazi u HE Kraljevac, tako da danas koristi vode biološkog minimuma, vode vlastitog međudotoka i preljevne vode HE Zakučac (brana Prančevići).

Postrojenje se sastoji od ulaznog portala, gravitacijske brane (dužine 25 m, visine 18 m) s dovodnim kanalom trapeznog presjeka s temeljnim ispuštima i tablastim zatvaračima, obilaznog tunela i strojarnice.

Strojarnica je locirana koso prema cjevovodima i građena je u tri etape. Prva etapa s dva agregata tipa Francis 2 x 12,8 MW instaliranog protoka po $15 \text{ m}^3/\text{s}$ izrađena je u razdoblju od 1908. do 1912. godine. Druga etapa, završena je 1932. godine, ugradnjom dva agregata 2 x 20,8 MW instaliranog protoka po $25 \text{ m}^3/\text{s}$ i proširenjem strojarnice te ugradnjom dva dodatna tlačna cjevovoda od vodne komore do strojarnice. U trećoj etapi od 1990. do 1991. godine demontiran je jedan agregat od 12,8 MW, a na njegovom je mjestu ugrađen agregat biološkog minimuma (ABM), snage 4,8 MW. Drugi agregat od 12,8 MW stavljen je izvan funkcije.

Prosječna godišnja proizvodnja HE Kraljevac iznosi 42 GWh.

HE Zakučac - je visokotlačna derivacijska hidroelektrana instalirane snage 576 MW, locirana na ušću rijeke Cetine, blizu grada Omiša. HE Zakučac je najveće postrojenje na slivu rijeke Cetine, a po instaliranoj snazi i po mogućoj proizvodnji električne energije najveća je hidroelektrana u Hrvatskoj.

Osnova rada HE Zakučac je korištenje voda sliva rijeke Cetine dinamički povezano s dvije akumulacije Perućom i Buškim blatom. Akumulacija Peruća služi za sezonsko vodno izravnanje protoka, dok Buško Blato usklađuje potpuno godišnje izravnanje. S te dvije akumulacije hidroelektrana ima mogućnost pokrivanja vršnog opterećenja elektroenergetskog sustava RH u najvećem dijelu godine.

U donjem toku rijeke Cetine, betonskom branom Prančevići, visokom 35 m, formirano je derivacijsko jezero Prančevići ukupne zapremine $6,8 \text{ hm}^3$, koje služi za potpuno dnevno izravnanje dotoka i gdje se vrši zahvat vode potreban za rad agregata hidroelektrane Zakučac.

Od ulaznog uređaja, koji je smješten na desnom boku umjetnog jezera Prančevići neposredno uz branu, vode dva paralelna dovodna tunela do sustava dovoda vode do svakog agregata u strojarnici.

Prva faza s dva agregata snage 2×108 MW puštena je u pogon u prvoj fazi izgradnje (1961./1962. god.), a druga s dva agregata snage 2×135 MW u drugoj etapi izgradnje (1979./1980. god.).

Zbog dotrajalosti postojeće opreme pristupilo se 2012.g. revitalizaciji HE Zakučac. U razdoblju od 2012. do 2017.godine iznimno složenim projektom HE Zakučac je kompletno obnovljena. Zamijenjene su sve proizvodne jedinice (turbine i generatori) te upravljački i pomoćni sustavi elektrane u četiri etape (u svakoj etapi zamijenjen je po jedan glavni agregat), dok su se ostali agregati nalazili pogonu, tako da proizvodnja iz HE Zakučac nikada nije bila onemogućena. Primjenom novih tehnoloških rješenja povećana je snaga agregata uz iste hidrotehničke karakteristike raspoložive vode Cetine. Ukupna instalirana snaga HE Zakučac nakon revitalizacije dovršene 2017. godine je 576 MW (4x 144 MW).

Nizvodno od brane Prančevići krajem 2016. godine dovršena je izgradnja agregata biološkog minimuma MHE ABM Prančevići snage 1,15 MW koja je spojena na akumulaciju Prančevići tlačnim cjevovodom promjer 1620 mm. Time je osigurano da je nizvodni dio Cetine trajno sačuvao sve ljepote prirodnih kanjona i toka stare Cetine sve do ušća u Omišu.

Ostali hidroenergetski objekti dalmatinskih slivova

HE Golubić - Hidroelektrana Golubić visokotlačno je derivacijsko postrojenje snage 6,54 MW smješteno 7 km sjeverno od Knina u selu Golubić. Za svoj rad koristi vodu rijeke Butišnice, koja pripada slivu rijeke Krke. HE Golubić je puštena u pogon 1981. HE Golubić osim proizvodne uloge, ima i ulogu regulacije vode rijeke Butišnice, te svoju proizvodnju podređuje razini vode u jezeru na ulaznom uređaju HE Golubić. Takvim režimom rada HE Golubić štiti područje nizvodno od jezera od poplava i šteta koje bi nastale uslijed nepogoda.

Postrojenje HE Golubić sastoji se od: akumulacijskog jezera, ulazne građevine, dovodnog kanala s vodnom i zasunskom komorom, tlačnog cjevovoda, strojarnice i odvodnog kanala. Zahvat vode izveden je betonskom pregradom i nasipima čime je ostvaren kompenzacijski bazen za dnevno izravnavanje protoka korisne zapremine 187.000 m³. Na pregradi je izgrađen preljev s dvije zaklopke, temeljni ispust s tablastim zatvaračem i ispust za biološki minimum propusne moći 0,5 m³/s. Voda se iz kompenzacijskog bazena odvodi prema zasunskoj komori tlačnog cjevovoda otvorenim betonskim kanalom dužine 601 m. Na kraju dovodnog kanala je vodna komora na koju se nastavlja zasunska komora s tablastim zatvaračem na ulazu u tlačni cjevovod. Tlačni cjevovod dug je 421,43 m, izrađen od čeličnih cijevi s dovodima za svaku od turbina. U strojarnici su ugrađena dva agregata s Francis turbinama (2x 3,27 MW). Instalirani protok elektrane je 2 x 7 m³/s.

Prosječna godišnja proizvodnja elektrane iznosi 28,5 GWh.

HE Jaruga - nova hidroelektrana HE Jaruga 2 je sagrađena 1903. nedaleko od HE Krka (kasnije nazvane HE Jaruga 1) i radi sve do danas te spada među najstarija aktivna postrojenja za proizvodnju električne energije na svijetu.

Elektrana je uvrštena na popis povijesno važnih inženjerskih iskoraka u svijetu (IEEE-ov program Milestone) kao najstarija izmjenična hidroelektrana na ovom prostoru i sastavnica jednog od prvih cjelovitih elektroenergetskih sustava u svijetu.

Od izgradnje 1903. godine rekonstruirana je u više navrata: 1916, 1937, 1974., 1995. i 2002.-2003. godine, ali je osnovna koncepcija postrojenja zadržana u izvornom obliku.

HE Jaruga je posljednja hidroelektrana u slivu rijeke Krke i koristi oko 26 m bruto hidroenergetskog pada, što je dio prirodno koncentriranog pada od oko 45 m na Skradinskom buku. S uzvodne strane buka je Visovačko jezero, a s nizvodne Krka i Prokljansko jezero pod uspornim djelovanjem mora. Radi se o tipičnoj protočnoj hidroelektrani derivacijskog tipa, bez ikakve mogućnosti izravnjanja voda, ukupne instalirane snage 7,3 MW i prosječne godišnje proizvodnje oko 35 GWh.

Protočni sustav HE Jaruga počinje derivacijskim zahvatom u boku malog ujezerenog dijela Krke na Skradinskom buku i sastoji se od ulazne građevine, tunela izdubljenog u sedri (s gravitacijskim tečenjem), betonskog (samoregulacijskog) kanala s gotovo vertikalnim stranama koji završava proširenjem u kompenzacijski bazen – vodnu komoru otvorenog tipa, razdjelne građevine, dva tlačna cjevovoda na koje se nastavljaju kućišta turbina agregata na kojega su vezani čelični difuzori s izlazom u Krku.

U HE Jarugi su ugrađene 2 hidroagregata svaki instaliranog protoka 15,5 m³/s.

Zadnjom rekonstrukcijom u razdoblju od 2002. - 2004. provedena je cjelovita revitalizacija proizvodnih grupa (agregat A i agregat B) HE Jaruga čime su povećane snage turbina, tako da danas HE Jaruga može isporučiti ukupnu snagu 7,2 MW.

MHE Krčić - Mala hidroelektrana Krčić nalazi se na izvoru rijeke Krke ispod slapa Krčić (Topoljski buk) u mjestu Topolje oko 4,5 km od Knina. MHE Krčić je počela s radom 1988. godine.

Čine je ulazna građevina za zahvaćanje vode, tlačni čelični cjevovodi za dovod vode do agregata, podzemna strojarnica i odvodni kanal, odnosno dovod vode za ribogojilište. Ima jedan agregat instaliranog protoka 1,0 m³/s.

Nizvodno od MHE Krčić smješteno je ribogojilište za čije potrebe se ispušta voda, koja se prije toga energetske iskoristi.

HE Miljacka - je protočna derivacijska hidroelektrana snage 24 MW smještena na rijeci Krki, 15 kilometara nizvodno od Knina, u Nacionalnom parku Krka. Jedna je od najstarijih aktivnih hidroelektrana u svijetu, do danas u neprestanom pogonu. Počela je s radom 1906. godine.

Sastavni dijelovi HE Miljacka su: akumulacijsko jezero Brijan za dnevno poravnanje protoka kapaciteta 4 hm³, brana, ulazna građevina opremljena sa dva segmentna zatvarača, dovodni tunel, vodna komora, cjevovod, strojarnica i rasklopište.

Ukupna instalirana snaga HE Miljacka je 24 MW (4 turbine Francis: 1 x 4,8 MW iz 1906. i 3 x 6,4 MW iz 1956.). Raspoloživi konstruktivni pad vode je 102 metra. Ukupni instalirani volumni protok je 30 m³/s (3 x 8 m³/s + 1 x 6 m³/s).

Srednja godišnja proizvodnja električne energije je 122 GWh.

HE Dubrovnik - je akumulacijska visokotlačna derivacijska HE s dva agregata, a strojarnica se nalazi u mjestu Plat između Dubrovnika i Cavtata. HE Dubrovnik koristi vode koja pripadaju slivu rijeke Trebišnjice. Objekti HE Dubrovnik su smješteni u dvije države: brana Gorica s kompenzacijskim bazenom i ulazna građevina je u Federaciji Bosne i Hercegovine, dovodni tunel s armiranobetonskim cjevovodom je dijelom u FBiH, a dijelom u Republici Hrvatskoj, dok su vodna komora, tlačni cjevovod, strojarnica, odvodni tuneli i lukobran u RH.

Podzemna strojarnica HE Dubrovnik izvedena je kao složena građevina do koje se dolazi pristupnim tunelom dužine 520 m. Strojarnica je smještena u podzemlju i predviđena je za četiri proizvodne jedinice od čega je za sada realizirana I. faza 1969. godine sa dvije proizvodne jedinice (A i B) koje su prvotno imale svaka po 108 MW.

Revitalizacijom HE Dubrovnik 2013.-2015.g. ugrađene su dvije turbine instaliranog protoka 2x 55m³/s. Instalirana snaga HE Dubrovnik je 2x126 MW Agregat A radi za EES RH, a agregat B za EES FBiH. Uz glavne agregate u elektrani rade i dva kućna agregata.

HE Zavrelje - je protočna visokotlačna HE s gravitacijskom branom u Mlinima u Župi Dubrovačkoj, nedaleko od Dubrovnika. HE Zavrelje izgrađena je 1952. godine i iskorištava vodu iz izvora rječice Zavrelje u Župi Dubrovačkoj.

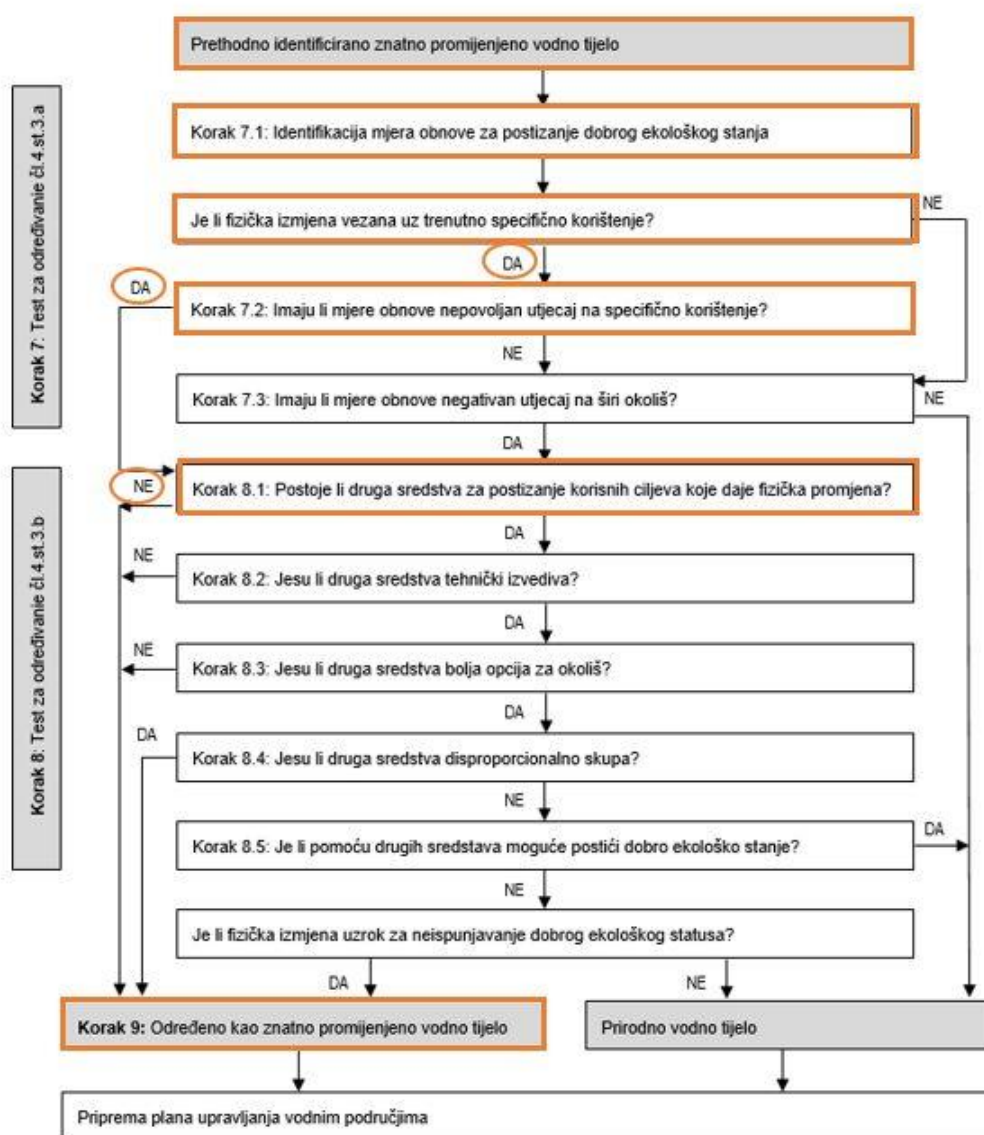
Voda za HE Zavrelje se dovodi preko betonske gravitacijske brane s preljevom za kontrolu poplave preko kojega se voda odvodi u Župski zaljev. Brana sadrži ulaznu građevinu za betonski dovodni kanal trapeznog presjeka, ukupne duljine 322 m. Kanal se nastavlja u tlačni cjevovod.

Strojarnica HE Zavrelja sadrži jednu proizvodnu jedinicu nazivnog protoka $2 \times 1,5 \text{ m}^3/\text{s}$. Voda se ispušta u more odvodnim kanalom, a kako bi se smanjio utjecaj morskih valova na pogon HE Zavrelja izgrađen je lukobran.

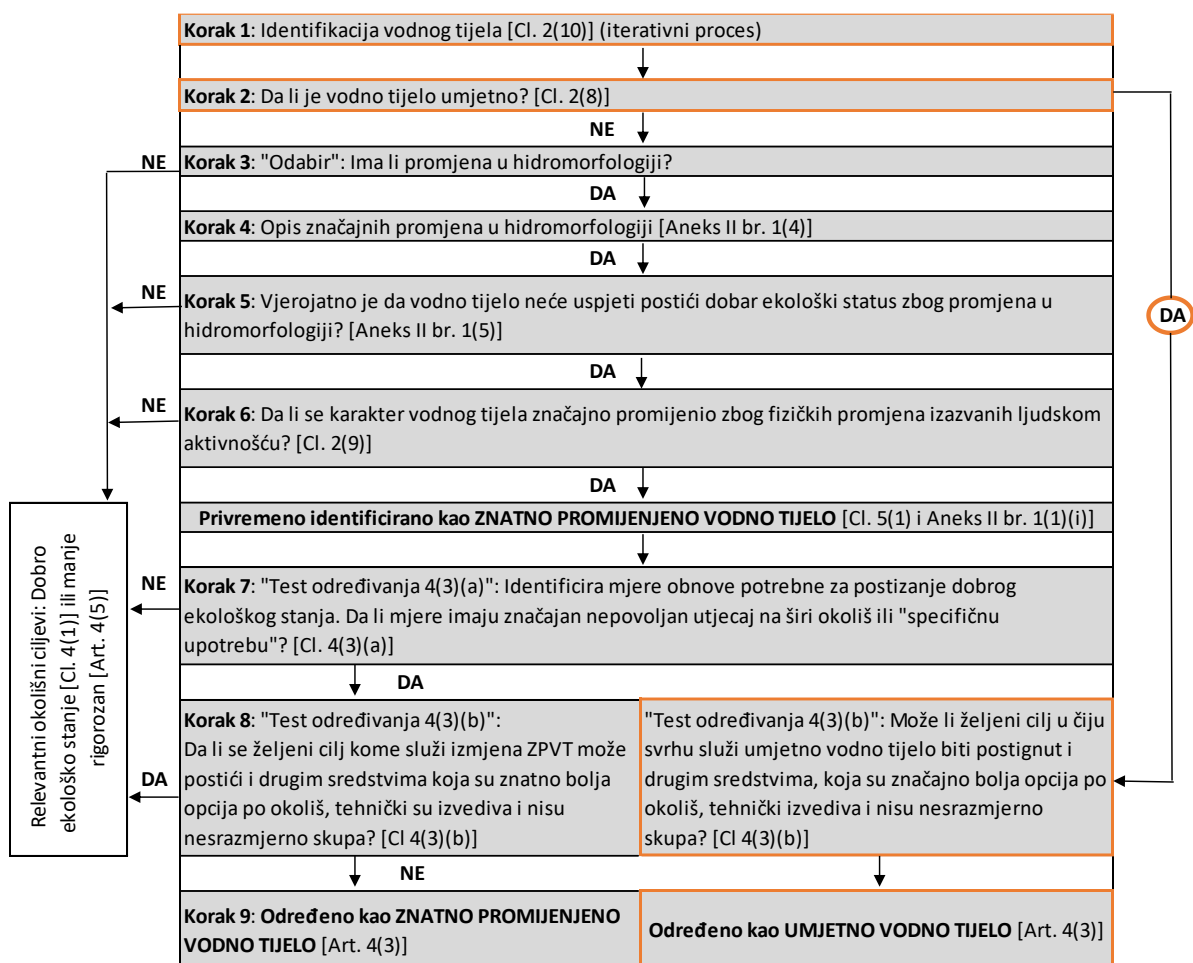
5. IDENTIFIKACIJA, PROVJERA I ODREĐIVANJE ZNATNO PROMIENJENIH I UMJETNIH VODNIH TIJELA

Vodno tijelo može biti određeno kao znatno promijenjeno (HMWB) ili umjetno (AWB) ukoliko je prošlo proceduru određivanja prema shemi iz WFD-CIS Vodiča br.4 (Identifikacija i određivanje znatno promijenjenih i umjetnih vodnih tijela) koja se daje u nastavku. Za određivanje znatno promijenjenih vodnih tijela prikazani su koraci 7 do 9 koji se sastoje od podkoraka (slika 10), dok se za određivanje umjetnih vodnih tijela primjenjuje shema sa slike 11.

Ukoliko nema značajnog negativnog efekta na specifičnu upotrebu niti po širu okolinu, ili postoje „druga sredstva“ koja mogu dati korisne rezultate, onda se vodno tijelo smatra prirodnim.



Slika 10: Koraci koji vode do određivanja **znatno promijenjenog** vodnog tijela



Slika 11: Koraci koji vode do određivanja **umjetnog** vodnog tijela

Kroz dijagrame u nastavku daje se procedura određivanja znatno promijenjenih i umjetnih vodnih tijela, čije je hidromorfološko stanje posljedica hidroenergetskog korištenja voda na postojećim HEP-ovih objektima. Dionice vodnih tijela za koje je provedena provjera daju se u tablici u nastavku.

Tablica 9: Popis dionica vodnih tijela

PODRUČJE	NAZIV DIONICE	STATUS
SLIV DRAVE	Staro korito Drave od granice sa Slovenijom do restitucije s odvodnim kanalom HE Formin	ZNATNO PROMIENJENO
	Odvodni kanal HE Formin	UMJETNO
	Rijeka Drava od restitucije odvodnog kanala HE Formin sa starim koritom Drave do akumulacije HE Varaždin	ZNATNO PROMIENJENO
	Akumulacija HE Varaždin	ZNATNO PROMIENJENO
	Lijevi drenažni jarak akumulacije HE Varaždin	UMJETNO
	Desni drenažni jarak akumulacije HE Varaždin	UMJETNO
	Staro korito Drave od akumulacije HE Varaždin do akumulacije HE Čakovec i drenažni jarak dovodnog kanala HE Varaždin	ZNATNO PROMIENJENO
	Dovodni i odvodni kanal HE Varaždin	UMJETNO
	Akumulacija HE Čakovec	ZNATNO PROMIENJENO
	Lijevi drenažni jarak akumulacije HE Čakovec	UMJETNO
	Desni drenažni jarak akumulacije HE Čakovec	ZNATNO PROMIENJENO
	Staro korito Drave od akumulacije HE Čakovec do akumulacije HE Dubrava	ZNATNO PROMIENJENO
	Dovodni i odvodni kanal HE Čakovec	UMJETNO
	Akumulacija HE Dubrava	ZNATNO PROMIENJENO
	Lijevi drenažni jarak akumulacije HE Dubrava	ZNATNO PROMIENJENO
	Desni drenažni jarak akumulacije HE Dubrava	ZNATNO PROMIENJENO
	Staro korito Drave od akumulacije HE Dubrava do restitucije s odvodnim kanalom HE Dubrava	ZNATNO PROMIENJENO
	Dovodni i odvodni kanal HE Dubrava	UMJETNO
Kraj odvodnog kanala HE Dubrava i rijeka Drava od restitucije odvodnog kanala HE Dubrava sa starim koritom Drave do ušća Mure	ZNATNO PROMIENJENO	
SLIV CETINE	Akumulacijsko jezero Peruća	ZNATNO PROMIENJENO
	Cetina od brane Peruća do Hana	ZNATNO PROMIENJENO
	Dovodni tunel, tlačni cjevovod i odvodni kanal HE Orlovac	UMJETNO
	Ruda Velika od ušća odvodnog kanala HE Orlovac do ušća u Cetinu	ZNATNO PROMIENJENO
	Cetina od ušća Rude Velike do brane Prančevići	ZNATNO PROMIENJENO
	Lijevi i desni dovodni tunel, tlačni cjevovodi, odvodni tunel i odvodni kanal HE Zakučac	UMJETNO
	Cetina nizvodno od brane Prančevići do tvornice trikotaže	ZNATNO PROMIENJENO
	Dovodni kanal, dovodni tunel, tlačni cjevovod i odvodni kanal HE Kraljevac	UMJETNO
SLIV RJEČINE	Akumulacija Valići	ZNATNO PROMIENJENO
	Rječina od brane Valići do mosta Školjić u Rijeci	ZNATNO PROMIENJENO
	Dovodni i odvodni tunel HE Rijeka	UMJETNO
ZAVRELJE	Vodotok Zavrelje od izvora do ušća u more	ZNATNO PROMIENJENO
	Dovodni kanal, tlačni cjevovod i odvodni kanal HE Zavrelje	UMJETNO
DUBROVNIK	Dovodni i odvodni tunel HE Dubrovnik	UMJETNO
SLIV KRKE	Kompenzacijski bazen HE Golubić	ZNATNO PROMIENJENO
	Butižnica od kompenzacijskog bazena HE Golubić do restitucije s odvodnim kanalom HE Golubić	ZNATNO PROMIENJENO
	Dovodni kanal, tlačni cjevovod i odvodni kanal HE Golubić	UMJETNO
	Dovodni cjevovod i odvodni kanal mHE Krčić	UMJETNO

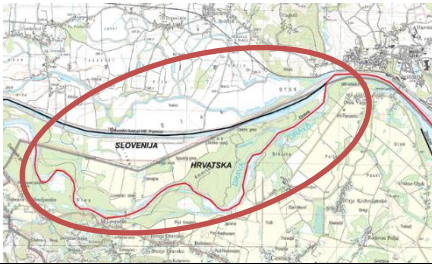
	Brljansko jezero	ZNATNO PROMIJENJENO
	Krka od Brljanskog jezera do restitucije s ispustom HE Miljacka	ZNATNO PROMIJENJENO
	Dovodni tunel, tlačni cjevovodi i ispust HE Miljacka	UMJETNO
	Krka od HE Miljacka do Roškog slapa	ZNATNO PROMIJENJENO
	Dovodni tunel, dovodni kanal, lijevi i desni cjevovod i ispust HE Jaruga	UMJETNO
SLIV KUPE	Kupa od mHE Ilovac do dijela neposredno nizvodno od HE Ozalj I i II	ZNATNO PROMIJENJENO
	Curak od izvora do ušća potoka Jasle	ZNATNO PROMIJENJENO
	Dovodni kanal i cjevovod HE Zeleni Vir	UMJETNO
SLIV DOBRE	Jezero Sabljaci	ZNATNO PROMIJENJENO
	Zagorska Mrežnica od brane Sabljaci do ponorne zone	ZNATNO PROMIJENJENO
	Dovodni tlačni tunel HE Gojak	UMJETNO
	Akumulacija Bukovnik	ZNATNO PROMIJENJENO
	Dobra od brane Bukovnik do Đulinog ponora	ZNATNO PROMIJENJENO
	Akumulacija HE Lešće	ZNATNO PROMIJENJENO
	Dobra od HE Lešće do ušća u Kupu	ZNATNO PROMIJENJENO
SLIV LIČANKE I DUBRAČINE	Lokvarsko jezero	ZNATNO PROMIJENJENO
	Tunel C.P.Križ – Lokvarsko jezero	UMJETNO
	Bazen C.P.Križ	ZNATNO PROMIJENJENO
	Križ potok od bazena C.P.Križ do ušća u Lokvarku	ZNATNO PROMIJENJENO
	Lokvarka od brane na Lokvarskom jezeru do ušća Križ potoka	ZNATNO PROMIJENJENO
	Tunel Lokvarka-Ličanka	UMJETNO
	Akumulacija Lepenica	ZNATNO PROMIJENJENO
	Kostanjevica – regulirani kanal do ušća u odvodni kanal CHE Fužine	ZNATNO PROMIJENJENO
	Odvodni kanal od CHE Fužine do akumulacije Bajer	ZNATNO PROMIJENJENO
	Akumulacija Bajer	ZNATNO PROMIJENJENO
	Ličanka od brane Bajer do bazena C.P.Lič	ZNATNO PROMIJENJENO
	Dovodni tuneli, tlačni cjevovod, odvodni tunel i odvodni kanal HE Vinodol	UMJETNO
	Jezero Potkoš	ZNATNO PROMIJENJENO
	Potkoš od brane Potkoš do ušća u Ličanku	ZNATNO PROMIJENJENO
	Cjevovod Lič od retencije Potkoš do bazena C.P. Lič	UMJETNO
	Cjevovod Lič od bazena C.P. Lič do dovodnog tunela HE Vinodol	UMJETNO
	Bazen C.P. Lič	ZNATNO PROMIJENJENO
	Ličanka od bazena C.P. Lič do ponorne zone	ZNATNO PROMIJENJENO
	Jezero Tribalj	ZNATNO PROMIJENJENO
	Dubračina od brane Tribalj do ušća u more	ZNATNO PROMIJENJENO
SLIV LIKE I GACKE	Lika od mosta u Budaku do brane Sklope s akumulacijom Kruščica i dijelovima pritoka pod usporom	ZNATNO PROMIJENJENO
	Lika od brane Sklope do brane Selište s dijelom Bakovca pod usporom	ZNATNO PROMIJENJENO
	Lika od brane Selište do ponora	ZNATNO PROMIJENJENO
	Tunel Lika-Gacka	UMJETNO
	Južni krak Gacke od brane Vivoze do ponora	ZNATNO PROMIJENJENO
	Sjeverni krak Gacke od brane Vivoze do Gusić polja	ZNATNO PROMIJENJENO

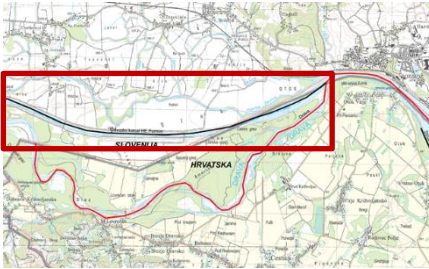
	Sjeverni krak Gacke od Gusić polja do ponora	ZNATNO PROMIENJENO
	Kanal Šumečica – Gornja Švica	UMJETNO
	Tunel Gornja Švica – Marasi	UMJETNO
	Kanal Marasi-Gusić polje	UMJETNO
	Kompenzacijski bazen Gusić polje	UMJETNO
	Dovodni tunel, tlačni cjevovod i odvodni tunel HE Senj	UMJETNO
VELEBIT	Akumulacija Opsenica	ZNATNO PROMIENJENO
	Obsenica (Radučica) od akumulacije Opsenica do ponora	ZNATNO PROMIENJENO
	Kanal Opsenica-Ričica	UMJETNO
	Ričica od ušća kanala Opsenica-Ričica do akumulacije Štikada	ZNATNO PROMIENJENO
	Akumulacija Štikada	ZNATNO PROMIENJENO
	Kolektor Otuča-Štikada	UMJETNO
	Otuča Žižinka i Cerinuša od ulaza kolektora Otuča-Štikada do ponora	ZNATNO PROMIENJENO
	Dovodni tunel, tlačni cjevovod i odvodni tunel RHE Velebit	UMJETNO
	Akumulacija Razovac	ZNATNO PROMIENJENO
	Zrmanja od akumulacije Razovac do Grgića drage uzvodno od Obrovca	ZNATNO PROMIENJENO


Tablica 10: Broj znatno promijenjenih i umjetnih vodnih tijela po pojedinom području

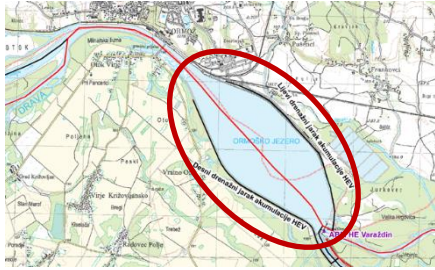
PODRUČJE	BROJ ZNATNO PROMIENJENIH VODNIH TIJELA	BROJ UMJETNIH VODNIH TIJELA
SLIV DRAVE	12	7
SLIV CETINE	5	3
SLIV RJEČINE	2	1
ZAVRELJE	1	1
DUBROVNIK	0	1
SLIV KRKE	5	4
SLIV KUPE	2	1
SLIV DOBRE	6	1
SLIV LIČANKE I DUBRAČINE	15	5
SLIV LIKE I GACKE	6	6
VELEBIT	7	3
UKUPNO	61	33


Sliv Drave

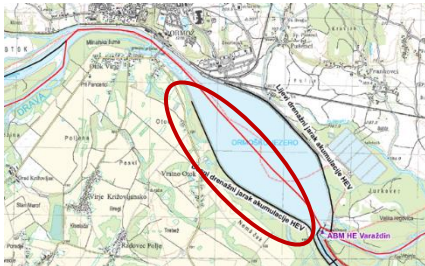
Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno): Segment starog korita Drave od granice sa Slovenijom do restitucije s odvodnim kanalom HE Formin	
	↓	
	Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja	
	Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje? <div style="text-align: right;">DA NE</div> <p>Obrazloženje: Staro korito Drave od granice sa Slovenijom do restitucije s odvodnim kanalom HE Formin je integralni dio hidroenergetskog sustava rijeke Drave (predmetna dionica nalazi se između HE Formin koja je smještena u Republici Sloveniji i HE Varaždin – prva u nizu lanca dravskih hidroelektrana u Republici Hrvatskoj). Segment starog korita Drave uz transport biološkog minimuma osigurava i evakuaciju preljevniha količina preko brane Markovci u uvjetima velikih voda i njihov transport do slijedeće akumulacije čime se omogućava višestruko korištenje vodnih količina. Vodne količine Starog korita Drave zajedno sa količinama koje se iskoriste za proizvodnju el.energije kroz strojarnicu HE Formin, te pritoka Pesnice čine sumu dotoka u akumulacijsko jezero HE Varaždin. Srednji protok starog korita Drave na h.s. Borl iznosi oko 30 m³/s, srednji protok Pesnice na h.s. Zamušani I iznosi oko 5 m³/s, dok je instalirani protok HE Formin 500 m³/s. (Poglavlje 4)</p>	
↓		
Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje		
<div style="text-align: right;">DA NE</div> <p>Obrazloženje: Kao rezultat izgradnje građevina i rada HE Formin nastale su i promjene hidromorfoloških elemenata stanja voda na segmentu starom koritu Drave a odnose se na:</p> <ul style="list-style-type: none"> hidrološki režim: <ul style="list-style-type: none"> promjenu u količini i dinamici vodenog toka: formiranjem akumulacije i pogonom HE Formin na uzvodnom vodnom tijelu došlo je i do promjene u protoku vezano uz uspostavu ekološki prihvatljivog protoka uz moguću varijaciju dnevnog protoka. kontinuitet rijeke: <ul style="list-style-type: none"> izgradnjom brane kojom je formirano akumulacijsko jezero na uzvodnom vodnom tijelu došlo je do prekida longitudinalnog kontinuiteta rijeke Drave što se nastavno odražava i na poremećenost migracija biote kroz Staro korito. morfološke uvjete: <ul style="list-style-type: none"> izgradnjom brane kojom je formirano akumulacijsko jezero na uzvodnom vodnom tijelu došlo je do poremećaja u transportu nanosa i promjene obilježja erozije/taloženja Starog korita. <p>Mjere obnove koje bi se primijenile na samom vodnom tijelu</p> <ul style="list-style-type: none"> s jedne strane ne bi imale pozitivne efekte u smislu postizanja okolišnih ciljeva jer su svi zabilježeni negativni utjecaji na hidromorfološke karakteristike Starog korita nastali kao posljedica hidromorfoloških opterećenja / promjena na uzvodnom vodnom tijelu, s druge strane, ukoliko bi se mjere obnove primjenjivale na uzvodnom vodnom tijelu one bi značajno utjecale na hidroenergetsko korištenje vode u sustavu hidroelektrana na Dravi u Hrvatskoj (HE Varaždin, HE Čakovec i HE Dubrava). <p>Naime: eventualne mjere obnove koje bi se odnosile na ponovnu uspostavu kontinuiteta rijeke odnosno vraćanje u prvobitno stanje morfoloških uvjeta na uzvodnom vodnom tijelu bi u potpunosti onemogućilo hidroenergetsko korištenje vode na hidroenergetskom postrojenju Formin, a eventualne mjere koje bi imale za cilj smanjenje promjena u dnevnom protoku u značajnoj bi mjeri umanjile učinkovitost u radu postrojenja Formin. Nastavno, navedene aktivnosti bi narušile učinkovitost rada cjelokupnog sustava hidroenergetskog korištenje vode u sustavu hidroelektrana na Dravi u RH te bi bila izgubljena i pozitivna funkcija HE Formin koja služi za ublažavanje efekata nestacionarnog rada uzvodnih hidroelektrana.</p>		
↓		
Korak 8: Test za određivanje čl. 4 st. 3b	Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena?	
	<div style="text-align: right;">DA NE</div> <p>Obrazloženje: Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom sustava hidroelektrana na Dravi u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime, nadoknada energije koja se proizvede na sustavu hidroelektrana na Dravi proizvodnjom na drugim vrstama postrojenja, bilo da je riječ o korištenju obnovljivih izvora energije (termoelektrane, nuklearne elektrane) ili drugim obnovljivim izvorima energije (solarne, vjetroelektrane), bi podrazumijevalo dodatna značajna ulaganja u izgradnju novih postrojenja, značajne promjene u arhitekturi energetskeg sustava Republike Hrvatske a svakako bi imale i određene, ako ne i značajnije, negativne utjecaje na okoliš.</p>	
↓		
Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo		

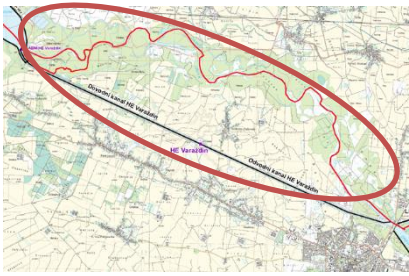
<p>Dionica vodnog tijela (umjetno):</p> <p>Odvodni kanal HE Formin</p>	
↓	
<p>Korak 1: Identifikacija vodnog tijela</p>	
↓	
<p>Korak 2: Da li je vodno tijelo umjetno?</p>	
<p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Predmetna dionica je odvodni kanal HE Formin identificirana kao umjetno vodno tijelo.</p> <p>Ovo vodno tijelo formirano je ljudskom aktivnošću na mjestu gdje ranije nije postojalo vodno tijelo te ono nije oformljeno direktnom fizičkom izmjenom, pomicanjem ili poravnanjem postojećeg vodnog tijela.</p> <p>Odvodni kanal izgrađen je kao dio sustava HE Formin s funkcijom odvođenja voda rijeke Drave koja se iskoriste za proizvodnju električne energije u strojarnici HE Formin. (Poglavlje 4)</p>	
↓	
<p>Korak 8: Test određivanja - može li željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo biti postignut i drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa?</p>	
<p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Odvodni kanal je integralni dio hidroenergetskog sustava rijeke Drave. Odvođenjem voda koje se iskoriste u strojarnici hidroelektrane omogućava se efikasno višestruko korištenje voda. Željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo ne može se postići drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa.</p>	
↓	
<p style="text-align: center;">Korak 9: Određeno kao umjetno vodno tijelo</p>	

Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	<p>Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno):</p> <p>Rijeka Drava od restitucije odvodnog kanala HE Formin sa Starim koritom Drave do akumulacije HE Varaždin</p> 
	<p>Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja</p>
	<p>Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje?</p> <p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Rijeka Drava od restitucije odvodnog kanala HE Formin sa Starim koritom Drave do akumulacije HE Varaždin je integralni dio hidroenergetskog sustava rijeke Drave (predmetna dionica nalazi se između HE Formin koja je smještena u Republici Sloveniji i HE Varaždin – prva u nizu lanca dravskih hidroelektrana u Republici Hrvatskoj). Vodne količine Starog korita Drave zajedno sa količinama koje se iskoriste za proizvodnju el.energije kroz strojarnicu HE Formin, te pritoka Pesnice transportiraju se u nizvodnu akumulaciju HE Varaždin, čime se omogućava višestruko korištenje vodnih količina. Srednji protok starog korita Drave na h.s. Borl iznosi oko 30 m³/s, srednji protok Pesnice na h.s. Zamušani I iznosi oko 5 m³/s, dok je instalirani protok HE Formin 500 m³/s. (Poglavlje 4)</p>
Korak 8: Test za određivanje čl. 4 st. 3b	<p>Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje</p> <p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Kao rezultat izgradnje građevina HE Formin i akumulacije HE Varaždin nastale su i promjene hidromorfoloških elemenata stanja voda na premetnoj dionici Drave a odnose se na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>hidrološki režim:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjenu u količini i dinamici vodenog toka: formiranjem akumulacije i pogonom HE Formin uzvodno došlo je do promjena u obilježju prirodnog protoka (odstupanje od prirodnog stanja), - promjene u protoku s posebno naglašenim učincima promjene u dnevnom protoku (nestacionarnost) - djelovanje uspora od akumulacije HE Varaždin. • <u>kontinuitet rijeke:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brana kojima su formirana akumulacijska jezera na uzvodnom i nizvodnom dijelu došlo je do prekida longitudinalnog kontinuiteta rijeke Drave što se nastavno odražava i na poremećenost migracija biote. • <u>morfološke uvjete i to:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane kojom je formirano akumulacijsko jezero na uzvodnom vodnom tijelu došlo je do poremećaja u transportu nanosa i promjene obilježja erozije/taloženja - lateralna povezanost rijeke i prirodnog poplavnog područja je pod utjecajem regulacije korita te izgradnje nasipa - stupanj lateralnog kretanja riječnog toka je ograničen. <p>Moguće mjere obnove kojima bi se smanjile ili uklonile navedene promjene vodnog tijela imale bi nepovoljan utjecaj na hidroenergetsko korištenje vode u sustavu hidroelektrana na Dravi. Naime, eventualne mjere obnove koje bi se odnosile na ponovnu uspostavu kontinuiteta rijeke odnosno vraćanje u prvobitno stanje morfoloških uvjeta bi u potpunosti onemogućilo hidroenergetsko korištenje vode na hidroenergetskom postrojenju Formin, a eventualne mjere koje bi imale za cilj smanjenje promjena u dnevnom protoku u značajnoj bi mjeri umanjili učinkovitost postrojenja Formin. Nastavno, navedene aktivnosti bi narušile učinkovitost rada cjelokupnog sustava hidroenergetskog korištenje vode u sustavu hidroelektrana na Dravi.</p>
	<p>Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena?</p> <p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom sustava hidroelektrana na Dravi u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime, nadoknada energije koja se proizvede na sustavu hidroelektrana na Dravi proizvodnjom na drugim vrstama postrojenja, bilo da je riječ o korištenju obnovljivih izvora energije (termoelektrane, nuklearne elektrane) ili drugim obnovljivim izvorima energije (solarne, vjetroelettrane), bi podrazumijevalo dodatna značajna ulaganja u izgradnju novih postrojenja, značajne promjene u arhitekturi energetskog sustava dravskih hidroelektrana u Republici Sloveniji a svakako bi imale i određene, ako ne i značajnije, negativne utjecaje na okoliš.</p>
<p>Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo</p>	

Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno): Akumulacija HE Varaždin	
	Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja	
	Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje? DA NE	
	<p>Obrazloženje: Akumulacija HE Varaždin je integralni dio hidroenergetskog sustava rijeke Drave koji čine 3 hidroelektrane (HE Varaždin, HE Čakovec i HE Dubrava). HE Varaždin je prva u nizu lanca dravskih hidroelektrana u Republici Hrvatskoj. Akumulacija zapremine od 8 hm³ je nastala izgradnjom nasipa, te nasutom i betonskom (pokretnom) branom. Max. visina nasute brane je 12,5 m, a betonske (pokretne) 19,7 m. Akumulacija omogućava dnevno izravnavanje protoka i osigurava proizvodnju vršne energije. Kao integrirani dio sustava Drava, HE Varaždin prosječno godišnje proizvodi 450 GWh električne energije. (Poglavlje 4)</p>	
Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje	DA NE	
	<p>Obrazloženje: Hidromorfološke promjene vodnog tijela nastale kao posljedica izgradnje brane, formiranja akumulacije i rada hidroelektrane odnose se na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>hidrološki režim:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjena u količini i dinamici vodenog toka: promjena vodnog tijela iz tekućice u stajaćicu, promjene u razinama s posebno naglašenim učincima promjene u danu - promjena veze podzemnih i površinskih voda (građevine); • <u>kontinuitet rijeke:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane kojom je formirano akumulacijsko jezero došlo je do prekida longitudinalnog kontinuiteta rijeke Drave (uzdužna povezanost vodnih tijela) čime je onemogućena nesmetana migracija biote na lokaciji brane, i • <u>morfološke uvjete:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjena u strukturi i sedimentu dna (promjene vezanih uz eroziju/taloženje); - promjena (varijacije) širine i dubine korita: tlocrtni oblik vodnog tijela (na dijelu gdje vodotok prolazi kroz akumulacijsko jezero kao i do promjene njegovog poprečnog i uzdužnog presjeka, promijenjen je stupanj lateralnog kretanja riječnog korita); - izgradnjom betonske brane prisutan je umjetan materijal u koritu; - promjena u strukturi obalnog pojasa: izgradnjom nasipa kojima je formirano akumulacijsko jezero poremećena je interakcija korita i prirodnog poplavnog područja, te je izmijenjena vrsta/struktura vegetacije na obalama i okolnom zemljištu unutar buffer zone (10m). <p>Moguće mjere obnove kojima bi se smanjile ili uklonile navedene promjene vodnog tijela imaju nepovoljan utjecaj na hidroenergetsko korištenje vode u sustavu hidroelektrana na Dravi (HE Varaždin, HE Čakovec i HE Dubrava). Naime, eventualne mjere obnove koje bi se odnosile na ponovnu uspostavu kontinuiteta rijeke odnosno vraćanje u prvobitno stanje morfoloških uvjeta bi u potpunosti onemogućilo hidroenergetsko korištenje vode na hidroenergetskom postrojenju Varaždin, a eventualne mjere koje bi imale za cilj smanjenje promjena u dnevnom protoku u značajnoj bi mjeri umanjile učinkovitost u radu postrojenja Varaždin. Nastavno, navedene aktivnosti bi narušile učinkovitost rada cjelokupnog sustava hidroenergetskog korištenje vode u sustavu hidroelektrana na Dravi (HE Varaždin, HE Čakovec i HE Dubrava).</p>	
Korak 8: Test za određivanje čl. 4 st. 3b	Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena? DA NE	
	<p>Obrazloženje: Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom sustava hidroelektrana na Dravi u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime, nadoknada godišnje energije koja se proizvede na sustavu hidroelektrana na Dravi proizvodnjom na drugim vrstama postrojenja, bilo da je riječ o korištenju neobnovljivih izvora energije (termoelektrane, nuklearne elektrane) ili drugim obnovljivim izvorima energije (solarne, vjetroelektrane), bi podrazumijevalo dodatna značajna ulaganja u izgradnju novih postrojenja, značajne promjene u arhitekturi energetskog sustava Republike Hrvatske s obzirom na mogućnost vršnog rada a svakako bi imale i određene, ako ne i značajnije, negativne utjecaje na okoliš.</p>	
Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo		

<p>Dionica vodnog tijela (umjetno):</p> <p>Lijevi drenažni jarak akumulacije HE Varaždin</p>	
↓	
Korak 1: Identifikacija vodnog tijela	
↓	
Korak 2: Da li je vodno tijelo umjetno?	
<p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Predmetna dionica je lijevi drenažni jarak akumulacije HE Varaždin identificirana kao umjetno vodno tijelo.</p> <p>Ovo vodno tijelo formirano je ljudskom aktivnošću na mjestu gdje ranije nije postojalo vodno tijelo te ono nije oformljeno direktnom fizičkom izmjenom, pomicanjem ili poravnanjem postojećeg vodnog tijela.</p> <p>Drenažni jarci izvedeni su kao sastavni dio sustava dravskih hidroelektrana u RH. Uz zračnu nožicu obodnih nasipa akumulacije Ormoško jezero (akumulacija HE Varaždin) izvedeni su drenažni jarci, čija je uloga održavanje razine podzemne vode u zaobalju u prihvatljivim okvirima. Naime, usparena voda se iz jezera procjeđuje u zaobalje te se pod utjecajem drenažnog svojstva drenažnih jaraka vraća u iste. (Poglavlje 4)</p>	
↓	
Korak 8: Test određivanja - može li željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo biti postignut i drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa?	
<p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Drenažni jarci su integralni dio hidroenergetskog sustava rijeke Drave te uz ostale objekte sustava omogućavaju njegovo efikasno funkcioniranje. Željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo ne može se postići drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa.</p>	
↓	
Korak 9: Određeno kao umjetno vodno tijelo	

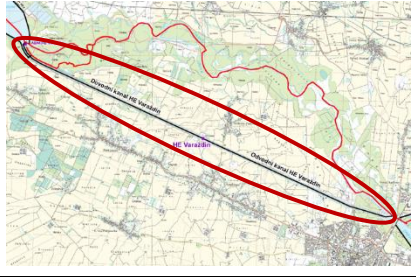




<p>Dionica vodnog tijela (umjetno):</p> <p>Desni drenažni jarak akumulacije HE Varaždin</p>	
↓	
Korak 1: Identifikacija vodnog tijela	
↓	
Korak 2: Da li je vodno tijelo umjetno?	
<p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Predmetna dionica je desni drenažni jarak akumulacije HE Varaždin identificirana kao umjetno vodno tijelo.</p> <p>Ovo vodno tijelo formirano je ljudskom aktivnošću na mjestu gdje ranije nije postojalo vodno tijelo te ono nije oformljeno direktnom fizičkom izmjenom, pomicanjem ili poravnanjem postojećeg vodnog tijela.</p> <p>Drenažni jarci izvedeni su kao sastavni dio sustava dravskih hidroelektrana u RH. Uz zračnu nožicu obodnih nasipa akumulacije Ormoško jezero (akumulacija HE Varaždin) izvedeni su drenažni jarci, čija je uloga održavanje razine podzemne vode u zaobalju u prihvatljivim okvirima. Naime, usporena voda se iz jezera procjeđuje u zaobalje te se pod utjecajem drenažnog svojstva drenažnih jaraka vraća u iste. (Poglavlje 4)</p>	
↓	
Korak 8: Test određivanja - može li željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo biti postignut i drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa?	
<p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Drenažni jarci su integralni dio hidroenergetskog sustava rijeke Drave te uz ostale objekte sustava omogućavaju njegovo efikasno funkcioniranje. Željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo ne može se postići drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa.</p>	
↓	
Korak 9: Određeno kao umjetno vodno tijelo	

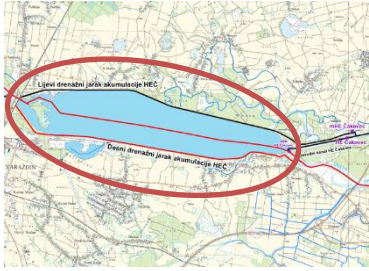
Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	<p>Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno):</p> <p>Staro korito Drave od akumulacije HE Varaždin do akumulacije HE Čakovec i drenažni jarak dovodnog kanala HE Varaždin</p> 
	<p>Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja</p>
	<p>Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje?</p> <p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Staro korito Drave od akumulacije HE Varaždin do akumulacije HE Čakovec i drenažni jarak dovodnog kanala HE Varaždin je integralni dio hidroenergetskog sustava rijeke Drave koji čine 3 hidroelektrane (HE Varaždin, HE Čakovec i HE Dubrava). Staro korito Drave dužine je 22,5 km i u njega se preko betonske (pokretne) brane, koja ima šest preljevnih polja evakuiraju velike vode rijeke Drave. Preljev preko brane ostvaruje se preljevom preko zaklopke (max. 50 m³/s po polju) te istjecanjem ispod segmentnog zatvarača. U desnom upornjaku brane izvedena je mala hidroelektrana – agregat biološkog minimuma, koja koristi vodu za proizvodnju električne energije, koja se prema jednom od uvjeta iz Vodopravne dozvole HE Varaždin (8 m³/s) mora ispuštati u Staro korito rijeke Drave. Time Staro korito Drave uz evakuaciju preljevnih količina u uvjetima velikih voda osigurava i transport biološkog minimuma te njihov transport do slijedeće akumulacije čime se omogućava višestruko korištenje vodnih količina. Drenažni jarak prihvaća procjedne vode iz dovodnog kanala HE Varaždin (Poglavlje 4)</p>
	<p>Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje</p> <p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Kao rezultat izgradnje građevina i rada HE Varaždin nastale su i promjene hidromorfoloških elemenata stanja voda na segmentu starog korita Drave a odnose se na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>hidrološki režim:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjenu u količini i dinamici vodenog toka: formiranjem akumulacije i pogonom HE Varaždin na uzvodnom vodnom tijelu došlo je i do promjene u protoku vezano uz uspostavu ekološki prihvatljivog protoka uz moguću varijaciju dnevnog protoka. • <u>kontinuitet rijeke:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane kojom je formirano akumulacijsko jezero na uzvodnom vodnom tijelu došlo je do prekida longitudinalnog kontinuiteta rijeke Drave što se nastavno odražava i na poremećenost migracija biote kroz Staro korito. • <u>morfološke uvjete:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane kojom je formirano akumulacijsko jezero na uzvodnom vodnom tijelu došlo je do poremećaja u transportu nanosa i promjene obilježja erozije/taloženja Starog korita - regulacijskim radovima (obaloutvrde, pragovi, pera - prisutnost umjetnih materijala u koritu i na obalama) stabilizirano je Staro korito Drave. <p>Mjere obnove koje bi se primijenile na samom vodnom tijelu</p> <ul style="list-style-type: none"> • s jedne strane ne bi imale pozitivne efekte u smislu postizanja okolišnih ciljeva jer su svi zabilježeni negativni utjecaji na hidromorfološke karakteristike Starog korita nastali kao posljedica hidromorfoloških opterećenja / promjena na uzvodnom vodnom tijelu, • intervencijama na smanjenju ili uklanjanju promjena vodnog tijela nastalih regulacijskim radovima bi se onemogućila evakuacija preljevnih količina voda što je bitan dio sigurnog rada HE Varaždin, a • s druge strane, ukoliko bi se mjere obnove primjenjivale na uzvodnom vodnom tijelu one bi značajno utjecale na hidroenergetsko korištenje vode u sustavu hidroelektrana na Dravi (HE Varaždin, HE Čakovec i HE Dubrava) <p>Naime: eventualne mjere obnove koje bi se odnosile na ponovnu uspostavu kontinuiteta rijeke odnosno vraćanje u prvobitno stanje morfoloških uvjeta na uzvodnom vodnom tijelu bi u potpunosti onemogućilo hidroenergetsko korištenje vode na hidroenergetskom postrojenju Varaždina, a eventualne mjere koje bi imale za cilj smanjenje promjena u dnevnom protoku u značajnoj bi mjeri umanjile učinkovitost postrojenja Varaždin. Nastavno, navedene aktivnosti bi narušile učinkovitost rada cjelokupnog sustava hidroenergetskog korištenje vode u sustavu hidroelektrana na Dravi (HE Varaždin, HE Čakovec i HE Dubrava).</p>
<p>Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena?</p> <p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom sustava hidroelektrana na Dravi u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime, nadoknada energije koja se proizvede na sustavu hidroelektrana na Dravi proizvodnjom na drugim vrstama postrojenja, bilo da je riječ o korištenju neobnovljivih izvora energije (termoelektrane, nuklearne elektrane) ili drugim obnovljivim izvorima energije (solarne, vjetroelektrane), bi</p>	
<p>Korak 8: Test za određivanje čl. 4 st.</p>	

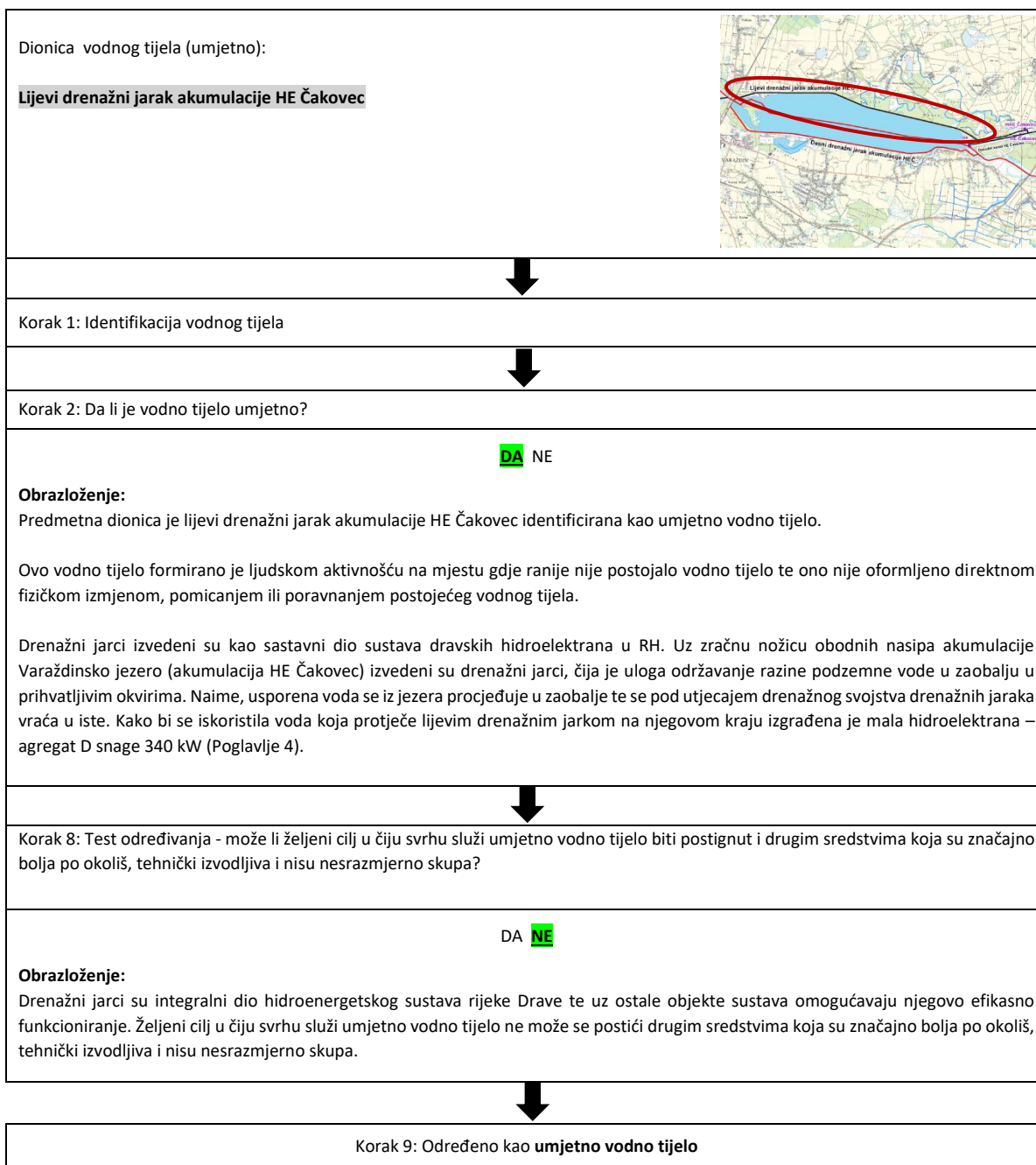
podrazumijevalo dodatna značajna ulaganja u izgradnju novih postrojenja, značajne promjene u arhitekturi energetskog sustava Republike Hrvatske a svakako bi imale i određene, ako ne i značajnije, negativne utjecaje na okoliš.

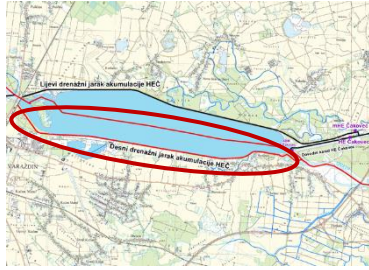


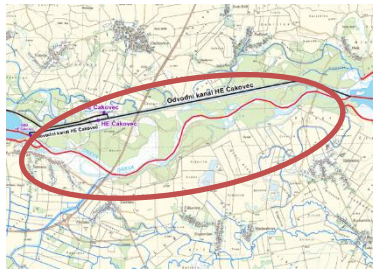
Korak 9: Određeno kao **znatno promijenjeno vodno tijelo**

<p>Dionica vodnog tijela (umjetno):</p> <p>Dovodni i odvodni kanal HE Varaždin</p>	
	
<p>Korak 1: Identifikacija vodnog tijela</p>	
	
<p>Korak 2: Da li je vodno tijelo umjetno?</p>	
<p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Predmetna dionica je dovodni i odvodni kanal HE Varaždin identificirana kao umjetno vodno tijelo.</p> <p>Ovo vodno tijelo formirano je ljudskom aktivnošću na mjestu gdje ranije nije postojalo vodno tijelo te ono nije oformljeno direktnom fizičkom izmjenom, pomicanjem ili poravnanjem postojećeg vodnog tijela.</p> <p>Dovodni i odvodni kanal izgrađeni su kao dio sustava HE Varaždin s funkcijom dovođenja vode rijeke Drave koja se koristi za proizvodnju električne energije u strojarnici HE Varaždin, te za odvodnju iste (Poglavlje 4).</p>	
	
<p>Korak 8: Test određivanja - može li željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo biti postignut i drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa?</p>	
<p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Dovodni i odvodni kanal su integralni dio hidroenergetskog sustava rijeke Drave. Iskorištavanjem vode u strojarnici HE Varaždin za proizvodnju električne energije te njihovim odvođenjem omogućava se efikasno višestruko korištenje voda. Željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo ne može se postići drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa.</p>	
	
<p>Korak 9: Određeno kao umjetno vodno tijelo</p>	

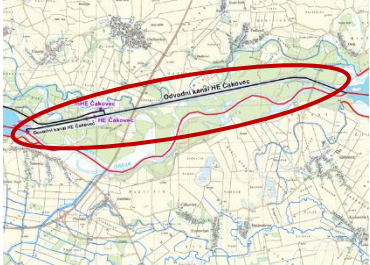
Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	<p>Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno):</p> <p>Akumulacija HE Čakovec</p> 
	↓
	Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja
	<p>Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje?</p> <p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Akumulacija HE Čakovec je integralni dio hidroenergetskog sustava rijeke Drave koji čine 3 hidroelektrane (HE Varaždin, HE Čakovec i HE Dubrava). HE Čakovec je druga u nizu lanca dravskih hidroelektrana u Republici Hrvatskoj. Akumulacija zapremine od 51,6 hm³ je nastala izgradnjom obodnih nasipa, te nasutom i betonskom (pokretnom) branom. Max. visina nasute brane je 16,4 m, a betonske (pokretne) 24,0 m. Akumulacija omogućava dnevno i djelomično tjedno uređenje protoka. Hidroelektrana Čakovec u svom sastavu ima i dvije male hidroelektrane. U lijevom dijelu brane nalazi se agregat C biološkog minimuma i služi za ispuštanje biološkog minimuma od 8 m³/s u staro korito rijeke nizvodno od brane. Druga mala hidroelektrana (agregat D) smještena na lijevoj strani odvodnog kanala HE Čakovec i koristi vode lijevog drenažnog jarka. Kao integrirani dio sustava Drava, HE Čakovec prosječno godišnje proizvodi 350 GWh električne energije. (Poglavlje 4)</p>
↓	
Korak 8: Test za određivanje čl. 4 st. 3b	Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje
	DA NE
	<p>Obrazloženje: Hidromorfološke promjene vodnog tijela nastale kao posljedica izgradnje brane, formiranja akumulacije i rada hidroelektrane odnose se na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>hidrološki režim:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjena u količini i dinamici vodenog toka: promjena vodnog tijela iz tekućice u stajaćicu, promjene u razinama s posebno naglašenim učincima promjene u danu te - promjena veze podzemnih i površinskih voda (građevine) • <u>kontinuitet rijeke:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane kojom je formirano akumulacijsko jezero došlo je do prekida longitudinalnog kontinuiteta rijeke Drave (uzdužna povezanost vodnih tijela) čime je onemogućena nesmetana migracija biote na lokaciji brane, i • <u>morfološke uvjete:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjena u strukturi i sedimentu dna (promjene vezanih uz eroziju/taloženje); - promjena (varijacije) širine i dubine korita: tlocrtni oblik vodnog tijela (na dijelu gdje vodotok prolazi kroz akumulacijsko jezero kao i do promjene njegovog poprečnog i uzdužnog presjeka, promijenjen je stupanj lateralnog kretanja riječnog korita); - izgradnjom betonske brane prisutan je umjetan materijal u koritu; - promjena u strukturi obalnog pojasa: izgradnjom nasipa kojima je formirano akumulacijsko jezero poremećena je interakcija korita i prirodnog poplavnog područja, te je izmijenjena vrsta/struktura vegetacije na obalama i okolnom zemljištu unutar buffer zone (10m). <p>Moguće mjere obnove kojima bi se smanjile ili uklonile navedene promjene vodnog tijela imaju nepovoljan utjecaj na hidroenergetsko korištenje vode u sustavu hidroelektrana na Dravi (HE Varaždin, HE Čakovec i HE Dubrava). Naime, eventualne mjere obnove koje bi se odnosile na ponovnu uspostavu kontinuiteta rijeke odnosno vraćanje u prvobitno stanje morfoloških uvjeta bi u potpunosti onemogućilo hidroenergetsko korištenje vode na hidroenergetskom postrojenju Čakovec, a eventualne mjere koje bi imale za cilj smanjenje promjena u dnevnom protoku u značajnoj bi mjeri umanjile učinkovitost u radu postrojenja Čakovec. Nastavno, navedene aktivnosti bi narušile učinkovitost rada cjelokupnog sustava hidroenergetskog korištenje vode u sustavu hidroelektrana na Dravi (HE Varaždin, HE Čakovec i HE Dubrava).</p>
	↓
Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena?	
DA NE	
<p>Obrazloženje: Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom sustava hidroelektrana na Dravi u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime, nadoknada godišnje energije koja se proizvede na sustavu hidroelektrana na Dravi proizvodnjom na drugim vrstama postrojenja, bilo da je riječ o korištenju neobnovljivih izvora energije (termoelektrane, nuklearne elektrane) ili drugim obnovljivim izvorima energije (solarne, vjetroelektrane), bi podrazumijevalo dodatna značajna ulaganja u izgradnju novih postrojenja, značajne promjene u arhitekturi energetskog sustava Republike Hrvatske s obzirom na mogućnost vršnog rada a svakako bi imale i određene, ako ne i značajnije, negativne utjecaje na okoliš.</p>	
↓	
Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo	

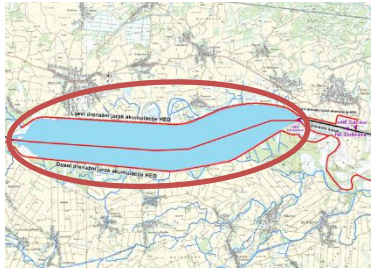


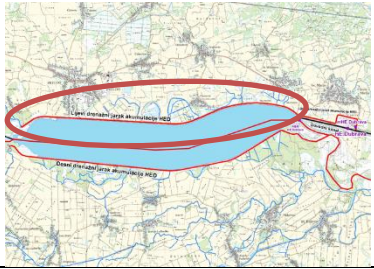
Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	<p>Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno):</p> <p>Desni drenažni jarak akumulacije HE Čakovec</p> 
	<p>Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja</p>
	<p>Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje?</p> <p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Drenažni jarci izvedeni su kao sastavni dio sustava dravskih hidroelektrana u RH. Uz zračnu nožicu obodnih nasipa akumulacije Varaždinsko jezero (akumulacija HE Čakovec) izvedeni su drenažni jarci, čija je uloga održavanje razine podzemne vode u zaobalju u prihvatljivim okvirima. Naime, usporena voda se iz jezera procjeđuje u zaobalje te se pod utjecajem drenažnog svojstva drenažnih jaraka vraća u iste. (Poglavlje 4)</p>
	<p>Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje</p> <p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Kao rezultat izgradnje građevina i rada HE Čakovec nastale su i promjene hidromorfoloških elemenata stanja voda na desnom drenažnom jarku HE Čakovec, a odnose se na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>hidrološki režim:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjenu u količini i dinamici vodenog toka: drenažni jarak ograničenog je kapaciteta tj. izveden je prema projektiranim parametrima • <u>kontinuitet rijeke:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane kojom je formirano akumulacijsko jezero čiji je desni drenažni jarak funkcionalni dio došlo je do prekida longitudinalnog kontinuiteta rijeke Drave što se nastavno odražava i na poremećenost migracija biote. • <u>morfološke uvjete :</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane kojom je formirano akumulacijsko jezero došlo je do poremećaja u transportu nanosa i promjene obilježja erozije/taloženja - regulacijskim radovima u vidu izravnjanja trase jarka, te izvedbom trapeznog poprečnog presjeka došlo je to utjecaja na uzdužni i poprečni presjek jarka. <p>Mjere obnove koje bi se primijenile na samom vodnom tijelu</p> <ul style="list-style-type: none"> • s jedne strane ne bi imale pozitivne efekte u smislu postizanja okolišnih ciljeva jer je većina zabilježenih negativni utjecaja na hidromorfološke karakteristike nastala kao posljedica hidromorfoloških opterećenja / promjena na vodnom tijelu akumulacije čiji je desni drenažni jarak funkcionalni dio, • intervencijama na smanjenju ili uklanjanju promjena vodnog tijela nastalih regulacijskim radovima bi se onemogućila funkcija drenažnog jarka a to je održavanje razine podzemne vode u prihvatljivim okvirima, a • s druge strane, ukoliko bi se mjere obnove primjenjivale na vodnom tijelu akumulacije čiji je desni drenažni jarak funkcionalni dio one bi značajno utjecale na hidroenergetsko korištenje vode u sustavu hidroelektrana na Dravi (HE Varaždin, HE Čakovec i HE Dubrava) <p>Naime: eventualne mjere obnove koje bi se odnosile na ponovnu uspostavu kontinuiteta rijeke odnosno vraćanje u prvobitno stanje morfoloških uvjeta bi u potpunosti onemogućilo hidroenergetsko korištenje vode na hidroenergetskom postrojenju Čakovec. Nastavno, navedene aktivnosti bi narušile učinkovitost i sigurnost rada cjelokupnog sustava hidroenergetskog korištenje vode u sustavu hidroelektrana na Dravi (HE Varaždin, HE Čakovec i HE Dubrava).</p>
<p>Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena?</p> <p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom sustava hidroelektrana na Dravi u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime, nadoknada energije koja se proizvede na sustavu hidroelektrana na Dravi proizvodnjom na drugim vrstama postrojenja, bilo da je riječ o korištenju neobnovljivih izvora energije (termoelektrane, nuklearne elektrane) ili drugim obnovljivim izvorima energije (solarne, vjetroelektrane), bi podrazumijevalo dodatna značajna ulaganja u izgradnju novih postrojenja, značajne promjene u arhitekturi energetskog sustava Republike Hrvatske a svakako bi imale i određene, ako ne i značajnije, negativne utjecaje na okoliš.</p>	
	<p>Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo</p>

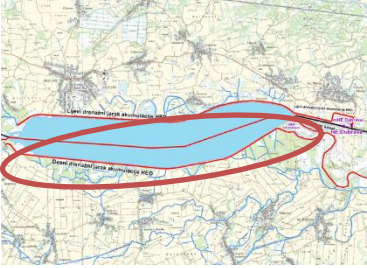
Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	<p>Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno):</p> <p>Staro korito Drave od akumulacije HE Čakovec do akumulacije HE Dubrava</p> 
	↓
	<p>Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje?</p> <p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Staro korito Drave od akumulacije HE Čakovec do akumulacije HE Dubrava je integralni dio hidroenergetskog sustava rijeke Drave koji čine 3 hidroelektrane (HE Varaždin, HE Čakovec i HE Dubrava). Segment Starog korita Drave od akumulacije HE Čakovec do akumulacije HE Dubrava uz transport biološkog minimuma služi i za prihvaćanje preljevnih količina i njihov transport do slijedeće akumulacije čime se omogućuje višestruko korištenje vodnih količina. Evakuacija velikih voda Drave ostvaruje se u Staro korito Drave preko betonske (pokretne) brana, koja ima četiri preljevna polja. Preljev preko brane ostvaruje se preljevom preko zaklopke (max. 135 m³/s po polju) te istjecanjem ispod segmentnog zatvarača. U lijevom upornjaku brane izvedena je mala hidroelektrana – agregat biološkog minimuma, koja koristi vodu za proizvodnju električne energije, koja se prema jednom od uvjeta iz Vodopravne dozvole HE Čakovec (8 m³/s) mora ispuštati u staro korito rijeke Drave. (Poglavlje 4)</p>
	↓
<p>Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje</p> <p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Kao rezultat izgradnje građevina i rada HE Čakovec nastale su i promjene hidromorfoloških elemenata stanja voda na segmentu starog korita Drave a odnose se na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>hidrološki režim:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjenu u količini i dinamici vodenog toka: formiranjem akumulacije i pogonom HE Čakovec na uzvodnom vodnom tijelu došlo je i do promjene u protoku vezano uz uspostavu ekološki prihvatljivog protoka uz moguću varijaciju dnevnog protoka. • <u>kontinuitet rijeke:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane kojom je formirano akumulacijsko jezero na uzvodnom vodnom tijelu došlo je do prekida longitudinalnog kontinuiteta rijeke Drave što se nastavno odražava i na poremećenost migracija biote kroz Staro korito. • <u>morfološke uvjete:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane kojom je formirano akumulacijsko jezero na uzvodnom vodnom tijelu došlo je do poremećaja u transportu nanosa i promjene obilježja erozije/taloženja Starog korita - regulacijskim radovima (obaloutvrde, pragovi - prisutnost umjetnih materijala u koritu i na obalama) stabilizirano je Staro korito Drave. <p>Mjere obnove koje bi se primijenile na samom vodnom tijelu</p> <ul style="list-style-type: none"> • s jedne strane ne bi imale pozitivne efekte u smislu postizanja okolišnih ciljeva jer je većina zabilježenih negativni utjecaja na hidromorfološke karakteristike Starog korita nastala kao posljedica hidromorfoloških opterećenja / promjena na uzvodnom vodnom tijelu, • intervencijama na smanjenju ili uklanjanju promjena vodnog tijela nastalih regulacijskim radovima bi se onemogućila evakuacija preljevnih količina voda što je bitan dio sigurnog rada HE Čakovec, a • s druge strane, ukoliko bi se mjere obnove primjenjivale na uzvodnom vodnom tijelu one bi značajno utjecale na hidroenergetsko korištenje vode u sustavu hidroelektrana na Dravi (HE Varaždin, HE Čakovec i HE Dubrava) <p>Naime: eventualne mjere obnove koje bi se odnosile na ponovnu uspostavu kontinuiteta rijeke odnosno vraćanje u prvobitno stanje morfoloških uvjeta na uzvodnom vodnom tijelu bi u potpunosti onemogućilo hidroenergetsko korištenje vode na hidroenergetskom postrojenju Čakovec, a eventualne mjere koje bi imale za cilj smanjenje promjena u dnevnom protoku u značajnoj bi mjeri umanjile učinkovitost postrojenja Čakovec. Nastavno, navedene aktivnosti bi narušile učinkovitost i sigurnost rada cjelokupnog sustava hidroenergetskog korištenje vode u sustavu hidroelektrana na Dravi (HE Varaždin, HE Čakovec i HE Dubrava).</p>	
↓	
Korak 8: Test za određivanje čl. 4 st.	<p>Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena?</p> <p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom sustava hidroelektrana na Dravi u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime, nadoknada energije koja se proizvede na sustavu hidroelektrana na Dravi proizvodnjom na drugim vrstama postrojenja, bilo da je riječ o korištenju neobnovljivih izvora energije (termoelektrane, nuklearne elektrane) ili drugim obnovljivim izvorima energije (solarne, vjetroelektrane), bi</p>

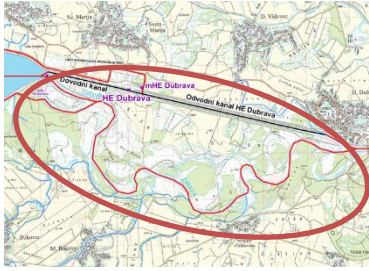
	podrazumijevalo dodatna značajna ulaganja u izgradnju novih postrojenja, značajne promjene u arhitekturi energetskog sustava Republike Hrvatske a svakako bi imale i određene, ako ne i značajnije, negativne utjecaje na okoliš.
	↓
	Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo

<p>Dionica vodnog tijela (umjetno):</p> <p>Dovodni i odvodni kanal HE Čakovec</p>	
	↓
Korak 1: Identifikacija vodnog tijela	
	↓
Korak 2: Da li je vodno tijelo umjetno?	
DA NE	
<p>Obrazloženje:</p> <p>Predmetna dionica je dovodni i odvodni kanal HE Čakovec identificirana kao umjetno vodno tijelo.</p> <p>Ovo vodno tijelo formirano je ljudskom aktivnošću na mjestu gdje ranije nije postojalo vodno tijelo te ono nije oformljeno direktnom fizičkom izmjenom, pomicanjem ili poravnanjem postojećeg vodnog tijela.</p> <p>Dovodni i odvodni kanal izgrađeni su kao dio sustava HE Čakovec s funkcijom dovođenja vode rijeke Drave koja se koristi za proizvodnju električne energije u strojarnici HE Čakovec, te za odvodnju iste. (Poglavlje 4)</p>	
	↓
Korak 8: Test određivanja - može li željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo biti postignut i drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa?	
DA NE	
<p>Obrazloženje:</p> <p>Dovodni i odvodni kanal su integralni dio hidroenergetskog sustava rijeke Drave. Iskorištavanjem vode u strojarnici HE Čakovec za proizvodnju električne energije te njihovim odvođenjem omogućava se efikasno višestruko korištenje voda. Željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo ne može se postići drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa.</p>	
	↓
Korak 9: Određeno kao umjetno vodno tijelo	

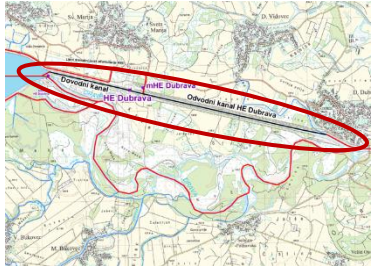
Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	<p>Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno):</p> <p>Akumulacija HE Dubrava</p> 
	<p>Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja</p>
	<p>Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje?</p> <p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Akumulacija HE Dubrava je integralni dio hidroenergetskog sustava rijeke Drave koji čine 3 hidroelektrane (HE Varaždin, HE Čakovec i HE Dubrava). HE Dubrava je zadnja u nizu lanca dravskih hidroelektrana u Republici Hrvatskoj. Akumulacija zapremine od 93,5 hm³ je nastala izgradnjom obodnih nasipa, te nasutom i betonskom (pokretnom) branom. Max. visina nasute brane je 15,6 m, a betonske (pokretne) 23,5 m. Akumulacija omogućava dnevno i djelomično tjedno uređenje protoka. Hidroelektrana Dubrava u svom sastavu ima i tri male hidroelektrane (MHE). S lijeve strane brane nalazi se agregat C biološkog minimuma i služi za ispuštanje biološkog minimuma od 8 m³/s u staro korito rijeke nizvodno od brane. Druga i treća mala hidroelektrana smještene su pri ušću lijevog drenažnog jarka u odvodni kanal HE Dubrava i koriste vode lijevog drenažnog jarka. Kao integrirani dio sustava Drava, HE Dubrava prosječno godišnje proizvodi 350 GWh električne energije. HE Dubrava kao zadnja u nizu u određenoj mjeri umanjuje negativne utjecaje nestacionarnog rada uzvodnih hidroelektrana (Poglavlje 4)</p>
	<p>Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje</p> <p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Hidromorfološke promjene vodnog tijela nastale kao posljedica izgradnje brane, formiranja akumulacije i rada hidroelektrane odnose se na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>hidrološki režim:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjena u količini i dinamici vodenog toka: promjena vodnog tijela iz tekućice u stajaćicu, promjene u razinama s posebno naglašenim učincima promjene u danu te - promjena veze podzemnih i površinskih voda (građevine); • <u>kontinuitet rijeke:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane kojom je formirano akumulacijsko jezero došlo je do prekida longitudinalnog kontinuiteta rijeke Drave (uzdužna povezanost vodnog tijela) čime je onemogućena nesmetana migracija biote na lokaciji brane, i • <u>morfološke uvjete:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjena u strukturi i sedimentu dna (promjene vezanih uz eroziju/taloženje); - promjena (varijacije) širine i dubine korita: tlocrtni oblik vodnog tijela (na dijelu gdje vodotok prolazi kroz akumulacijsko jezero kao i do promjene njegovog poprečnog i uzdužnog presjeka, promijenjen je stupanj lateralnog kretanja riječnog korita); - izgradnjom betonske brane prisutan je umjetan materijal u koritu; - promjena u strukturi obalnog pojasa: izgradnjom nasipa kojima je formirano akumulacijsko jezero poremećena je interakcija korita i prirodnog poplavnog područja, te je izmijenjena vrsta/struktura vegetacije na obalama i okolnom zemljištu unutar buffer zone (10m). <p>Moguće mjere obnove kojima bi se smanjile ili uklonile navedene promjene vodnog tijela imaju nepovoljan utjecaj na hidroenergetsko korištenje vode u sustavu hidroelektrana na Dravi (HE Varaždin, HE Čakovec i HE Dubrava). Naime, eventualne mjere obnove koje bi se odnosile na ponovnu uspostavu kontinuiteta rijeke odnosno vraćanje u prvobitno stanje morfoloških uvjeta bi u potpunosti onemogućilo hidroenergetsko korištenje vode na hidroenergetskom postrojenju Dubrava, a eventualne mjere koje bi imale za cilj smanjenje promjena u dnevnom protoku u značajnoj bi mjeri umanjili učinkovitost u radu postrojenja Dubrava. Nastavno, navedene aktivnosti bi narušile učinkovitost rada cjelokupnog sustava hidroenergetskog korištenje vode u sustavu hidroelektrana na Dravi (HE Varaždin, HE Čakovec i HE Dubrava) i pri tome bi bila izgubljena i pozitivna funkcija HE Dubrava koja služi i za ublažavanje efekata nestacionarnog rada uzvodnih hidroelektrana.</p>
Korak 8: Test za određivanje čl. 4 st. 3b	<p>Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena?</p> <p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom sustava hidroelektrana na Dravi u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime, nadoknada godišnje energije koja se proizvede na sustavu hidroelektrana na Dravi proizvodnjom na drugim vrstama postrojenja, bilo da je riječ o korištenju neobnovljivih izvora energije (termoelektrane, nuklearne elektrane) ili drugim obnovljivim izvorima energije (solarne, vjetroelektrane), bi podrazumijevalo dodatna značajna ulaganja u izgradnju novih postrojenja, značajne promjene u arhitekturi energetskog sustava Republike Hrvatske s obzirom na mogućnost vršnog rada a svakako bi imale i određene, ako ne i značajnije, negativne utjecaje na okoliš.</p>
	<p>Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo</p>

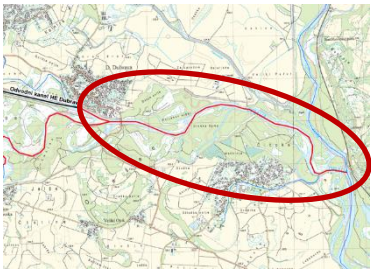
Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno):	
	Lijevi drenažni jarak akumulacije HE Dubrava	
	Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja	
	Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje?	
		DA NE
	Obrazloženje: Drenažni jarci izvedeni su kao sastavni dio sustava dravskih hidroelektrana u RH. Uz zračnu nožicu obodnih nasipa akumulacije akumulacije HE Dubrava izvedeni su drenažni jarci, čija je uloga održavanje razine podzemne vode u zaobalju u prihvatljivim okvirima. Naime, usporena voda se iz jezera procjeđuje u zaobalje te se pod utjecajem drenažnog svojstva drenažnih jaraka vraća u iste. (Poglavlje 4)	
	Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje	
		DA NE
	Obrazloženje: Kao rezultat izgradnje građevina i rada HE Dubrava nastale su i promjene hidromorfoloških elemenata stanja voda na lijevom drenažnom jarku HE Dubrava, a odnose se na:	
	<ul style="list-style-type: none"> • <u>hidrološki režim:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjenu u količini i dinamici vodenog toka: drenažni jarak ograničenog je kapaciteta tj. izveden je prema projektiranim parametrima - drenažni jarak prihvaća lijevoobalne pritoke koji su se prije izgradnje sustava ulijevali u rijeku Dravu • <u>kontinuitet rijeke:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane kojom je formirano akumulacijsko jezero čiji je lijevi drenažni jarak funkcionalni dio došlo je do prekida longitudinalnog kontinuiteta rijeke Drave što se nastavno odražava i na poremećenost migracija biote. • <u>morfološke uvjete :</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane kojom je formirano akumulacijsko jezero došlo je do poremećaja u transportu nanosa i promjene obilježja erozije/taloženja - regulacijskim radovima u vidu izravnjanja trase jarka, te izvedbom trapeznog poprečnog presjeka došlo je to utjecaja na uzdužni i poprečni presjek jarka. 	
	Mjere obnove koje bi se primijenile na samom vodnom tijelu	
	<ul style="list-style-type: none"> • s jedne strane ne bi imale pozitivne efekte u smislu postizanja okolišnih ciljeva jer je većina zabilježenih negativni utjecaja na hidromorfološke karakteristike nastala kao posljedica hidromorfoloških opterećenja / promjena na vodnom tijelu akumulacije čiji je lijevi drenažni jarak funkcionalni dio, • intervencijama na smanjenju ili uklanjanju promjena vodnog tijela nastalih regulacijskim radovima bi se onemogućila funkcija drenažnog jarka a to je održavanje razine podzemne vode u prihvatljivim okvirima, a • s druge strane, ukoliko bi se mjere obnove primjenjivale na vodnom tijelu akumulacije čiji je lijevi drenažni jarak funkcionalni dio one bi značajno utjecale na hidroenergetsko korištenje vode u sustavu hidroelektrana na Dravi (HE Varaždin, HE Čakovec i HE Dubrava) 	
	Naime: eventualne mjere obnove koje bi se odnosile na ponovnu uspostavu kontinuiteta rijeke odnosno vraćanje u prvobitno stanje morfoloških uvjeta bi u potpunosti onemogućilo hidroenergetsko korištenje vode na hidroenergetskom postrojenju Dubrava. Nastavno, navedene aktivnosti bi narušile učinkovitost i sigurnost rada cjelokupnog sustava hidroenergetskog korištenje vode u sustavu hidroelektrana na Dravi (HE Varaždin, HE Čakovec i HE Dubrava).	
Korak 8: Test za određivanje čl. 4 st. 3b	Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena?	
		DA NE
	Obrazloženje: Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom sustava hidroelektrana na Dravi u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime, nadoknada energije koja se proizvede na sustavu hidroelektrana na Dravi proizvodnjom na drugim vrstama postrojenja, bilo da je riječ o korištenju obnovljivih izvora energije (termoelektrane, nuklearne elektrane) ili drugim obnovljivim izvorima energije (solarne, vjetroelektrane), bi podrazumijevalo dodatna značajna ulaganja u izgradnju novih postrojenja, značajne promjene u arhitekturi energetskog sustava Republike Hrvatske a svakako bi imale i određene, ako ne i značajnije, negativne utjecaje na okoliš.	
	Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo	

Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	<p>Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno):</p> <p>Desni drenažni jarak akumulacije HE Dubrava</p> 
	↓
	<p>Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje?</p> <p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Objašnjenje: Drenažni jarci izvedeni su kao sastavni dio sustava dravskih hidroelektrana u RH. Uz zračnu nožicu obodnih nasipa akumulacije akumulacije HE Dubrava izvedeni su drenažni jarci, čija je uloga održavanje razine podzemne vode u zaobalju u prihvatljivim okvirima. Naime, usporena voda se iz jezera procjeđuje u zaobalje te se pod utjecajem drenažnog svojstva drenažnih jaraka vraća u iste. (Poglavlje 4)</p>
	↓
Korak 8: Test za određivanje čl. 4 st. 3b	<p>Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje</p> <p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Objašnjenje: Kao rezultat izgradnje građevina i rada HE Dubrava nastale su i promjene hidromorfoloških elemenata stanja voda na desnom drenažnom jarku HE Dubrava, a odnose se na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>hidrološki režim:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjenu u količini i dinamici vodenog toka: drenažni jarak ograničenog je kapaciteta tj. izveden je prema projektiranim parametrima - drenažni jarak prihvaća desnoobalne pritoke koji su se prije izgradnje sustava ulijevali u rijeku Dravu • <u>kontinuitet rijeke:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane kojom je formirano akumulacijsko jezero čiji je desni drenažni jarak funkcionalni dio došlo je do prekida longitudinalnog kontinuiteta rijeke Drave što se nastavno odražava i na poremećenost migracija biote. • <u>morfološke uvjete :</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane kojom je formirano akumulacijsko jezero došlo je do poremećaja u transportu nanosa i promjene obilježja erozije/taloženja - regulacijskim radovima u vidu izravnjanja trase jarka, te izvedbom trapeznog poprečnog presjeka došlo je to utjecaja na uzdužni i poprečni presjek jarka. <p>Mjere obnove koje bi se primijenile na samom vodnom tijelu</p> <ul style="list-style-type: none"> • s jedne strane ne bi imale pozitivne efekte u smislu postizanja okolišnih ciljeva jer je većina zabilježenih negativni utjecaja na hidromorfološke karakteristike nastala kao posljedica hidromorfoloških opterećenja / promjena na vodnom tijelu akumulacije čiji je desni drenažni jarak funkcionalni dio, • intervencijama na smanjenju ili uklanjanju promjena vodnog tijela nastalih regulacijskim radovima bi se onemogućila funkcija drenažnog jarka a to je održavanje razine podzemne vode u prihvatljivim okvirima, a • s druge strane, ukoliko bi se mjere obnove primjenjivale na vodnom tijelu akumulacije čiji je desni drenažni jarak funkcionalni dio one bi značajno utjecale na hidroenergetsko korištenje vode u sustavu hidroelektrana na Dravi (HE Varaždin, HE Čakovec i HE Dubrava) <p>Naime: eventualne mjere obnove koje bi se odnosile na ponovnu uspostavu kontinuiteta rijeke odnosno vraćanje u prvobitno stanje morfoloških uvjeta bi u potpunosti onemogućilo hidroenergetsko korištenje vode na hidroenergetskom postrojenju Dubrava. Nastavno, navedene aktivnosti bi narušile učinkovitost i sigurnost rada cjelokupnog sustava hidroenergetskog korištenje vode u sustavu hidroelektrana na Dravi (HE Varaždin, HE Čakovec i HE Dubrava).</p>
	↓
	<p>Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena?</p> <p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Objašnjenje: Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom sustava hidroelektrana na Dravi u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime, nadoknada energije koja se proizvede na sustavu hidroelektrana na Dravi proizvodnjom na drugim vrstama postrojenja, bilo da je riječ o korištenju neobnovljivih izvora energije (termoelektrane, nuklearne elektrane) ili drugim obnovljivim izvorima energije (solarne, vjetroelektrane), bi podrazumijevalo dodatna značajna ulaganja u izgradnju novih postrojenja, značajne promjene u arhitekturi energetskog sustava Republike Hrvatske a svakako bi imale i određene, ako ne i značajnije, negativne utjecaje na okoliš.</p>
	↓
	Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo

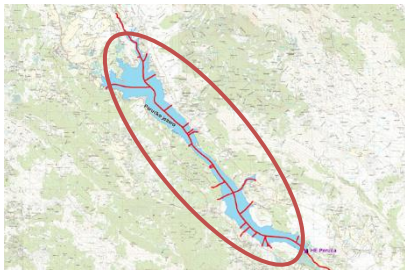
Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	<p>Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno):</p> <p>Segment Starog korita Drave od akumulacije HE Dubrava do restitucije s odvodnim kanalom HE Dubrava</p> 
	<p>Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja</p>
	<p>Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje?</p> <p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Staro korito Drave od akumulacije HE Dubrava do restitucije s odvodnim kanalom HE Dubrava je integralni dio hidroenergetskog sustava rijeke Drave koji čine 3 hidroelektrane (HE Varaždin, HE Čakovec i HE Dubrava). Segment Starog korita Drave od akumulacije HE Dubrava do restitucije s odvodnim kanalom HE Dubrava uz transport biološkog minimuma služi i za prihvaćanje preljavnih količina u razdoblju velikih voda i njihov transport nizvodno. Evakuacija velikih voda Drave ostvaruje se u Staro korito Drave preko betonske (pokretne) brane. Hidroelektrana Dubrava u svom sastavu ima i tri male hidroelektrane (MHE). S lijeve strane brane nalazi se agregat C biološkog minimuma i služi za ispuštanje biološkog minimuma od 8 m³/s u Staro korito rijeke nizvodno od brane. Druga i treća mala hidroelektrana smještene su pri ušću lijevog drenažnog jarka u odvodni kanal HE Dubrava i koriste vode lijevog drenažnog jarka. (Poglavlje 4)</p>
	<p>Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje</p> <p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Kao rezultat izgradnje građevina i rada HE Dubrava nastale su i promjene hidromorfoloških elemenata stanja voda na segmentu starog korita Drave a odnose se na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>hidrološki režim:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjenu u količini i dinamici vodenog toka: formiranjem akumulacije i pogonom HE Dubrava na uzvodnom vodnom tijelu došlo je i do promjene u protoku vezano uz uspostavu ekološki prihvatljivog protoka uz moguću varijaciju dnevnog protoka. • <u>kontinuitet rijeke:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane kojom je formirano akumulacijsko jezero na uzvodnom vodnom tijelu došlo je do prekida longitudinalnog kontinuiteta rijeke Drave što se nastavno odražava i na poremećenost migracija biote kroz Staro korito. • <u>morfološke uvjete:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane kojom je formirano akumulacijsko jezero na uzvodnom vodnom tijelu došlo je do poremećaja u transportu nanosa i promjene obilježja erozije/taloženja Starog korita - regulacijskim radovima (djelomično obaloutvrda - prisutnost umjetnih materijala u koritu i na obalama) stabilizirano je Staro korito Drave. <p>Mjere obnove koje bi se primijenile na samom vodnom tijelu</p> <ul style="list-style-type: none"> • s jedne strane ne bi imale pozitivne efekte u smislu postizanja okolišnih ciljeva jer su svi zabilježeni negativni utjecaji na hidromorfološke karakteristike Starog korita nastali kao posljedica hidromorfoloških opterećenja / promjena na uzvodnom vodnom tijelu, • intervencijama na smanjenju ili uklanjanju promjena vodnog tijela nastalih regulacijskim radovima bi se onemogućila evakuacija preljavnih količina voda što je bitan dio sigurnog rada HE Dubrava, a • s druge strane, ukoliko bi se mjere obnove primjenjivale na uzvodnom vodnom tijelu one bi značajno utjecale na hidroenergetsko korištenje vode u sustavu hidroelektrana na Dravi (HE Varaždin, HE Čakovec i HE Dubrava) <p>Naime: eventualne mjere obnove koje bi se odnosile na ponovnu uspostavu kontinuiteta rijeke odnosno vraćanje u prvobitno stanje morfoloških uvjeta na uzvodnom vodnom tijelu bi u potpunosti onemogućilo hidroenergetsko korištenje vode na hidroenergetskom postrojenju Dubrava, a eventualne mjere koje bi imale za cilj smanjenje promjena u dnevnom protoku u značajnoj bi mjeri umanjili učinkovitost postrojenja Dubrava. Nastavno, navedene aktivnosti bi narušile učinkovitost rada cjelokupnog sustava hidroenergetskog korištenje vode u sustavu hidroelektrana na Dravi (HE Varaždin, HE Čakovec i HE Dubrava) u Republici Hrvatskoj i pri tome bi bila izgubljena i pozitivna funkcija HE Dubrava koja služi za ublažavanje efekata nestacionarnog rada (hydropeaking) uzvodnih hidroelektrana.</p>
Korak 8: Test za određivanje čl. 4	<p>Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena?</p> <p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom sustava hidroelektrana na Dravi u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime, nadoknada energije koja se proizvede na</p>

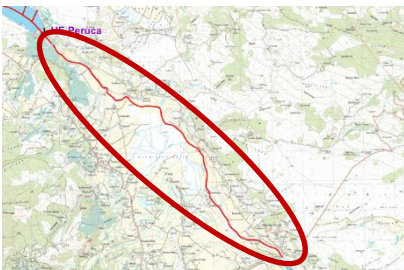
	sustavu hidroelektrana na Dravi proizvodnjom na drugim vrstama postrojenja, bilo da je riječ o korištenju obnovljivih izvora energije (termoelektrane, nuklearne elektrane) ili drugim obnovljivim izvorima energije (solarne, vjetroelektrane), bi podrazumijevalo dodatna značajna ulaganja u izgradnju novih postrojenja, značajne promjene u arhitekturi energetskog sustava Republike Hrvatske a svakako bi imale i određene, ako ne i značajnije, negativne utjecaje na okoliš.
	↓
	Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo

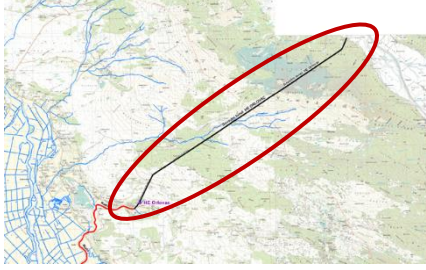
Dionica vodnog tijela (umjetno):	
Dovodni i odvodni kanal HE Dubrava	
	↓
Korak 1: Identifikacija vodnog tijela	
	↓
Korak 2: Da li je vodno tijelo umjetno?	
	DA NE
Obrazloženje: Predmetna dionica je dovodni i odvodni kanal HE Dubrava identificirana kao umjetno vodno tijelo. Ovo vodno tijelo formirano je ljudskom aktivnošću na mjestu gdje ranije nije postojalo vodno tijelo te ono nije oformljeno direktnom fizičkom izmjenom, pomicanjem ili poravnanjem postojećeg vodnog tijela. Dovodni i odvodni kanal izgrađeni su kao dio sustava HE Dubrava s funkcijom dovođenja vode rijeke Drave koja se koristi za proizvodnju električne energije u strojarnici HE Dubrava, te za odvodnju iste. (Poglavlje 4)	
	↓
Korak 8: Test određivanja - može li željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo biti postignut i drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa?	
	DA NE
Obrazloženje: Dovodni i odvodni kanal su integralni dio hidroenergetskog sustava rijeke Drave. Iskorištavanjem vode u strojarnici HE Dubrava za proizvodnju električne energije te njihovim odvođenjem omogućava se efikasno višestruko korištenje voda. Željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo ne može se postići drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa.	
	↓
	Korak 9: Određeno kao umjetno vodno tijelo


Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	<p>Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno):</p> <p>Kraj odvodnog kanala HE Dubrava i rijeke Drava od restitucije odvodnog kanala HE Dubrava sa starim koritom Drave do ušća Mure</p> 
	↓
	Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja
	<p>Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje?</p> <p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Kraj odvodnog kanala HE Dubrava je integralni dio hidroenergetskog sustava rijeke Drave koji čine 3 hidroelektrane (HE Varaždin, HE Čakovec i HE Dubrava) dok je dio rijeke Drave od restitucije odvodnog kanala HE Dubrava sa starim koritom Drave do ušća Mure pod utjecajem rada navedenih hidroelektrana. Predmetna dionica uz transport biološkog minimuma prihvaća prelivne količine u razdoblju velikih voda koje prolaze starim koritom Drave kao i vodne količine iz odvodnog kanala HE Dubrava te omogućava njihov transport nizvodno. (Poglavlje 4)</p>
↓	
Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje	
<p>Obrazloženje: Kao rezultat izgradnje građevina i rada HE Dubrava nastale su i promjene hidromorfoloških elemenata stanja voda na predmetnoj dionici a odnose se na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>hidrološki režim:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjenu u količini i dinamici vodenog toka: formiranjem akumulacije i pogonom HE Dubrava na uzvodnom vodnom tijelu došlo je i do promjene u protoku vezano uz uspostavu ekološki prihvatljivog protoka uz moguću značajnu varijaciju dnevnog protoka (hydropeaking). • <u>kontinuitet rijeke:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane kojom je formirano akumulacijsko jezero na uzvodnom vodnom tijelu došlo je do prekida longitudinalnog kontinuiteta rijeke Drave što se nastavno odražava i na poremećenost migracija biote nizvodno. • <u>morfološke uvjete:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane kojom je formirano akumulacijsko jezero na uzvodnom vodnom tijelu došlo je do poremećaja u transportu nanosa i promjene obilježja erozije/taloženja nizvodno - regulacijskim radovima (djelomično nasipi i obaloutvrde - prisutnost umjetnih materijala u koritu i na obalama) stabilizirano je korito Drave. <p>Mjere obnove koje bi se primijenile na samom vodnom tijelu</p> <ul style="list-style-type: none"> • s jedne strane ne bi imale pozitivne efekte u smislu postizanja okolišnih ciljeva jer su svi zabilježeni negativni utjecaji na hidromorfološke karakteristike predmetne dionice nastali kao posljedica hidromorfoloških opterećenja / promjena na uzvodnom vodnom tijelu, • intervencijama na smanjenju ili uklanjanju promjena vodnog tijela nastalih regulacijskim radovima bi se narušila stabilnost korita nizvodno te narušio nesmetan transport vodnih količina što je bitan dio sigurnog rada HE Dubrava, a • s druge strane, ukoliko bi se mjere obnove primjenjivale na uzvodnom vodnom tijelu one bi značajno utjecale na hidroenergetsko korištenje vode u sustavu hidroelektrana na Dravi (HE Varaždin, HE Čakovec i HE Dubrava) <p>Naime: eventualne mjere obnove koje bi se odnosile na ponovnu uspostavu kontinuiteta rijeke odnosno vraćanje u prvobitno stanje morfoloških uvjeta na uzvodnom vodnom tijelu bi u potpunosti onemogućilo hidroenergetsko korištenje vode na hidroenergetskom postrojenju Dubrava, a eventualne mjere koje bi imale za cilj smanjenje promjena u dnevnom protoku u značajnoj bi mjeri umanjili učinkovitost postrojenja Dubrava. Nastavno, navedene aktivnosti bi narušile učinkovitost rada cjelokupnog sustava hidroenergetskog korištenje vode u sustavu hidroelektrana na Dravi (HE Varaždin, HE Čakovec i HE Dubrava) u Republici Hrvatskoj i pri tome bi bila izgubljena i pozitivna funkcija HE Dubrava koja služi za ublažavanje efekata nestacionarnog rada (hydropeaking) uzvodnih hidroelektrana.</p>	
↓	
Korak 8: Test za određivanje čl. 4 st. 3b	Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena?
	<p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom sustava hidroelektrana na Dravi u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime, nadoknada energije koja se proizvede na sustavu hidroelektrana na Dravi proizvodnjom na drugim vrstama postrojenja, bilo da je riječ o korištenju obnovljivih izvora energije (termoelektrane, nuklearne elektrane) ili drugim obnovljivim izvorima energije (solarne, vjetroelektrane), bi podrazumijevalo dodatna značajna ulaganja u izgradnju novih postrojenja, značajne promjene u arhitekturi energetskog sustava Republike Hrvatske a svakako bi imale i određene, ako ne i značajnije, negativne utjecaje na okoliš.</p>
↓	
Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo	

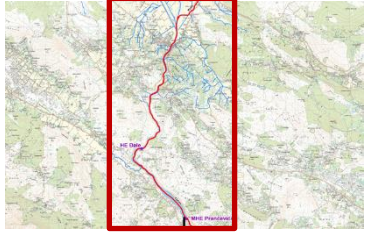
Sliv Cetine

Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno): Akumulacija HE Peruća	
	↓	
	Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja	
	Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje? DA NE	
Korak 8: Test za određivanje čl. 4 st. 3b	Obrazloženje: Akumulacija HE Peruća je integralni dio hidroenergetskog sustava rijeke Cetine te prva u nizu hidroelektrana na rijeci Cetini. Akumulacija zapremine od 565 hm ³ predstavlja najveću akumulaciju u Republici Hrvatskoj, a nastala je izgradnjom betonske brane visine 65 m. HE Peruća ima dva agregata s Francis turbinama, aktualni raspoloživi proizvodni kapacitet elektrane iznosi 61,2 MW. Instalirani protok elektrane iznosi 2x60 m ³ /s (Poglavlje 4).	
	↓	
	Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje DA NE	
	Obrazloženje: Hidromorfološke promjene vodnog tijela nastale kao posljedica izgradnje brane, formiranja akumulacije i rada hidroelektrane odnose se na: <ul style="list-style-type: none"> • <u>hidrološki režim:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjena u količini i dinamici vodenog toka: promjena vodnog tijela iz tekućice u stajaćicu, promjene u razinama s posebno naglašenim učincima promjene u danu te - promjena veze podzemnih i površinskih voda (građevine); • <u>kontinuitet rijeke:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane kojom je formirano akumulacijsko jezero došlo je do prekida longitudinalnog kontinuiteta rijeke Cetine (uzdužna povezanost vodnih tijela) čime je onemogućena nesmetana migracija biote na lokaciji brane, i • <u>morfološke uvjete:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjena u strukturi i sedimentu dna (promjene vezanih uz eroziju/taloženje); - promjena (varijacije) širine i dubine korita: tlocrtni oblik vodnog tijela (na dijelu gdje vodotok prolazi kroz akumulacijsko jezero kao i do promjene njegovog poprečnog i uzdužnog presjeka, promijenjen je stupanj lateralnog kretanja riječnog korita); - izgradnjom betonske brane prisutan je umjetan materijal u koritu; - promjena u strukturi obalnog pojasa: formiranjem akumulacijskog jezera izmijenjena je vrsta/struktura vegetacije na obalama i okolnom zemljištu unutar buffer zone (10m). <p>Moguće mjere obnove kojima bi se smanjile ili uklonile navedene promjene vodnog tijela imaju nepovoljan utjecaj na hidroenergetsko korištenje vode u sustavu hidroelektrana na Cetini. Naime, eventualne mjere obnove koje bi se odnosile na ponovnu uspostavu kontinuiteta rijeke odnosno vraćanje u prvobitno stanje morfoloških uvjeta bi u potpunosti onemogućilo hidroenergetsko korištenje vode na hidroenergetskom postrojenju Peruća, a eventualne mjere koje bi imale za cilj smanjenje promjena u dnevnom protoku u značajnoj bi mjeri umanjili učinkovitost u radu postrojenja Peruća. Nastavno, navedene aktivnosti bi narušile učinkovitost rada cjelokupnog sustava hidroenergetskog korištenje vode u sustavu hidroelektrana na Cetini.</p>	
↓		
Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena? DA NE		
Obrazloženje: Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom sustava hidroelektrana na Cetini u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime, nadoknada godišnje energije koja se proizvede na sustavu hidroelektrana na Cetini proizvodnjom na drugim vrstama postrojenja, bilo da je riječ o korištenju neobnovljivih izvora energije (termoelektrane, nuklearne elektrane) ili drugim obnovljivim izvorima energije (solarne, vjetroelektrane), bi podrazumijevalo dodatna značajna ulaganja u izgradnju novih postrojenja, značajne promjene u arhitekturi energetske sustava Republike Hrvatske s obzirom na mogućnost vršnog rada a svakako bi imale i određene, ako ne i značajnije, negativne utjecaje na okoliš.		
↓		
Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo		

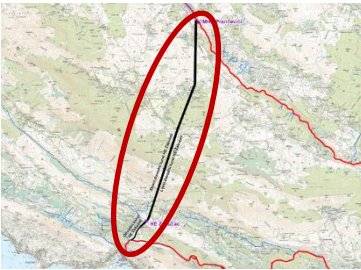
Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno): Cetina od brane Peruća do Hana	
	↓	
	Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja	
	Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje? <div style="text-align: right;">DA NE</div> <p>Obrazloženje: Predmetna dionica obuhvaća dio rijeke Cetine nizvodno od brane Peruća do Hana. Dionica je dužine oko 12 km. Predmetna dionica uz transport biološkog minimuma prihvaća preljevne količine preko brane Peruća u razdoblju velikih voda te vode koje se iskoriste u strojarnici HE Peruća (aktualni proizvodni kapacitet 61,2 MW). Predmetnom dionicom transportiraju se navedene vodne količine nizvodno prema Sinjskom polju. (Poglavlje 4)</p>	
Korak 8: Test za određivanje čl. 4 st. 3b	Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje	
	↓	
	Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje? <div style="text-align: right;">DA NE</div> <p>Obrazloženje: Kao rezultat izgradnje građevina i rada HE Peruća nastale su i promjene hidromorfoloških elemenata stanja voda na predmetnoj dionici a odnose se na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>hidrološki režim:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjenu u količini i dinamici vodenog toka: formiranjem akumulacije i pogonom HE Peruća na uzvodnom vodnom tijelu došlo je i do promjene u protoku vezano uz uspostavu ekološki prihvatljivog protoka uz moguću značajnu varijaciju dnevnog protoka (hydropeaking). • <u>kontinuitet rijeke:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane kojom je formirano akumulacijsko jezero na uzvodnom vodnom tijelu došlo je do prekida longitudinalnog kontinuiteta rijeke Cetine što se nastavno odražava i na poremećenost migracija biote nizvodno. • <u>morfološke uvjete:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane kojom je formirano akumulacijsko jezero na uzvodnom vodnom tijelu došlo je do poremećaja u transportu nanosa i promjene obilježja erozije/taloženja nizvodno. <p>Mjere obnove koje bi se primijenile na samom vodnom tijelu</p> <ul style="list-style-type: none"> • s jedne strane ne bi imale pozitivne efekte u smislu postizanja okolišnih ciljeva jer su svi zabilježeni negativni utjecaji na hidromorfološke karakteristike predmetne dionice nastali kao posljedica hidromorfoloških opterećenja / promjena na uzvodnom vodnom tijelu, • s druge strane, ukoliko bi se mjere obnove primjenjivale na uzvodnom vodnom tijelu one bi značajno utjecale na hidroenergetsko korištenje vode u sustavu hidroelektrana na Cetini. <p>Naime: eventualne mjere obnove koje bi se odnosile na ponovnu uspostavu kontinuiteta rijeke odnosno vraćanje u prvobitno stanje morfoloških uvjeta na uzvodnom vodnom tijelu bi u potpunosti onemogućilo hidroenergetsko korištenje vode na hidroenergetskom postrojenju Peruća, a eventualne mjere koje bi imale za cilj smanjenje promjena u dnevnom protoku u značajnoj bi mjeri umanjili učinkovitost postrojenja Peruća. Nastavno, navedene aktivnosti bi narušile učinkovitost rada cjelokupnog sustava hidroenergetskog korištenje vode u sustavu hidroelektrana na Cetini .</p>	
	↓	
Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena?		
DA NE		
<p>Obrazloženje: Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom sustava hidroelektrana na Cetini u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime, nadoknada energije koja se proizvede na sustavu hidroelektrana na Cetini proizvodnjom na drugim vrstama postrojenja, bilo da je riječ o korištenju neobnovljivih izvora energije (termoelektrane, nuklearne elektrane) ili drugim obnovljivim izvorima energije (solarne, vjetroelektrane), bi podrazumijevalo dodatna značajna ulaganja u izgradnju novih postrojenja, značajne promjene u arhitekturi energetskog sustava Republike Hrvatske a svakako bi imale i određene, ako ne i značajnije, negativne utjecaje na okoliš.</p>		
↓		
Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo		

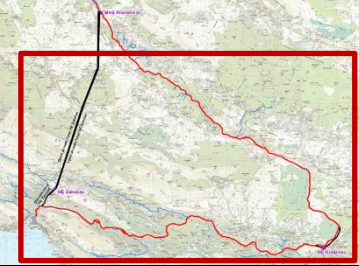
<p>Dionica vodnog tijela (umjetno):</p> <p>Dovodni tunel, tlačni cjevovod i odvodni kanal HE Orlovac</p>	
↓	
Korak 1: Identifikacija vodnog tijela	
↓	
Korak 2: Da li je vodno tijelo umjetno?	
DA NE	
<p>Obrazloženje:</p> <p>Predmetna dionica je dovodni tunel, tlačni cjevovod i odvodni kanal HE Orlovac identificirana kao umjetno vodno tijelo.</p> <p>Ovo vodno tijelo formirano je ljudskom aktivnošću na mjestu gdje ranije nije postojalo vodno tijelo te ono nije oformljeno direktnom fizičkom izmjenom, pomicanjem ili poravnanjem postojećeg vodnog tijela.</p> <p>Navedeni tunel, cjevovod i kanal izgrađeni su kao dio sustava HE Orlovac. Njihova osnovna funkcija je da prikupe vode s horizonta Livanjskog polja, efikasno ih transportiraju do strojarnice HE Orlovac gdje se koriste za proizvodnju el. energije te ih odvedu kako bi se ponovo iskoristile u Hidroenergetskom sustavu Cetine. (Poglavlje 4)</p>	
↓	
Korak 8: Test određivanja - može li željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo biti postignut i drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa?	
DA NE	
<p>Obrazloženje:</p> <p>Dovodni tunel, tlačni cjevovod i odvodni kanal HE Orlovac su integralni dio odnosno poveznica HE Orlovac i hidroenergetskog sustava na Cetini čime se omogućava efikasno višestruko korištenje voda. Željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo ne može se postići drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa.</p>	
↓	
Korak 9: Određeno kao umjetno vodno tijelo	


Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	<p>Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno):</p> <p>Ruda Velika od ušća odvodnog kanala HE Orlovac do ušća u Cetinu</p>	
	↓	
	Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja	
	<p>Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje?</p> <p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Predmetna dionica obuhvaća dio rijeke Rude Velike od ušća odvodnog kanala HE Orlovac do ušća u Cetinu. Dionica je dužine oko 8,5 km. Odvodnim kanalom HE Orlovac ispuštaju se vode koje se zahvate na gornjem horizontu Livanjskog polja te se iskoriste za proizvodnju el. energije na HE Orlovac (prosječna godišnja proizvodnja HE Orlovac iznosi 353.000 MWh). Naime, Izgradnjom i radom HES Orlovac bitno je promijenjen režim voda na slivu, ujedno i način rada/upravljanja izgrađenim hidroenergetskim sustavom Cetine. Osnovna koncepcija ovog sustava jest prihvaćanje voda krških polja u akumulaciji Buško Blato na horizontu Livanjskog polja u BiH, njihovo korištenje na HE Orlovac na horizontu Sinjskog polja i kontrolirano (regulirano) upuštanje u Cetinu prema nizvodnim hidroelektranama, HE Đale i HE Zakućac. (Poglavlje 4)</p>	
↓		
Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje		DA NE
<p>Obrazloženje: Kao rezultat izgradnje građevina i rada HE Orlovac nastale su i promjene hidromorfoloških elemenata stanja voda na predmetnoj dionici a odnose se na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>hidrološki režim:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjenu u količini voda: bitno je promijenjen režim voda na slivu, vode se s horizonta Livanjskog polja u BiH prevode u sliv rijeke Cetine u RH - promjenu u dinamici vodenog toka: značajna varijacija dnevnog protoka (hydropeaking). <p>Mjere obnove koje bi se primijenile na samom vodnom tijelu</p> <ul style="list-style-type: none"> • s jedne strane ne bi imale pozitivne efekte u smislu postizanja okolinskih ciljeva jer su svi zabilježeni negativni utjecaji na hidromorfološke karakteristike predmetne dionice nastali kao posljedica hidromorfoloških opterećenja / promjena na uzvodnom vodnom tijelu na teritoriju susjedne države, • s druge strane, ukoliko bi se mjere obnove primjenjivale na uzvodnom vodnom tijelu one bi značajno utjecale na hidroenergetsko korištenje vode u sustavu hidroelektrana na Cetini. <p>Naime: eventualne mjere obnove koje bi se odnosile na ponovnu uspostavu kontinuiteta rijeke odnosno vraćanje u prvobitno stanje morfoloških uvjeta na uzvodnom vodnom tijelu bi u potpunosti onemogućilo hidroenergetsko korištenje vode na hidroenergetskom postrojenju Orlovac, a eventualne mjere koje bi imale za cilj smanjenje promjena u dnevnom protoku u značajnoj bi mjeri umanjili učinkovitost postrojenja Orlovac. Nastavno, navedene aktivnosti bi narušile učinkovitost rada cjelokupnog sustava hidroenergetskog korištenje vode u sustavu hidroelektrana na Cetini, a posebno bi takva aktivnost trebala biti bilateralno usuglašena između RH i BiH (međunarodni sporazum).</p>		
↓		
Korak 8: Test za određivanje čl. 4 st. 3b	Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena?	
	<p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom sustava HES Orlovac i hidroelektrana na Cetini u okolishnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime, nadoknada energije koja se proizvede na HES Orlovac i sustavu hidroelektrana na Cetini proizvodnjom na drugim vrstama postrojenja, bilo da je riječ o korištenju neobnovljivih izvora energije (termoelektrane, nuklearne elektrane) ili drugim obnovljivim izvorima energije (solarne, vjetroelektrane), bi podrazumijevalo dodatna značajna ulaganja u izgradnju novih postrojenja, značajne promjene u arhitekturi energetske sustava Republike Hrvatske i BiH što spada u sferu prekograničnog utjecaja, a svakako bi imale i određene, ako ne i značajnije, negativne utjecaje na okoliš.</p>	
↓		
Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo		

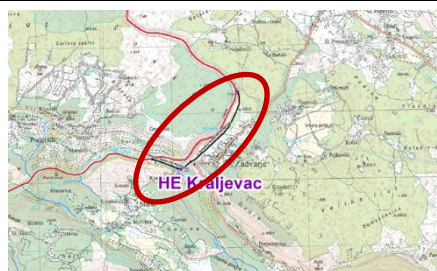




	<p>Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno):</p> <p>Cetina od ušća Rude Velike do brane Prančevići</p> 
	↓
	Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja
	↓
	Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje?
Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	DA NE
	<p>Obrazloženje:</p> <p>Predmetna dionica obuhvaća dio rijeke Cetine od ušća Rude Velike do brane Prančevići. Dionica je dužine oko 11,5 km. Predmetna dionica uz vode Cetine prihvaća i vode Rude Velike obogaćene za vodne količine koje su preko HES Orlovac dovedene s gornjeg horizonta Livanjskog polja u BiH te ih objedinjene transportira prema HE Đale i nizvodno prema akumulaciji Prančevići. Na tome potezu vode se koriste za proizvodnju električne energije u HE Đale i MHE Prančevići. Neposredno uz branu Prančevići izveden je zahvat vode za HE Zakučac (ulazni uređaj u dva dovodna tunela). HE Zakučac je najveće postrojenje na slivu rijeke Cetine, a po instaliranoj snazi i po mogućoj proizvodnji električne energije najveća je hidroelektrana u Hrvatskoj. Osnova rada HE Zakučac je korištenje voda sliva rijeke Cetine dinamički povezano s dvije akumulacije Perućom i Buškim blatom. Akumulacija Peruća služi za sezonsko vodno izravnaje protoka, dok Buško Blato usklađuje potpuno godišnje izravnaje. S te dvije akumulacije hidroelektrana ima mogućnost pokrivanja vršnog opterećenja elektroenergetskog sustava RH u najvećem dijelu godine. Ukupna instalirana snaga HE Zakučac nakon revitalizacije dovršene 2017. godine je 576 MW (4x 144 MW). Brana Đale visine 39,6 m izgrađena u kanjonu Cetine formira akumulacijski bazen korisnog volumena vode od 2,3 hm³ čime se ostvaruje akumulacija za dnevno izravnaje dotoka Cetine. U strojarnici HE Đale nalaze se dva agregata instaliranog protoka $Q_i = 2 \times 110 \text{ m}^3/\text{s}$. Srednja godišnja proizvodnja električne energije HE Đale je 128 GWh. HE Prančevići je mala derivacijska hidroelektrana. Smještena je na desnoj obali rijeke Cetine cca 90 m nizvodno od brane Prančevići (visina brane 35 m, zapremina akumulacije $6,8 \times 10^6 \text{ m}^3$, sa zahvatom iz akumulacijskog jezera. MHE Prančevići se temelji na iskorištenju hidropotencijala biološkog minimuma koji se, sukladno –koncesijskim uvjetima uvjetima za HE Zakučac, konstantno ispušta iz akumulacijskog bazena Prančevići u prirodno korito rijeke Cetine. Maksimalni protok koji se ispušta odnosno iskorištava u MHE Prančevići je $Q_i = 6,00 \text{ m}^3/\text{s}$. (Poglavlje 4)</p>
	↓
	Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje
	DA NE
Korak 8: Test za određivanje čl. 4	<p>Obrazloženje:</p> <p>Kao rezultat izgradnje građevina (akumulacije Đale i Prančevići) i rada HE Đale i HE Zakučac nastale su i promjene hidromorfoloških elemenata stanja voda na predmetnoj dionici a odnose se na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>hidrološki režim:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjenu u količini i dinamici vodenog toka: formiranjem akumulacija i pogonom HE Đale na predmetnoj dionici došlo je i do promjene u protoku vezano uz uspostavu ekološki prihvatljivog protoka uz moguću značajnu varijaciju dnevnog protoka (hydropeaking) - djelovanje uspora akumulacije Đale sve do Trilja. • <u>kontinuitet rijeke:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brana Đale i Prančevići kojom su formirana akumulacijska jezera došlo je do prekida longitudinalnog kontinuiteta rijeke Cetine što se nastavno odražava i na poremećenost migracija biote nizvodno. • <u>morfološke uvjete:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brana Đale i Prančevići kojom su formirana akumulacijska jezera došlo je do poremećaja u transportu nanosa i promjene obilježja erozije/taloženja nizvodno - izgradnjom betonskih brana prisutan je umjetan materijal u koritu. <p>Mjere obnove koje bi se primijenile na samom vodnom tijelu</p> <ul style="list-style-type: none"> • s jedne strane ne bi imale pozitivne efekte u smislu postizanja okolišnih ciljeva jer su svi zabilježeni negativni utjecaji na hidromorfološke karakteristike predmetne dionice nastali kao posljedica hidromorfoloških opterećenja / promjena na predmetnom vodnom tijelu, • s druge strane, ukoliko bi se mjere obnove primjenjivale na predmetnom vodnom tijelu one bi značajno utjecale na hidroenergetsko korištenje vode u sustavu hidroelektrana na Cetini. <p>Naime: eventualne mjere obnove koje bi se odnosile na ponovnu uspostavu kontinuiteta rijeke odnosno vraćanje u prvobitno stanje morfoloških uvjeta bi u potpunosti onemogućilo hidroenergetsko korištenje vode na HE Đale i HE Zakučac, a eventualne mjere koje bi imale za cilj smanjenje promjena u dnevnom protoku u značajnoj bi mjeri umanjili učinkovitost postrojenja HE Đale. Nastavno, navedene aktivnosti bi narušile učinkovitost rada cjelokupnog sustava hidroenergetskog korištenje vode u sustavu hidroelektrana na Cetini .</p>
	Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena?
	DA NE
Korak 8: Test za određivanje čl. 4	<p>Obrazloženje:</p> <p>Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom sustava hidroelektrana na Cetini u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime, nadoknada energije koja se proizvede na sustavu hidroelektrana na Cetini proizvodnjom na drugim vrstama postrojenja, bilo da je riječ o korištenju neobnovljivih izvora</p>

	energije (termoelektrane, nuklearne elektrane) ili drugim obnovljivim izvorima energije (solarne, vjetroelektrane), bi podrazumijevalo dodatna značajna ulaganja u izgradnju novih postrojenja, značajne promjene u arhitekturi energetskeg sustava Republike Hrvatske a svakako bi imale i određene, ako ne i značajnije, negativne utjecaje na okoliš.
	↓
	Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo

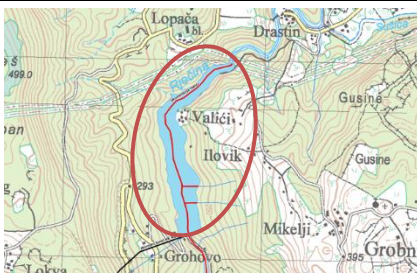
<p>Dionica vodnog tijela (umjetno):</p> <p>Lijevi i desni dovodni tunel, tlačni cjevovodi, odvodni tunel i odvodni kanal HE Zakučac</p>	
	↓
Korak 1: Identifikacija vodnog tijela	
	↓
Korak 2: Da li je vodno tijelo umjetno?	
DA NE	
<p>Obrazloženje:</p> <p>Predmetna dionica je lijevi i desni dovodni tunel tlačni cjevovodi, odvodni tunel i odvodni kanal HE Zakučac identificirana kao umjetno vodno tijelo.</p> <p>Ovo vodno tijelo formirano je ljudskom aktivnošću na mjestu gdje ranije nije postojalo vodno tijelo te ono nije oformljeno direktnom fizičkom izmjenom, pomicanjem ili poravnanjem postojećeg vodnog tijela.</p> <p>Navedeni tuneli, cjevovodi i kanali izgrađeni su kao dio sustava HE Zakučac s funkcijom dovođenja vode rijeke Cetine koja se koristi za proizvodnju električne energije u strojarnici HE Zakučac, te za odvodnju iste. (Poglavlje 4)</p>	
	↓
Korak 8: Test određivanja - može li željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo biti postignut i drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa?	
DA NE	
<p>Obrazloženje:</p> <p>Dovodni tuneli, tlačni cjevovodi i odvodni tunel/kanal HE Zakučac su integralni dio hidroenergetskog sustava na Cetini čime se omogućava efikasno višestruko korištenje voda. Željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo ne može se postići drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa.</p>	
	↓
Korak 9: Određeno kao umjetno vodno tijelo	


Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	<p>Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno):</p> <p>Cetina nizvodno od brane Prančevići do tvornice trikotaže</p>	
	<p>Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja</p>	
	<p>Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje?</p> <p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Predmetna dionica obuhvaća dio rijeke Cetine nizvodno od brane Prančevići do tvornice trikotaže u Omišu. Dionica je dužine oko 40 km. Akumulacija Prančevići formirana je izgradnjom betonske gravitacijske brane visine 35 m čime je formirano jezero volumena $6,8 \times 10^6 \text{ m}^3$. Nizvodno od brane Prančevići krajem 2016. godine dovršena je izgradnja agregata biološkog minimuma MHE ABM Prančevići snage 1,15 MW. Neposredno uz branu Prančevići izveden je zahvat vode za HE Zakučac (ulazni uređaj u dva dovodna tunela). HE Zakučac je najveće postrojenje na slivu rijeke Cetine, a po instaliranoj snazi i po mogućoj proizvodnji električne energije najveća je hidroelektrana u Hrvatskoj. Osnova rada HE Zakučac je korištenje voda sliva rijeke Cetine dinamički povezano s dvije akumulacije Perućom i Buškim blatom. Akumulacija Peruća služi za sezonsko vodno izravnjanje protoka, dok Buško Blato usklađuje potpuno godišnje izravnjanje. S te dvije akumulacije hidroelektrana ima mogućnost pokrivanja vršnog opterećenja elektroenergetskog sustava RH u najvećem dijelu godine. Ukupna instalirana snaga HE Zakučac nakon revitalizacije dovršene 2017. godine je 576 MW (4x 144 MW). Na predmetnoj dionici nalazi se i HE Kraljevac. Izgradnjom druge faze HE Zakučac, promijenjena je uloga HE Kraljevca tako da se u njemu iskorištava biološki minimum rijeke Cetine, međudotoci na tom dijelu i preljevne vode na brani Prančevići kad su dotoci Cetine veći od kapaciteta HE Zakučac dok se dio vodnih količina zahvaćene iz akumulacije Prančevići odvođe do HE Zakučac. Srednja godišnja proizvodnja HE Kraljevac (42GWh. Predmetnom dionicom transportiraju se navedene vodne količine nizvodno prema Omišu gdje Cetina utječe u more. (Poglavlje 4)</p>	
	<p>Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje</p> <p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Kao rezultat izgradnje građevina uzvodno i na predmetnom vodnom tijelu nastale su i promjene hidromorfoloških elemenata stanja voda na predmetnoj dionici a odnose se na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>hidrološki režim:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjenu u količini i dinamici vodenog toka: formiranjem akumulacije Prančevići na uzvodnom vodnom tijelu posljedično je došlo i do promjene u protoku vezano uz uspostavu ekološki prihvatljivog protoka na predmetnom vodnom tijelu, nastavno je smanjena količina vode zahvaćanjem vodnih količina koje idu prema HE Zakučac - nizvodno od HE Zakučac moguća je varijacija dnevnog protoka (hydropeaking) • <u>kontinuitet rijeke:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane Prančevići i brane HE Kraljevac formirana su akumulacijska jezera Prančevići i Nejašmić na uzvodnom vodnom tijelu došlo je do prekida longitudinalnog kontinuiteta rijeke Cetine što se nastavno odražava i na poremećenost migracija biote nizvodno. • <u>morfološke uvjete:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane Prančevići kojom je formirano akumulacijsko jezero došlo je do poremećaja u transportu nanosa i promjene obilježja erozije/taloženja nizvodno - izgradnjom betonske brane prisutan je umjetan materijal u koritu. <p>Mjere obnove koje bi se primijenile na samom vodnom tijelu</p> <ul style="list-style-type: none"> • s jedne strane ne bi imale pozitivne efekte u smislu postizanja okolišnih ciljeva jer je većina zabilježenih negativni utjecaja na hidromorfološke karakteristike predmetne dionice nastala kao posljedica hidromorfoloških opterećenja / promjena na uzvodnom vodnom tijelu, • s druge strane, ukoliko bi se mjere obnove primjenjivale na uzvodnom vodnom tijelu one bi značajno utjecale na hidroenergetsko korištenje vode u sustavu hidroelektrana na Cetini <p>Naime: eventualne mjere obnove koje bi se odnosile na ponovnu uspostavu kontinuiteta rijeke odnosno vraćanje u prvobitno stanje morfoloških uvjeta na uzvodnom vodnom tijelu bi u potpunosti onemogućilo hidroenergetsko korištenje vode na hidroenergetskom postrojenju Zakučac i Kraljevac, a eventualne mjere koje bi imale za cilj smanjenje promjena u dnevnom protoku u značajnoj bi mjeri umanjile učinkovitost postrojenja Zakučac. Nastavno, navedene aktivnosti bi narušile učinkovitost i sigurnost rada cjelokupnog sustava hidroenergetskog korištenje vode u sustavu hidroelektrana na Cetini.</p>	
<p>Korak 8: Test za određivanje</p> <p>Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena?</p> <p style="text-align: center;">DA NE</p>		

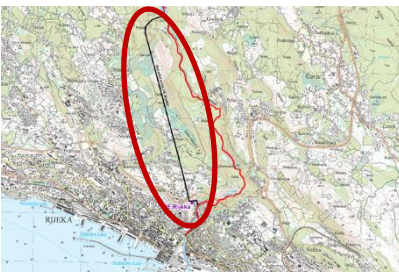
	<p>Objasnenje: Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom sustava hidroelektrana na Cetini u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime, nadoknada energije koja se proizvede na sustavu hidroelektrana na Cetini proizvodnjom na drugim vrstama postrojenja, bilo da je riječ o korištenju neobnovljivih izvora energije (termoelektrane, nuklearne elektrane) ili drugim obnovljivim izvorima energije (solarne, vjetroelektrane), bi podrazumijevalo dodatna značajna ulaganja u izgradnju novih postrojenja, značajne promjene u arhitekturi energetskeg sustava Republike Hrvatske a svakako bi imale i određene, ako ne i značajnije, negativne utjecaje na okoliš.</p>
	
Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo	

<p>Dionica vodnog tijela (umjetno):</p> <p>Dovodni kanal, dovodni tunel, tlačni cjevovod i odvodni kanal HE Kraljevac</p>	
	
Korak 1: Identifikacija vodnog tijela	
	
Korak 2: Da li je vodno tijelo umjetno?	
<input checked="" type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	
<p>Objasnenje: Predmetna dionica je dovodni kanal, dovodni tunel, tlačni cjevovod i odvodni kanal HE Kraljevac identificirana kao umjetno vodno tijelo.</p> <p>Ovo vodno tijelo formirano je ljudskom aktivnošću na mjestu gdje ranije nije postojalo vodno tijelo te ono nije oformljeno direktnom fizičkom izmjenom, pomicanjem ili poravnanjem postojećeg vodnog tijela.</p> <p>Navedeni tunel, cjevovod i kanal izgrađeni su kao dio sustava HE Kraljevac s funkcijom dovođenja vode rijeke Cetine koja se koristi za proizvodnju električne energije u strojarnici HE Kraljevac, te za odvodnju iste. (Poglavlje 4)</p>	
	
Korak 8: Test određivanja - može li željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo biti postignut i drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa?	
<input type="checkbox"/> DA <input checked="" type="checkbox"/> NE	
<p>Objasnenje: Dovodni tuneli, tlačni cjevovodi i odvodni kanal HE Kraljevac su integralni dio hidroenergetskog sustava na Cetini čime se omogućava efikasno višestruko korištenje voda. Željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo ne može se postići drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa.</p>	
	
Korak 9: Određeno kao umjetno vodno tijelo	


Sliv Rječine


Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno): Akumulacija Valiči	
	↓	
	Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja	
	Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje? DA NE	
Korak 8: Test za određivanje čl. 4 st. 3b	Obrazloženje: Akumulacija Valiči nastala je pregrađivanjem korita Rječine betonskom gravitacijskom branom visine 35 m kod sela Grohovo gdje je ostvaren zahvat za HE Rijeka i akumulacijski bazen. Koristan volumen satne akumulacije iznosi 0,47 hm ³ . HE Rijeka ima dva agregata s Francis turbinama, gdje se godišnje prosječno proizvede 84,45 GWh električne energije (na pragu). Instalirani protok elektrane iznosi 2x10,5 m ³ /s. (Poglavlje 4)	
	↓	
	Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje DA NE	
	Obrazloženje: Hidromorfološke promjene vodnog tijela nastale kao posljedica izgradnje brane, formiranja akumulacije i rada hidroelektrane odnose se na: <ul style="list-style-type: none"> • <u>hidrološki režim:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjena u količini i dinamici vodenog toka: promjena vodnog tijela iz tekućice u stajaćicu te - promjena veze podzemnih i površinskih voda (građevine); • <u>kontinuitet rijeke:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane kojom je formirano akumulacijsko jezero došlo je do prekida longitudinalnog kontinuiteta Rječine (uzdužna povezanost vodnog tijela) čime je onemogućena nesmetana migracija biote na lokaciji brane, i • <u>morfološke uvjete:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjena u strukturi i sedimentu dna (promjene vezanih uz eroziju/taloženje); - promjena (varijacije) širine i dubine korita: tlocrtni oblik vodnog tijela (na dijelu gdje vodotok prolazi kroz akumulacijsko jezero kao i do promjene njegovog poprečnog i uzdužnog presjeka, promijenjen je stupanj lateralnog kretanja riječnog korita); - izgradnjom betonske brane postoji prisutnost umjetnog materijal u koritu; - promjena u strukturi obalnog pojasa: formiranjem akumulacijskog jezera izmijenjena je vrsta/struktura vegetacije na obalama i okolnom zemljištu unutar buffer zone (10m). <p>Moguće mjere obnove kojima bi se smanjile ili uklonile navedene promjene vodnog tijela imaju nepovoljan utjecaj na hidroenergetsko korištenje vode u sustavu HE Rijeka. Naime, eventualne mjere obnove koje bi se odnosile na ponovnu uspostavu kontinuiteta rijeke odnosno vraćanje u prvobitno stanje morfoloških uvjeta bi u potpunosti onemogućilo hidroenergetsko korištenje vode na hidroenergetskom postrojenju Rijeka.</p>	
↓		
Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena? DA NE		
Obrazloženje: Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom HE Rijeka u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime, nadoknada godišnje energije koja se proizvede na HE Rijeka proizvodnjom na drugim vrstama postrojenja, bilo da je riječ o korištenju neobnovljivih izvora energije (termoelektrane, nuklearne elektrane) ili drugim obnovljivim izvorima energije (solarne, vjetroelektrane), bi podrazumijevalo dodatna značajna ulaganja u izgradnju novih postrojenja, značajne promjene u arhitekturi energetske sustava Republike Hrvatske a svakako bi imale i određene, ako ne i značajnije, negativne utjecaje na okoliš.		
↓		
Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo		

Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	<p>Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno):</p> <p>Rječina od brane Valići do mosta Školjić u Rijeci</p> 
	↓
	Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja
	↓
	Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje?
	DA NE
	<p>Obrazloženje:</p> <p>Predmetna dionica obuhvaća dio Rječine od brane Valići do mosta Školjić u Rijeci. Dionica je dužine oko 6,5 km. Akumulacija Valići nastala je pregrađivanjem korita Rječine betonskom gravitacijskom branom visine 35 m kod sela Grohovo gdje je ostvaren zahvat za HE Rijeka i akumulacijski bazen. Koristan volumen satne akumulacije iznosi 0,47 hm³. HE Rijeka ima dva agregata s Francis turbinama, gdje se godišnje prosječno proizvede 84,45 GWh električne energije (na pragu). Instalirani protok elektrane iznosi 2x10,5 m³/s. Predmetna dionica uz transport biološkog minimuma prihvaća preljevne količine preko brane Valići u razdoblju velikih voda dok se dio vodnih količina zahvaćene iz akumulacije Valići odvođe do HE Rijeka. Predmetnom dionicom transportiraju se navedene vodne količine nizvodno prema Rijeci gdje Rječina utječe u more. (Poglavlje 4)</p>
	↓
	Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje
	DA NE
<p>Obrazloženje:</p> <p>Kao rezultat izgradnje građevina uzvodno i na predmetnom vodnom tijelu nastale su i promjene hidromorfoloških elemenata stanja voda na predmetnoj dionici a odnose se na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>hidrološki režim:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjenu u količini i dinamici vodenog toka: formiranjem akumulacije Valići na uzvodnom vodnom tijelu posljedično je došlo i do promjene u protoku vezano uz uspostavu ekološki prihvatljivog protoka na predmetnom vodnom tijelu, nastavno je smanjena količina vode zahvaćanjem vodnih količina koje idu prema HE Rijeka • <u>kontinuitet rijeke:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane Valići kojom je formirano akumulacijsko jezero na uzvodnom vodnom tijelu došlo je do prekida longitudinalnog kontinuiteta Rječine što se nastavno odražava i na poremećenost migracija biote nizvodno • <u>morfološke uvjete:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane Valići kojom je formirano akumulacijsko jezero došlo je do poremećaja u transportu nanosa i promjene obilježja erozije/taloženja nizvodno - regulacijskim radovima (stepenice, pragovi – prisutnost umjetnih materijala u koritu i na obalama) stabilizirano je korito Rječine - izgradnjom betonske brane prisutan je umjetan materijal u koritu. <p>Mjere obnove koje bi se primijenile na samom vodnom tijelu</p> <ul style="list-style-type: none"> • s jedne strane ne bi imale pozitivne efekte u smislu postizanja okolišnih ciljeva jer je većina zabilježenih negativni utjecaja na hidromorfološke karakteristike predmetne dionice nastala kao posljedica hidromorfoloških opterećenja / promjena na uzvodnom vodnom tijelu, • intervencijama na smanjenju ili uklanjanju promjena vodnog tijela nastalih regulacijskim radovima bi se onemogućile evakuacije preljevnih količina voda što je bitan dio sigurnosti HE Rijeka, a • s druge strane, ukoliko bi se mjere obnove primjenjivale na uzvodnom vodnom tijelu one bi značajno utjecale na hidroenergetsko korištenje vode u sustavu HE Rijeka. <p>Naime: eventualne mjere obnove koje bi se odnosile na ponovnu uspostavu kontinuiteta rijeke odnosno vraćanje u prvobitno stanje morfoloških uvjeta na uzvodnom vodnom tijelu bi u potpunosti onemogućilo hidroenergetsko korištenje vode na HE Rijeka. Nastavno, navedene aktivnosti bi narušile učinkovitost i sigurnost rada HE Rijeka.</p>	
↓	
Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena?	
DA NE	
<p>Obrazloženje:</p> <p>Druge sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom HE Rijeka u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime, nadoknada energije koja se proizvede na HE Rijeka proizvodnjom na drugim vrstama postrojenja, bilo da je riječ o korištenju obnovljivih izvora energije (termoelektrane, nuklearne elektrane) ili drugim obnovljivim izvorima energije (solarne, vjetroelektrane), bi podrazumijevalo dodatna značajna ulaganja u izgradnju novih postrojenja, značajne promjene u arhitekturi energetskeg sustava Republike Hrvatske a svakako bi imale i određene, ako ne i značajnije, negativne utjecaje na okoliš.</p>	
↓	
Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo	

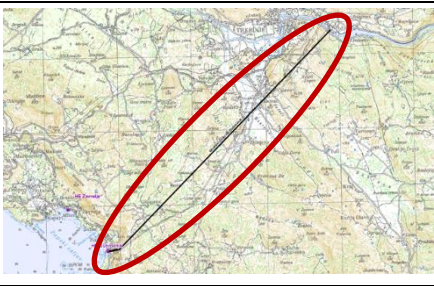
<p>Dionica vodnog tijela (umjetno):</p> <p>Dovodni i odvodni tunel HE Rijeka</p>	
↓	
<p>Korak 1: Identifikacija vodnog tijela</p>	
↓	
<p>Korak 2: Da li je vodno tijelo umjetno?</p>	
<p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Predmetna dionica je dovodni i odvodni tunel HE Rijeka identificirana kao umjetno vodno tijelo.</p> <p>Ovo vodno tijelo formirano je ljudskom aktivnošću na mjestu gdje ranije nije postojalo vodno tijelo te ono nije oformljeno direktnom fizičkom izmjenom, pomicanjem ili poravnanjem postojećeg vodnog tijela.</p> <p>Navedeni tuneli izgrađeni su kao dio sustava HE Rijeka s funkcijom dovoda vode Rječine koja se koristi za proizvodnju električne energije u strojarnici HE Rijeka, te za odvodnju iste. (Poglavlje 4)</p>	
↓	
<p>Korak 8: Test određivanja - može li željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo biti postignut i drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa?</p>	
<p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Dovodni i odvodni tunel integralni su dio HE Rijeka čime se omogućava efikasno korištenje voda u cilju proizvodnje električne energije. Željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo ne može se postići drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa.</p>	
↓	
<p style="text-align: center;">Korak 9: Određeno kao umjetno vodno tijelo</p>	

Zavrelje


Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	<p>Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno):</p> <p>Vodotok Zavrelje od izvora do ušća u more</p> 
	↓
	<p>Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje?</p> <p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Objašnjenje: Predmetna dionica obuhvaća vodotok Zavrelje od izvora do ušća u more. Dionica je dužine oko 600 m. HE Zavrelje je protočna visokotlačna HE s gravitacijskom branom (čija je maksimalna visina 79 m.n.m.) snage 2 MW smještena nedaleko od Dubrovnika. Izgradnjom brane formirana je mala akumulacija, brana uz preliv sadrži i ulaznu građevinu za betonski dovodni kanal HE Zavrelje, kanal se nastavlja u tlačni cjevovod, strojnica HE Zavrelja sadrži jednu proizvodnu jedinicu koja se sastoji od generatora i dvojne Francis turbine nazivnog protoka 2x1,5 m³/s. Instalirani protok elektrane iznosi 3 m³/s. Voda se ispušta u more odvodnim kanalom. Predmetna dionica uz transport biološkog minimuma prihvaća prelivne količine preko brane u razdoblju velikih voda dok se dio vodnih količina zahvaćene iz akumulacije odvode do HE Zavrelje. Predmetnom dionicom transportiraju se navedene vodne količine do ušća u more. (Poglavlje 4)</p> <p style="text-align: center;">↓</p>
	<p>Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje</p> <p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Objašnjenje: Kao rezultat izgradnje građevina na predmetnom vodnom tijelu nastale su i promjene hidromorfoloških elemenata stanja voda na predmetnoj dionici a odnose se na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>hidrološki režim:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjenu u količini i dinamici vodenog toka: formiranjem akumulacije posljedično je došlo i do promjene u protoku vezano uz uspostavu ekološki prihvatljivog protoka na predmetnom vodnom tijelu, nastavno je smanjena količina vode zahvaćanjem vodnih količina koje idu prema HE Zavrelje • <u>kontinuitet rijeke:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane kojom je formirano akumulacijsko jezero došlo je do prekida longitudinalnog kontinuiteta rječice Zavrelje što se nastavno odražava i na poremećenost migracija biote nizvodno • <u>morfološke uvjete:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane kojom je formirano akumulacijsko jezero došlo je do poremećaja u transportu nanosa i promjene obilježja erozije/taloženja nizvodno - izgradnjom betonske brane prisutan je umjetan materijal u koritu. <p>Mjere obnove koje bi se primijenile na samom vodnom tijelu</p> <ul style="list-style-type: none"> • ukoliko bi se primjenjivale mjere obnove one bi značajno utjecale na hidroenergetsko korištenje vode u sustavu HE Zavrelje. <p>Naime: eventualne mjere obnove koje bi se odnosile na ponovnu uspostavu kontinuiteta rijeke odnosno vraćanje u prvobitno stanje morfoloških uvjeta bi u potpunosti onemogućilo hidroenergetsko korištenje vode na HE Zavrelje. Nastavno, navedene aktivnosti bi narušile učinkovitost i sigurnost rada HE Zavrelje.</p> <p style="text-align: center;">↓</p>
<p>Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena?</p> <p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Objašnjenje: Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom HE Zavrelje u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime, nadoknada energije koja se proizvede na HE Zavrelje proizvodnjom na drugim vrstama postrojenja, bilo da je riječ o korištenju obnovljivih izvora energije (termoelektrane, nuklearne elektrane) ili drugim obnovljivim izvorima energije (solarne, vjetroelektrane), bi podrazumijevalo dodatna značajna ulaganja u izgradnju novih postrojenja, značajne promjene u arhitekturi energetskog sustava Republike Hrvatske a svakako bi imale i određene, ako ne i značajnije, negativne utjecaje na okoliš.</p> <p style="text-align: center;">↓</p>	
	<p>Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo</p>


<p>Dionica vodnog tijela (umjetno):</p> <p>Dovodni kanal, tlačni cjevovod i odvodni kanal HE Zavrelje</p>	
↓	
<p>Korak 1: Identifikacija vodnog tijela</p>	
↓	
<p>Korak 2: Da li je vodno tijelo umjetno?</p>	
<p>DA NE</p> <p>Obrazloženje: Predmetna dionica je dovodni kanal, tlačni cjevovod i odvodni kanal HE Zavrelje identificirana kao umjetno vodno tijelo.</p> <p>Ovo vodno tijelo formirano je ljudskom aktivnošću na mjestu gdje ranije nije postojalo vodno tijelo te ono nije oformljeno direktnom fizičkom izmjenom, pomicanjem ili poravnanjem postojećeg vodnog tijela.</p> <p>Navedene građevine izgrađene su kao dio sustava HE Zavrelje s funkcijom dovođenja vode rječice Zavrelje koja se koristi za proizvodnju električne energije u strojarnici HE Zavrelje, te za odvodnju iste. (Poglavlje 4)</p>	
↓	
<p>Korak 8: Test određivanja - može li željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo biti postignut i drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa?</p>	
<p>DA NE</p> <p>Obrazloženje: Dovodni kanal, tlačni cjevovod i odvodni kanal HE Zavrelje integralni su dio HE Zavrelje čime se omogućava efikasno korištenje voda u cilju proizvodnje električne energije. Željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo ne može se postići drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa.</p>	
↓	
<p>Korak 9: Određeno kao umjetno vodno tijelo</p>	

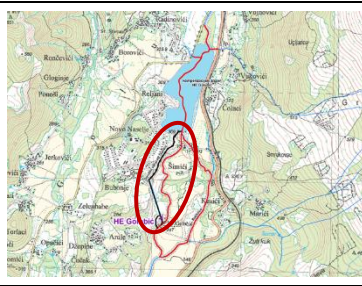
Dubrovnik


Dionica vodnog tijela (umjetno): Dovodni i odvodni tunel HE Dubrovnik	
↓	
Korak 1: Identifikacija vodnog tijela	
↓	
Korak 2: Da li je vodno tijelo umjetno?	
DA NE	
Obrazloženje: Predmetna dionica je dovodni i odvodni tunel HE Dubrovnik identificirana kao umjetno vodno tijelo. Ovo vodno tijelo formirano je ljudskom aktivnošću na mjestu gdje ranije nije postojalo vodno tijelo te ono nije oformljeno direktnom fizičkom izmjenom, pomicanjem ili poravnanjem postojećeg vodnog tijela. Navedene građevine izgrađene su kao dio sustava HE Dubrovnik s funkcijom dovođenja vode iz sliva rijeke Trebišnjice koja se koristi za proizvodnju električne energije u strojarnici HE Dubrovnik, te za odvodnju iste. (Poglavlje 4)	
↓	
Korak 8: Test određivanja - može li željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo biti postignut i drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa?	
DA NE	
Obrazloženje: Dovodni i odvodni tunel integralni su dio HE Dubrovnik čime se omogućava efikasno korištenje voda u cilju proizvodnje električne energije. HE Dubrovnik koristi vode koja pripadaju slivu rijeke Trebišnjice. Budući su objekti HE Dubrovnik smješteni u dvije države (RH i BiH) željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo ne može se postići drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa.	
↓	
Korak 9: Određeno kao umjetno vodno tijelo	

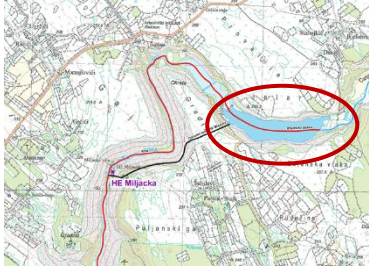
Sliv Krke

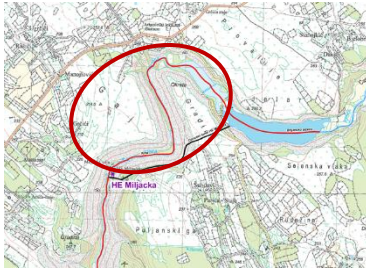
Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno): Kompenzacijski bazen HE Golubić	
	↓	
	Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja	
	Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje? DA NE	
Korak 8: Test za određivanje čl. 4 st. 3b	Obrazloženje: Postrojenje HE Golubić koristi vode iz kompenzacijskog bazena HE Golubić na rijeci Butišnici. Zahvat vode izveden je betonskom pregradom dužine 43,7 m i visine 11 m te nasipima dužine 1300 m i visine od 2 do 5 m. Na taj način ostvaren je kompenzacijski bazen za dnevno izravnavanje protoka korisne zapremine 187.000 m ³ . Na pregradi je izgrađen preliv s dvije zaklopke dužine 18 m svaka, temeljni ispust s tablastim zatvaračem i ispust za biološki minimum propusne moći 0,5 m ³ /s. Voda se iz kompenzacijskog bazena odvodi prema zasusnoj komori tlačnog cjevovoda otvorenim betonskim kanalom. Prosječna godišnja proizvodnja elektrane iznosi 28,5 GWh. Instalirani protok elektrane je 2 x 7 m ³ /s. (Poglavlje 4)	↓
	Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje DA NE	
	Obrazloženje: Hidromorfološke promjene vodnog tijela nastale kao posljedica izgradnje brane, formiranja akumulacije i rada hidroelektrane odnose se na: <ul style="list-style-type: none"> • <u>hidrološki režim:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjena u količini i dinamici vodenog toka: promjena vodnog tijela iz tekućice u stajaćicu, promjene u razinama s posebno naglašenim učincima promjene u danu (hydropeaking) - promjena veze podzemnih i površinskih voda (građevine); • <u>kontinuitet rijeke:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane kojom je formirano akumulacijsko jezero došlo je do prekida longitudinalnog kontinuiteta rijeke Butišnice (uzdužna povezanost vodnih tijela) čime je onemogućena nesmetana migracija biote na lokaciji brane, i • <u>morfološke uvjete:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjena u strukturi i sedimentu dna (promjene vezanih uz eroziju/taloženje); - promjena (varijacije) širine i dubine korita: tlocrtni oblik vodnog tijela (na dijelu gdje vodotok prolazi kroz akumulacijsko jezero kao i do promjene njegovog poprečnog i uzdužnog presjeka, promijenjen je stupanj lateralnog kretanja riječnog korita); - izgradnjom betonske brane prisutan je umjetan materijal u koritu; - promjena u strukturi obalnog pojasa: izgradnjom nasipa kojima je formirano akumulacijsko jezero poremećena je interakcija korita i prirodnog poplavnog područja, te je izmijenjena vrsta/struktura vegetacije na obalama i okolnom zemljištu unutar buffer zone (10m). <p>Moguće mjere obnove kojima bi se smanjile ili uklonile navedene promjene vodnog tijela imaju nepovoljan utjecaj na hidroenergetsko korištenje vode u HE Golubić. Naime, eventualne mjere obnove koje bi se odnosile na ponovnu uspostavu kontinuiteta rijeke odnosno vraćanje u prvobitno stanje morfoloških uvjeta bi u potpunosti onemogućilo hidroenergetsko korištenje vode na hidroenergetskom postrojenju Golubić, a eventualne mjere koje bi imale za cilj smanjenje promjena u dnevnom protoku u značajnoj bi mjeri umanjili učinkovitost u radu postrojenja.</p>	↓
	Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena? DA NE	
Obrazloženje: Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom HE Golubić u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime, nadoknada godišnje energije koja se proizvede na ovoj hidroelektrani proizvodnjom na drugim vrstama postrojenja, bilo da je riječ o korištenju neobnovljivih izvora energije (termoelektrane, nuklearne elektrane) ili drugim obnovljivim izvorima energije (solarne, vjetroelektrane), bi podrazumijevalo dodatna značajna ulaganja u izgradnju novih postrojenja, značajne promjene u arhitekturi energetskog sustava Republike Hrvatske a svakako bi imale i određene, ako ne i značajnije, negativne utjecaje na okoliš.	↓	
Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo		

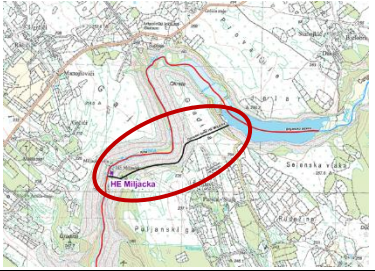
Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	<p>Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno):</p> <p>Butišnica od kompenzacijskog bazena HE Golubić do restitucije s odvodnim kanalom HE Golubić</p> 
	↓
	Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja
	<p>Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje?</p> <p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Obrazloženje:</p> <p>Predmetna dionica obuhvaća dio Butišnice od kompenzacijskog bazena HE Golubić do restitucije s odvodnim kanalom HE Golubić. Dionica je dužine oko 3,5 km. Postrojenje HE Golubić koristi vode iz kompenzacijskog bazena HE Golubić na rijeci Butišnici. Zahvat vode izveden je betonskom pregradom dužine 43,7 m i visine 11 m te nasipima dužine 1300 m i visine od 2 do 5 m. Na taj način ostvaren je kompenzacijski bazen za dnevno izravnavanje protoka korisne zapremine 187.000 m³. Na pregradi je izgrađen preljev s dvije zaklopke dužine 18 m svaka, temeljni ispušt s tablastim zatvaračem i ispušt za biološki minimum propusne moći 0,5 m³/s. Voda se iz kompenzacijskog bazena odvodi prema zasunskoj komori tlačnog cjevovoda otvorenim betonskim kanalom. Prosječna godišnja proizvodnja elektrane iznosi 28,5 GWh. Instalirani protok elektrane je 2 x 7 m³/s. Predmetna dionica uz transport biološkog minimuma prihvaća preljevne količine preko brane u razdoblju velikih voda dok se dio vodnih količina zahvaćene iz akumulacije odvode do HE Golubić. (Poglavlje 4)</p>
↓	
Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje	
<p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Obrazloženje:</p> <p>Kao rezultat izgradnje građevina uzvodno i na predmetnom vodnom tijelu nastale su i promjene hidromorfoloških elemenata stanja voda na predmetnoj dionici a odnose se na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>hidrološki režim:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjenu u količini i dinamici vodenog toka: formiranjem kompenzacijskog bazena Golubić na uzvodnom vodnom tijelu posljedično je došlo i do promjene u protoku vezano uz uspostavu ekološki prihvatljivog uz moguću varijaciju dnevnog protoka (hydropeaking), nastavno je smanjena količina vode zahvaćanjem vodnih količina koje idu prema HE Golubić • <u>kontinuitet rijeke:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane kojom je formiran kompenzacijski bazen na uzvodnom vodnom tijelu došlo je do prekida longitudinalnog kontinuiteta Butišnice što se nastavno odražava i na poremećenost migracija biote nizvodno • <u>morfološke uvjete:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane kojom je formiran kompenzacijski bazen došlo je do poremećaja u transportu nanosa i promjene obilježja erozije/taloženja nizvodno - regulacijskim radovima (obaloutvrda na ušću odvodnog kanala HE Golubić u desni krak korita Butišnice – prisutnost umjetnih materijala u koritu i na obalama) stabilizirano je korito Butišnice - izgradnjom obaloutvrda i betonske brane prisutan je umjetan materijal u koritu. <p>Mjere obnove koje bi se primijenile na samom vodnom tijelu</p> <ul style="list-style-type: none"> • s jedne strane ne bi imale pozitivne efekte u smislu postizanja okolišnih ciljeva jer je većina zabilježenih negativni utjecaja na hidromorfološke karakteristike predmetne dionice nastala kao posljedica hidromorfoloških opterećenja / promjena na uzvodnom vodnom tijelu, • intervencijama na smanjenju ili uklanjanju promjena vodnog tijela nastalih regulacijskim radovima bi se onemogućila sigurna evakuacije preljevnih količina, a • s druge strane, ukoliko bi se mjere obnove primjenjivale na uzvodnom vodnom tijelu one bi značajno utjecale na hidroenergetsko korištenje vode u sustavu HE Golubić. <p>Naime: eventualne mjere obnove koje bi se odnosile na ponovnu uspostavu kontinuiteta rijeke odnosno vraćanje u prvobitno stanje morfoloških uvjeta na uzvodnom vodnom tijelu bi u potpunosti onemogućilo hidroenergetsko korištenje vode na HE Golubić. Nastavno, navedene aktivnosti bi narušile učinkovitost i sigurnost rada HE Golubić.</p>	
↓	
Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena?	
<p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Obrazloženje:</p> <p>Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom HE Golubić u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime, nadoknada energije koja se proizvede na HE Golubić proizvodnjom na drugim vrstama postrojenja, bilo da je riječ o korištenju neobnovljivih izvora energije (termoelektrane, nuklearne elektrane) ili drugim obnovljivim izvorima energije (solarne, vjetroelektrane), bi podrazumijevalo dodatna značajna ulaganja u izgradnju novih postrojenja, značajne promjene u arhitekturi energetskog sustava Republike Hrvatske a svakako bi imale i određene, ako ne i značajnije, negativne utjecaje na okoliš.</p>	
↓	
Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo	

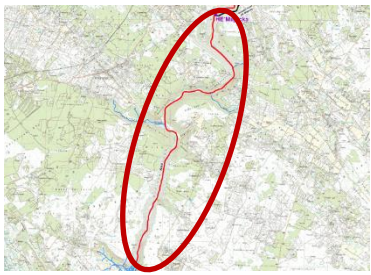
<p>Dionica vodnog tijela (umjetno):</p> <p>Dovodni kanal, tlačni cjevovod i odvodni kanal HE Golubić</p>	
↓	
<p>Korak 1: Identifikacija vodnog tijela</p>	
↓	
<p>Korak 2: Da li je vodno tijelo umjetno?</p>	
<p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Predmetna dionica je dovodni kanal, tlačni cjevovod i odvodni kanal HE Golubić identificirana kao umjetno vodno tijelo.</p> <p>Ovo vodno tijelo formirano je ljudskom aktivnošću na mjestu gdje ranije nije postojalo vodno tijelo te ono nije oformljeno direktnom fizičkom izmjenom, pomicanjem ili poravnanjem postojećeg vodnog tijela.</p> <p>Navedene građevine izgrađene su kao dio sustava HE Golubić s funkcijom dovodenja vode rijeke Butižnice koja se koristi za proizvodnju električne energije u strojarnici HE Golubić, te za odvodnju iste. (Poglavlje 4)</p>	
↓	
<p>Korak 8: Test određivanja - može li željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo biti postignut i drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa?</p>	
<p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Dovodni kanal, tlačni cjevovod i odvodni kanal HE Golubić integralni su dio HE Golubić čime se omogućava efikasno korištenje voda u cilju proizvodnje električne energije. Željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo ne može se postići drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa.</p>	
↓	
<p style="text-align: center;">Korak 9: Određeno kao umjetno vodno tijelo</p>	

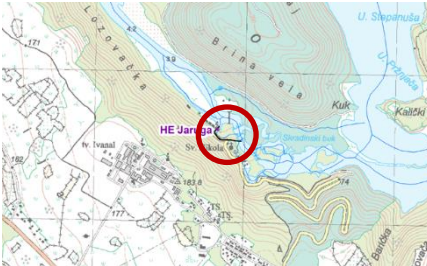
<p>Dionica vodnog tijela (umjetno):</p> <p>Dovodni cjevovod i odvodni kanal mHE Krčić</p>	
↓	
Korak 1: Identifikacija vodnog tijela	
↓	
Korak 2: Da li je vodno tijelo umjetno?	
<p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Predmetna dionica je dovodni cjevovod i odvodni kanal mHE Krčić identificirana kao umjetno vodno tijelo.</p> <p>Ovo vodno tijelo formirano je ljudskom aktivnošću na mjestu gdje ranije nije postojalo vodno tijelo te ono nije oformljeno direktnom fizičkom izmjenom, pomicanjem ili poravnanjem postojećeg vodnog tijela.</p> <p>Navedene građevine izgrađene su kao dio sustava mHE Krčić s funkcijom dovođenja vode izvora rijeke Krke koja se koristi za proizvodnju električne energije u strojarnici mHE Krčić, te za odvodnju iste. (Poglavlje 4)</p>	
↓	
Korak 8: Test određivanja - može li željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo biti postignut i drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa?	
<p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Dovodni cjevovod i odvodni kanal mHE Krčić integralni su dio mHE Krčić čime se omogućava efikasno korištenje voda u cilju proizvodnje električne energije. Željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo ne može se postići drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa.</p>	
↓	
Korak 9: Određeno kao umjetno vodno tijelo	

Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	<p>Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno):</p> <p>Brljansko jezero</p> 
	<p>Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja</p>
	<p>Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje?</p> <p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Akumulacijsko jezero Brljan služi za dnevno poravnanje protoka kapaciteta 4 hm³. Akumulacija je formirana izgradnjom brane (praga) visine 115 cm u koritu rijeke Krke. Voda se zahvaća iz jezera i privodi do strojarnice HE Miljacka s 4 Francis turbine. HE Miljacka je jedna od najstarijih aktivnih hidroelektrana u svijetu. Zbog svojih karakteristika predstavlja važnu energetska, industrijsku i kulturnu baštinu i unikatnu posebnost, što ju je svrstalo 2018. u Hydro Hall of Fame. Ukupni instalirani volumni protok je 30 m³/s (3 x 8 m³/s + 1 x 6 m³/s). Srednja godišnja proizvodnja električne energije je 122 GWh. (Poglavlje 4)</p>
Korak 8: Test za određivanje čl. 4 st. 3b	<p>Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje</p> <p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Hidromorfološke promjene vodnog tijela nastale kao posljedica izgradnje brane, formiranja akumulacije i rada hidroelektrane odnose se na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>hidrološki režim:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjena u količini vodenog toka: promjena vodnog tijela iz tekućice u stajaćicu, promjene u razinama s posebno naglašenim učincima promjene u danu (hydropeaking) te - promjena veze podzemnih i površinskih voda (građevine); • <u>kontinuitet rijeke:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane kojom je formirano akumulacijsko jezero došlo je do prekida longitudinalnog kontinuiteta rijeke Krke (uzdužna povezanost vodnih tijela) čime je onemogućena nesmetana migracija biote na lokaciji brane, i • <u>morfološke uvjete:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjena u strukturi i sedimentu dna (promjene vezanih uz eroziju/taloženje); - promjena (varijacije) širine i dubine korita: tlocrtni oblik vodnog tijela (na dijelu gdje vodotok prolazi kroz akumulacijsko jezero kao i do promjene njegovog poprečnog i uzdužnog presjeka, promijenjen je stupanj lateralnog kretanja riječnog korita); - promjena u strukturi obalnog pojasa: formiranjem akumulacijskog jezera izmijenjena je vrsta/struktura vegetacije na obalama i okolnom zemljištu unutar buffer zone (10m). <p>Moguće mjere obnove kojima bi se smanjile ili uklonile navedene promjene vodnog tijela imaju nepovoljan utjecaj na hidroenergetsko korištenje vode u sustavu HE Miljacka. Naime, eventualne mjere obnove koje bi se odnosile na ponovnu uspostavu kontinuiteta rijeke odnosno vraćanje u prvobitno stanje morfoloških uvjeta bi u potpunosti onemogućilo hidroenergetsko korištenje vode na hidroenergetskom postrojenju Miljacka, a eventualne mjere koje bi imale za cilj smanjenje promjena u dnevnom protoku u značajnoj bi mjeri umanjili učinkovitost u radu navedenog postrojenja. Nastavno, navedene aktivnosti bi narušile učinkovitost rada cjelokupnog sustava hidroenergetskog korištenja vode u sustavu hidroelektrana na rijeci Krki.</p>
	<p>Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena?</p> <p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom HE Miljacka u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime, nadoknada godišnje energije koja se proizvede na HE Miljacka proizvodnjom na drugim vrstama postrojenja, bilo da je riječ o korištenju neobnovljivih izvora energije (termoelektrane, nuklearne elektrane) ili drugim obnovljivim izvorima energije (solarne, vjetroelektrane), bi podrazumijevalo dodatna značajna ulaganja u izgradnju novih postrojenja, značajne promjene u arhitekturi energetskeg sustava Republike Hrvatske a svakako bi imale i određene, ako ne i značajnije, negativne utjecaje na okoliš.</p>
<p>Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo</p>	

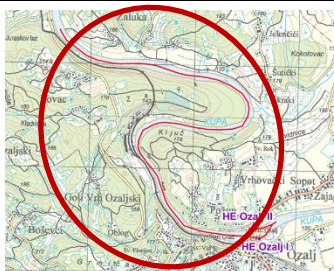
Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	<p>Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno):</p> <p>Krka od Brljanskog jezera do restitucije s ispustom HE Miljacka</p> 
	↓
	Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja
	<p>Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje?</p> <p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Objašnjenje: Predmetna dionica obuhvaća dio Krke od Brljanskog jezera do restitucije s ispustom HE Miljacka. Dionica je dužine oko 3,5 km. Akumulacijsko jezero Brljan služi za dnevno poravnanje protoka kapaciteta 4 hm³. Akumulacija je formirana izgradnjom brane (praga) visine 115 cm u koritu rijeke Krke. Voda se zahvaća iz jezera i privodi do strojarnice HE Miljacka s 4 Francis turbine. HE Miljacka je jedna od najstarijih aktivnih hidroelektrana u svijetu. Zbog svojih karakteristika predstavlja važnu energetska, industrijsku i kulturnu baštinu i unikatnu posebnost, što ju je svrstalo 2018. u Hydro Hall of Fame. Ukupni instalirani volumni protok je 30 m³/s (3 x 8 m³/s + 1 x 6 m³/s). Srednja godišnja proizvodnja električne energije je 122 GWh. Predmetna dionica uz transport biološkog minimuma prihvaća prelijevne količine preko brane u razdoblju velikih voda dok se dio vodnih količina zahvaćene iz akumulacije odvode do HE Miljacka. (Poglavlje 4)</p>
↓	
Korak 8: Test za određivanje čl. 4 st. 3b	Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje
	<p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Objašnjenje: Kao rezultat izgradnje građevina uzvodno i na predmetnom vodnom tijelu nastale su i promjene hidromorfoloških elemenata stanja voda na predmetnoj dionici a odnose se na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>hidrološki režim:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjenu u količini i dinamici vodenog toka: formiranjem jezera Brljan na uzvodnom vodnom tijelu posljedično je došlo i do promjene u protoku vezano uz uspostavu ekološki prihvatljivog uz moguću varijaciju dnevnog protoka (hydropeaking), nastavno je smanjena količina vode zahvaćanjem vodnih količina koje idu prema HE Miljacka • <u>kontinuitet rijeke:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane kojom je formiran kompenzacijski bazen na uzvodnom vodnom tijelu došlo je do prekida longitudinalnog kontinuiteta Butižnice što se nastavno odražava i na poremećenost migracija biote nizvodno • <u>morfološke uvjete:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane kojom je formirano jezero došlo je do poremećaja u transportu nanosa i promjene obilježja erozije/taloženja nizvodno - izgradnjom brane prisutan je umjetan materijal u koritu. <p>Mjere obnove koje bi se primijenile na samom vodnom tijelu</p> <ul style="list-style-type: none"> • s jedne strane ne bi imale pozitivne efekte u smislu postizanja okolišnih ciljeva jer je većina zabilježenih negativni utjecaja na hidromorfološke karakteristike predmetne dionice nastala kao posljedica hidromorfoloških opterećenja / promjena na uzvodnom vodnom tijelu, • s druge strane, ukoliko bi se mjere obnove primjenjivale na uzvodnom vodnom tijelu one bi značajno utjecale na hidroenergetsko korištenje vode u sustavu HE Miljacka. <p>Naime: eventualne mjere obnove koje bi se odnosile na ponovnu uspostavu kontinuiteta rijeke odnosno vraćanje u prvobitno stanje morfoloških uvjeta na uzvodnom vodnom tijelu bi u potpunosti onemogućilo hidroenergetsko korištenje vode na HE Miljacka, a eventualne mjere koje bi za cilj imale smanjenje promjena u dnevnom protoku u značajnoj bi mjeri umanjili učinkovitost postrojenja HE Miljacka. Nastavno, navedene aktivnosti bi narušile učinkovitost i sigurnost rada sustava hidroelektrana na rijeci Krki.</p>
	↓
	Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena?
	DA NE
	<p>Objašnjenje: Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom HE Miljacka u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime, nadoknada energije koja se proizvede na HE Miljacka proizvodnjom na drugim vrstama postrojenja, bilo da je riječ o korištenju neobnovljivih izvora energije (termoelektrane, nuklearne elektrane) ili drugim obnovljivim izvorima energije (solarne, vjetroelektrane), bi podrazumijevalo dodatna značajna ulaganja u izgradnju novih postrojenja, značajne promjene u arhitekturi energetskog sustava Republike Hrvatske a svakako bi imale i određene, ako ne i značajnije, negativne utjecaje na okoliš.</p>
	↓
	Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo

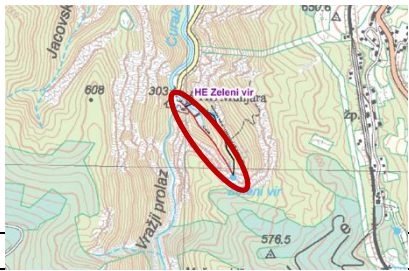
<p>Dionica vodnog tijela (umjetno):</p> <p>Dovodni tunel, tlačni cjevovodi i ispus HE Miljacka</p>	
↓	
<p>Korak 1: Identifikacija vodnog tijela</p>	
↓	
<p>Korak 2: Da li je vodno tijelo umjetno?</p>	
<p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Predmetna dionica je dovodni kanal, tlačni cjevovodi i ispus HE Miljacka identificirana kao umjetno vodno tijelo.</p> <p>Ovo vodno tijelo formirano je ljudskom aktivnošću na mjestu gdje ranije nije postojalo vodno tijelo te ono nije oformljeno direktnom fizičkom izmjenom, pomicanjem ili poravnanjem postojećeg vodnog tijela.</p> <p>Navedene građevine izgrađene su kao dio sustava HE Miljacka s funkcijom dovodenja vode rijeke Krke koja se koristi za proizvodnju električne energije u strojarnici HE Miljacka, te za odvodnju iste. (Poglavlje 4)</p>	
↓	
<p>Korak 8: Test određivanja - može li željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo biti postignut i drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa?</p>	
<p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Dovodni kanal, tlačni cjevovodi i ispus HE Miljacka integralni su dio HE Miljacka čime se omogućava efikasno korištenje voda u cilju proizvodnje električne energije. Željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo ne može se postići drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa.</p>	
↓	
<p style="text-align: center;">Korak 9: Određeno kao umjetno vodno tijelo</p>	

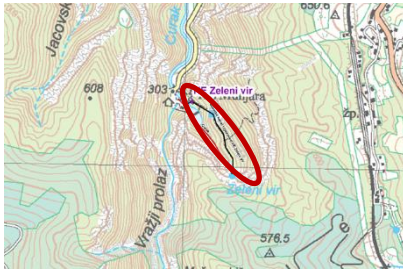
Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	<p>Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno):</p> <p>Krka od HE Miljacka do Roškog slapa</p> 
	↓
	Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja
	↓
Korak 8: Test za određivanje čl. 4 st. 3b	<p>Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje?</p> <p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Predmetna dionica obuhvaća dio Krke od HE Miljacka do Roškog slapa. Dionica je dužine oko 13,7 km. Akumulacijsko jezero Brljan služi za dnevno poravnanje protoka kapaciteta 4 hm³. Akumulacija je formirana izgradnjom brane (praga) visine 115 cm u koritu rijeke Krke. Voda se zahvaća iz jezera i privodi do strojarnice HE Miljacka s 4 Francis turbine. HE Miljacka je jedna od najstarijih aktivnih hidroelektrana u svijetu. Zbog svojih karakteristika predstavlja važnu energetska, industrijsku i kulturnu baštinu i unikatnu posebnost, što ju je svrstalo 2018. u Hydro Hall of Fame. Ukupni instalirani volumni protok je 30 m³/s (3 x 8 m³/s + 1 x 6 m³/s). Srednja godišnja proizvodnja električne energije je 122 GWh. Predmetna dionica uz transport biološkog minimuma prihvaća preljevne količine preko brane u razdoblju velikih voda te vodne količine koje se iskoriste u strojarnici HE Miljacka, pri čemu se omogućuje njihovo višestruko korištenje. (Poglavlje 4)</p>
	↓
	Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje
	↓
Korak 9: Test za određivanje čl. 4 st. 3c	<p>Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje?</p> <p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Kao rezultat izgradnje građevina uzvodno i na predmetnom vodnom tijelu nastale su i promjene hidromorfoloških elemenata stanja voda na predmetnoj dionici a odnose se na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>hidrološki režim:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjenu u količini i dinamici vodenog toka: formiranjem akumulacije Brljan na uzvodnom vodnom tijelu posljedično je došlo i do promjene u protoku vezano uz uspostavu ekološki prihvatljivog protoka na predmetnom vodnom tijelu, uz moguću varijaciju dnevnog protoka (hydropeaking) • <u>kontinuitet rijeke:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane kojom je formirano akumulacijsko jezero na uzvodnom vodnom tijelu došlo te izgradnjom ostalih objekata HE Miljacka je do prekida longitudinalnog kontinuiteta Krke što se nastavno odražava i na poremećenost migracija biote nizvodno • <u>morfološke uvjete:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane kojom je formirano akumulacijsko jezero na uzvodnom vodnom tijelu te ostalih objekata HE Miljacka došlo je do poremećaja u transportu nanosa i promjene obilježja erozije/taloženja nizvodno - izgradnjom objekata HE Miljacka prisutan je umjetan materijal u koritu. <p>Mjere obnove koje bi se primijenile na samom vodnom tijelu</p> <ul style="list-style-type: none"> • s jedne strane ne bi imale pozitivne efekte u smislu postizanja okolišnih ciljeva jer je većina zabilježenih negativni utjecaja na hidromorfološke karakteristike predmetne dionice nastala kao posljedica hidromorfoloških opterećenja / promjena na uzvodnom vodnom tijelu, • s druge strane, ukoliko bi se mjere obnove primjenjivale na uzvodnom vodnom tijelu one bi značajno utjecale na hidroenergetsko korištenje vode u sustavu HE Miljacka. <p>Naime: eventualne mjere obnove koje bi se odnosile na ponovnu uspostavu kontinuiteta rijeke odnosno vraćanje u prvobitno stanje morfoloških uvjeta na uzvodnom vodnom tijelu bi u potpunosti onemogućilo hidroenergetsko korištenje vode na HE Miljacka, a eventualne mjere koje bi za cilj imale smanjenje promjena u dnevnom protoku u značajnoj bi mjeri umanjili učinkovitost postrojenja HE Miljacka. Nastavno, navedene aktivnosti bi narušile učinkovitost i sigurnost rada sustava hidroelektrana na rijeci Krki.</p>
	↓
	Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena?
	↓
Korak 9: Test za određivanje čl. 4 st. 3c	<p>Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena?</p> <p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom HE Rijeka u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime, nadoknada energije koja se proizvede na HE Miljacka proizvodnjom na drugim vrstama postrojenja, bilo da je riječ o korištenju neobnovljivih izvora energije (termoelektrane, nuklearne elektrane) ili drugim obnovljivim izvorima energije (solarne, vjetroelektrane), bi podrazumijevalo dodatna značajna ulaganja u izgradnju novih postrojenja, značajne promjene u arhitekturi energetskog sustava Republike Hrvatske a svakako bi imale i određene, ako ne i značajnije, negativne utjecaje na okoliš.</p>
	↓
Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo	

<p>Dionica vodnog tijela (umjetno):</p> <p>Dovodni tunel, dovodni kanal, lijevi i desni cjevovod i ispust HE Jaruga</p>	
↓	
Korak 1: Identifikacija vodnog tijela	
↓	
Korak 2: Da li je vodno tijelo umjetno?	
<p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje:</p> <p>Predmetna dionica je dovodni tunel, dovodni kanal, lijevi i desni cjevovod i ispust HE Jaruga identificirana kao umjetno vodno tijelo.</p> <p>Ovo vodno tijelo formirano je ljudskom aktivnošću na mjestu gdje ranije nije postojalo vodno tijelo te ono nije oformljeno direktnom fizičkom izmjenom, pomicanjem ili poravnanjem postojećeg vodnog tijela.</p> <p>Navedene građevine izgrađene su kao dio sustava HE Jaruga s funkcijom dovođenja vode rijeke Krke koja se koristi za proizvodnju električne energije u strojarnici HE Jaruga, te za odvodnju iste. (Poglavlje 4)</p>	
↓	
Korak 8: Test određivanja - može li željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo biti postignut i drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa?	
<p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje:</p> <p>Dovodni tunel, dovodni kanal, lijevi i desni cjevovod i ispust HE Jaruga integralni su dio HE Jaruga čime se omogućava efikasno korištenje voda u cilju proizvodnje električne energije. Željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo ne može se postići drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa. Elektrana je uvrštena na popis povijesno važnih inženjerskih iskoraka u svijetu (IEEE-ov program Milestone) kao najstarija izmjenična hidroelektrana na ovom prostoru i sastavnica jednog od prvih cjelovitih elektroenergetskih sustava u svijetu.</p>	
↓	
Korak 9: Određeno kao umjetno vodno tijelo	

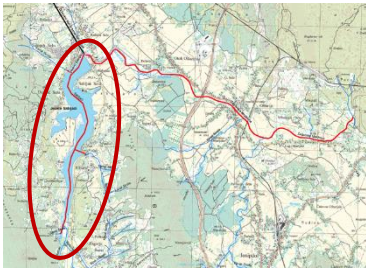
Sliv Kupe


Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	<p>Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno):</p> <p>Kupa od mHE Ilovac do dijela neposredno nizvodno od HE Ozalj I i II</p> 
	↓
	<p>Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje?</p> <p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Ova dionica je rijeka Kupa od mHE Ilovac (nije vlasništvo HEP-a) do dijela neposredno nizvodno od HE Ozalj I i II. HE Ozalj sastoji se od dvije odvojene hidroelektrane: HE Ozalj I i HE Ozalj II. To su protočne pribranske elektrane s dnevnom akumulacijom. HE Ozalj I smještena je na desnoj obali rijeke Kupe, a nasuprot nje na lijevoj obali HE Ozalj II. Izgradnjom brane visine 7,5 m i dužine 77 m na prirodnoj stepenici u koritu rijeke Kupe formiran je akumulacijski bazen ukupnog volumena 1,4 mil. m³ i korisnog volumena 0,55 mil. m³. Elektrane su s branom i pripadajućim objektima smještene u prirodnom koritu rijeke Kupe. HE Ozalj I ima 3 agregata i aktualni raspoloživi proizvodni kapacitet od 3,54 MW, dok HE Ozalj II ima 2 agregata aktualni raspoloživi proizvodni kapacitet od 2,2 MW. Ukupni instalirani protok obje elektrane je 85 m³/s (HE Ozalj I s 3x17 m³/s i HE Ozalj II s 2x7 m³/s). Strojarnica HE Ozalj I građena je u stilu neoromantizma i predstavlja izvanredan primjer industrijske arhitekture s početka dvadesetog stoljeća te ima izuzetno značenje kao tehničko kulturno dobro. Hidroelektrana Ozalj I zaštićeno je kulturno dobro i upisana je u Registar kulturnih dobara RH 2007. (Poglavlje 4)</p> <p style="text-align: center;">↓</p>
<p>Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje</p> <p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Hidromorfološke promjene vodnog tijela nastale kao posljedica izgradnje brane, formiranja akumulacije i rada hidroelektrane odnose se na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>hidrološki režim:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjena u dinamici vodenog toka: izgradnjom brane stvorena mala akumulacija (djelovanje uspora) - promjena veze podzemnih i površinskih voda (građevine); • <u>kontinuitet rijeke:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane kojom je formirano akumulacijsko jezero došlo je do prekida longitudinalnog kontinuiteta Kupe (uzdužna povezanost vodnog tijela) čime je onemogućena nesmetana migracija biote na lokaciji brane, i • <u>morfološke uvjete:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjena u strukturi i sedimentu dna (promjene vezanih uz eroziju/taloženje); - promjena (varijacije) širine i dubine korita: tlocrtni oblik vodnog tijela (na dijelu gdje vodotok prolazi kroz akumulacijsko jezero kao i do promjene njegovog poprečnog i uzdužnog presjeka, promijenjen je stupanj lateralnog kretanja riječnog korita); - izgradnjom brane postoji prisutnost umjetnog materijal u koritu; - promjena u strukturi obalnog pojasa: formiranjem akumulacijskog jezera izmijenjena je vrsta/struktura vegetacije na obalama i okolnom zemljištu unutar buffer zone (10m). <p>Moguće mjere obnove kojima bi se smanjile ili uklonile navedene promjene vodnog tijela imaju nepovoljan utjecaj na hidroenergetsko korištenje vode u sustavu HE Ozalj. Naime, eventualne mjere obnove koje bi se odnosile na ponovnu uspostavu kontinuiteta rijeke odnosno vraćanje u prvobitno stanje morfoloških uvjeta bi u potpunosti onemogućilo hidroenergetsko korištenje vode na hidroenergetskom postrojenju Ozalj. Budući je HE Ozalj I zaštićeno kulturno dobro potrebno ju je štiti i čuvati u skladu sa Zakonom o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara.</p> <p style="text-align: center;">↓</p>	
Korak 8: Test za određivanje čl. 4 st. 3b	<p>Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena?</p> <p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom HE Ozalj I i II u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime, nadoknada godišnje energije koja se proizvede na obje HE Ozalj proizvodnjom na drugim vrstama postrojenja, bilo da je riječ o korištenju neobnovljivih izvora energije (termoelektrane, nuklearne elektrane) ili drugim obnovljivim izvorima energije (solarne, vjetroelektrane), bi podrazumijevalo dodatna značajna ulaganja u izgradnju novih postrojenja, značajne promjene u arhitekturi energetskeg sustava Republike Hrvatske a svakako bi imale i određene, ako ne i značajnije, negativne utjecaje na okoliš.</p> <p style="text-align: center;">↓</p>
	Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo

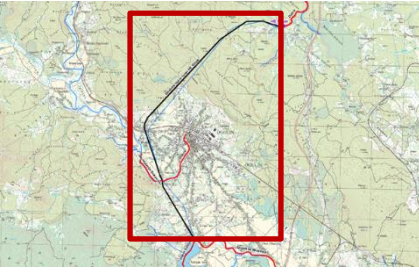
Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	<p>Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno):</p> <p>Curak od izvora do ušća potoka Jasle</p> 
	<p>Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja</p>
	<p>Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje?</p> <p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Predmetna dionica obuhvaća potok Curak od izvora do ušća potoka Jasle. Dionica je dužine oko 400 m. Voda potoka Curak zahvaća se na izvoru iz bazena koji je formiran izgradnjom betonskog praga te se koristi za proizvodnju električne energije na HE Zeleni vir. Radi se o protočnoj visokotlačnoj derivacijska hidroelektrana snage. Ukupna raspoloživa snaga je 1,7 MW instalirana u 2 agregata (Francis turbine). Nazivna snaga po generatoru iznosi 0,9+0,8 MW. Ovom raspoloživom snagom godišnje se prosječno proizvede 7,39 GWh električne energije (na pragu). (Poglavlje 4)</p>
	<p>Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje</p> <p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Kao rezultat izgradnje građevina na predmetnom vodnom tijelu nastale su i promjene hidromorfoloških elemenata stanja voda na predmetnoj dionici a odnose se na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>hidrološki režim:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjenu u količini i dinamici vodenog toka: formiranjem akumulacije posljedično je došlo i do promjene u protoku vezano uz uspostavu ekološki prihvatljivog protoka na predmetnom vodnom tijelu, nastavno je smanjena količina vode zahvaćanjem vodnih količina koje idu prema HE Zeleni vir • <u>kontinuitet rijeke:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom praga kojim je formiran bazen došlo je do prekida longitudinalnog kontinuiteta potoka Curak što se nastavno odražava i na poremećenost migracija biote nizvodno • <u>morfološke uvjete:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom praga kojim je formiran bazen došlo je do poremećaja u transportu nanosa i promjene obilježja erozije/taloženja nizvodno - izgradnjom betonskog praga prisutan je umjetan materijal u koritu. <p>Mjere obnove koje bi se primijenile na samom vodnom tijelu</p> <ul style="list-style-type: none"> • ukoliko bi se primjenjivale mjere obnove one bi značajno utjecale na hidroenergetsko korištenje vode u sustavu HE Zeleni vir. <p>Naime: eventualne mjere obnove koje bi se odnosile na ponovnu uspostavu kontinuiteta rijeke odnosno vraćanje u prvobitno stanje morfoloških uvjeta bi u potpunosti onemogućilo hidroenergetsko korištenje vode na HE Zeleni vir. Nastavno, navedene aktivnosti bi narušile učinkovitost i sigurnost rada HE Zeleni vir.</p>
Korak 8: Test za određivanje čl. 4 st. 3b	<p>Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena?</p> <p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom HE Zeleni vir u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime, nadoknada energije koja se proizvede na HE Zeleni vir proizvodnjom na drugim vrstama postrojenja, bilo da je riječ o korištenju obnovljivih izvora energije (termoelektrane, nuklearne elektrane) ili drugim obnovljivim izvorima energije (solarne, vjetroelektrane), bi podrazumijevalo dodatna značajna ulaganja u izgradnju novih postrojenja, značajne promjene u arhitekturi energetskeg sustava Republike Hrvatske a svakako bi imale i određene, ako ne i značajnije, negativne utjecaje na okoliš.</p>
	<p>Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo</p>

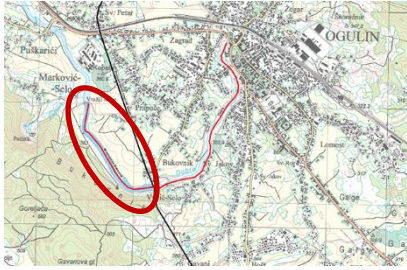
<p>Dionica vodnog tijela (umjetno):</p> <p>Dovodni kanal i cjevovod HE Zeleni vir</p>	
↓	
Korak 1: Identifikacija vodnog tijela	
↓	
Korak 2: Da li je vodno tijelo umjetno?	
<p>DA NE</p> <p>Obrazloženje:</p> <p>Predmetna dionica je dovodni kanal i cjevovod HE Zeleni vir identificirana kao umjetno vodno tijelo.</p> <p>Ovo vodno tijelo formirano je ljudskom aktivnošću na mjestu gdje ranije nije postojalo vodno tijelo te ono nije oformljeno direktnom fizičkom izmjenom, pomicanjem ili poravnanjem postojećeg vodnog tijela.</p> <p>Navedene građevine izgrađene su kao dio sustava HE Zeleni vir s funkcijom dovođenja vode potoka Curak koja se koristi za proizvodnju električne energije u strojarnici HE Zeleni vir, te za odvodnju iste. (Poglavlje 4)</p>	
↓	
Korak 8: Test određivanja - može li željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo biti postignut i drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa?	
<p>DA NE</p> <p>Obrazloženje:</p> <p>Dovodni kanal i cjevovod HE Zeleni vir integralni su dio HE Zeleni vir čime se omogućava efikasno korištenje voda u cilju proizvodnje električne energije. Željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo ne može se postići drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa.</p>	
↓	
Korak 9: Određeno kao umjetno vodno tijelo	

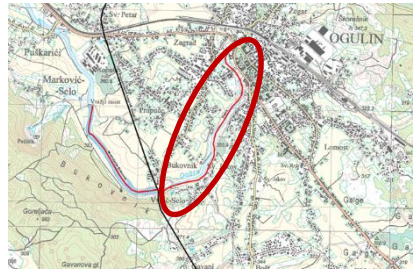
Sliv Dobre

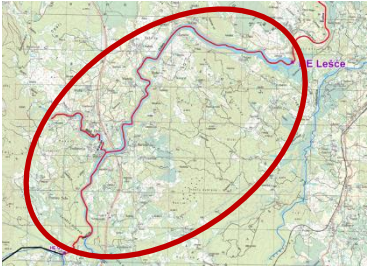
Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno): Jezero Sabljaci	
	↓	
	Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja	
	Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje? DA NE	
Korak 8: Test za određivanje čl. 4 st. 3b	Obrazloženje: Akumulacijsko jezero Sabljaci formirano je pregrađivanjem korita Zagorske Mrežnice nasutom branom u koritu visine 9 m, čime je formirano akumulacijsko jezero Sabljaci korisnog volumena 3,3 mil. m ³ . Vode iz jezera Sabljaci dovode se tlačnim derivacijskim tunelom do strojarnice HE Gojak gdje se koriste za proizvodnju el. energije (zajedno s vodama Ogulinske Dobre iz jezera Bukovnik), dok se dio voda preko preljeva i kroz temeljni ispušt odvodi u korito Zagorske Mrežnice prema ponornoj zoni. U strojarnici HE Gojak se nalaze 3 Francis turbine, instalirani protok elektrane je 3x19 m ³ /s. U razdoblju nakon završene zamjene svih triju turbina, 2007. - 2017. godina, prosječna godišnja proizvodnja iznosi oko 213,5 GWh. (Poglavlje 4)	
	↓	
	Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje DA NE	
	Obrazloženje: Hidromorfološke promjene vodnog tijela nastale kao posljedica izgradnje brane, formiranja akumulacije i rada hidroelektrane odnose se na: <ul style="list-style-type: none"> • <u>hidrološki režim:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjena u količini vodenog toka: promjena vodnog tijela iz tekućice u stajaćicu, promjene u protoku (zahvat vode za hidroelektranu) te - promjena veze podzemnih i površinskih voda (građevine); • <u>kontinuitet rijeke:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane kojom je formirano akumulacijsko jezero došlo je do prekida longitudinalnog kontinuiteta rijeke Zagorske Mrežnice (uzdužna povezanost vodnih tijela) čime je onemogućena nesmetana migracija biote na lokaciji brane, • <u>morfološke uvjete:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjena u strukturi i sedimentu dna (promjene vezanih uz eroziju/taloženje); - promjena (varijacije) širine i dubine korita: tlocrtni oblik vodnog tijela (na dijelu gdje vodotok prolazi kroz akumulacijsko jezero kao i do promjene njegovog poprečnog i uzdužnog presjeka, promijenjen je stupanj lateralnog kretanja riječnog korita); - izgradnjom nasute brane i pratećih hidrotehničkih objekata prisutan je umjetan materijal u koritu; - promjena u strukturi obalnog pojasa: formiranjem akumulacijskog jezera izmijenjena je vrsta/struktura vegetacije na obalama i okolnom zemljištu unutar buffer zone (10m). <p>Moguće mjere obnove kojima bi se smanjile ili uklonile navedene promjene vodnog tijela imaju nepovoljan utjecaj na hidroenergetsko korištenje vode u sustavu HE Gojak. Naime, eventualne mjere obnove koje bi se odnosile na ponovnu uspostavu kontinuiteta rijeke odnosno vraćanje u prvobitno stanje morfoloških uvjeta bi u potpunosti onemogućilo hidroenergetsko korištenje vode na hidroenergetskom postrojenju Gojak. Nastavno, navedene aktivnosti bi narušile učinkovitost rada cjelokupnog sustava hidroenergetskog korištenja vode u sustavu hidroelektrana na slivu rijeke Dobre.</p>	
↓		
Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena? DA NE		
Obrazloženje: Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom HE Gojak u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime, nadoknada godišnje energije koja se proizvede na HE Gojak proizvodnjom na drugim vrstama postrojenja, bilo da je riječ o korištenju obnovljivih izvora energije (termoelektrane, nuklearne elektrane) ili drugim obnovljivim izvorima energije (solarne, vjetroelektrane), bi podrazumijevalo dodatna značajna ulaganja u izgradnju novih postrojenja, značajne promjene u arhitekturi energetske sustava Republike Hrvatske a svakako bi imale i određene, ako ne i značajnije, negativne utjecaje na okoliš.		
↓		
Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo		

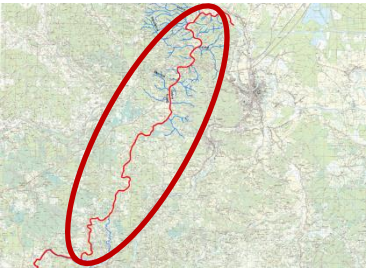
Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	<p>Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno):</p> <p>Zagorska Mrežnica od brane Sabljaci do ponorne zone</p> 
	↓
	Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja
	↓
Korak 8: Test za određivanje čl. 4 st. 3b	<p>Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje?</p> <p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Objašnjenje: Predmetna dionica obuhvaća dio Zagorske Mrežnice od brane Sabljaci do ponorne zone. Dionica je dužine oko 8,3 km. Akumulacijsko jezero Sabljaci formirano je pregrađivanjem korita Zagorske Mrežnice nasutom branom u koritu visine 9 m, čime je formirano akumulacijsko jezero Sabljaci korisnog volumena 3,3 mil. m³. Vode iz jezera Sabljaci dovode se tlačnim derivacijskim tunelom do strojarnice HE Gojak gdje se koriste za proizvodnju el. energije (zajedno s vodama Ogulinske Dobre iz jezera Bukovnik), dok se dio voda preko preljeva i kroz temeljni ispušt odvodi u korito Zagorske Mrežnice prema ponornoj zoni. U strojarnici HE Gojak se nalaze 3 Francis turbine, instalirani protok elektrane je 3x19 m³/s. U razdoblju nakon završene zamjene svih triju turbina, 2007. - 2017. godina, prosječna godišnja proizvodnja iznosi oko 213,5 GWh. (Poglavlje 4)</p>
	↓
	Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje
	↓
Korak 9: Test za određivanje čl. 4 st. 3c	<p>Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena?</p> <p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Objašnjenje: Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom HE Gojak u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime, nadoknada energije koja se proizvede na HE Gojak proizvodnjom na drugim vrstama postrojenja, bilo da je riječ o korištenju obnovljivih izvora energije (termoelektrane, nuklearne elektrane) ili drugim obnovljivim izvorima energije (solarne, vjetroelektrane), bi podrazumijevalo dodatna značajna ulaganja u izgradnju novih postrojenja, značajne promjene u arhitekturi energetskog sustava Republike Hrvatske a svakako bi imale i određene, ako ne i značajnije, negativne utjecaje na okoliš.</p>
	↓
	Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo
	↓

Dionica vodnog tijela (umjetno): Dovodni tlačni tunel HE Gojak	
↓	
Korak 1: Identifikacija vodnog tijela	
↓	
Korak 2: Da li je vodno tijelo umjetno?	
<p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Predmetna dionica je dovodni tlačni tunel HE Gojak identificirana kao umjetno vodno tijelo.</p> <p>Ovo vodno tijelo formirano je ljudskom aktivnošću na mjestu gdje ranije nije postojalo vodno tijelo te ono nije oformljeno direktnom fizičkom izmjenom, pomicanjem ili poravnanjem postojećeg vodnog tijela.</p> <p>Osnovna koncepcija HE Gojak je pregrađivanje Zagorske Mrežnice, prevođenje tlačnim tunelom do zahvata Dobre, te tlačnim tunelom i tlačnim cjevovodom dovođenje voda obje rijeke do strojarnice HE Gojak. Navedena građevina izgrađena je kao dio sustava HE Gojak s funkcijom dovođenja vode Zagorske Mrežnice koja se koristi za proizvodnju električne energije (zajedno s vodom rijeke Dobre) u strojarnici HE Gojak. Na taj način se vode iz sliva jedne rijeke (Zagorska Mrežnica) prevode u sliv druge rijeke (Dobra). (Poglavlje 4)</p>	
↓	
Korak 8: Test određivanja - može li željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo biti postignut i drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa?	
<p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Dovodni tlačni tunel HE Gojak integralni je dio odnosno poveznica sliva Zagorske Mrežnice i Dobre čime se omogućava efikasno višestruko korištenje voda (prvo se vode iskoriste na HE Gojak, a zatim na HE Lešće) u cilju proizvodnje električne energije. Željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo ne može se postići drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa.</p>	
↓	
Korak 9: Određeno kao umjetno vodno tijelo	

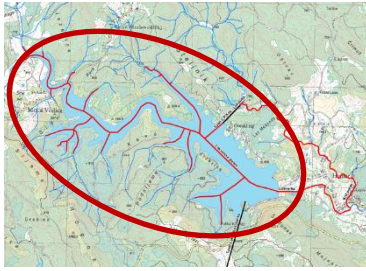
Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	<p>Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno):</p> <p>Akumulacija Bukovnik</p> 
	Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja
	<p>Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje?</p> <p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Akumulacijsko jezero Bukovnik formirano je pregrađivanjem korita Ogulinske Dobre betonskom branom visine 13 m. Betonski dovodni tunel, duljine 9.386 m, počinje ulaznom građevinom Sabljaki, nakon 2.309 m na njega se račvom spaja ulazna građevina Bukovnik te se na kraju spaja sa čeličnim tlačnim cjevovodom kojim se voda dovodi do turbina HE Gojak. U strojarnici HE Gojak se nalaze 3 Francis turbine, instalirani protok elektrane je 3x19 m³/s. U razdoblju nakon završene zamjene svih triju turbina, 2007. - 2017. godina, prosječna godišnja proizvodnja iznosi oko 213,5 GWh. (Poglavlje 4)</p>
	Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje
Korak 8: Test za određivanje čl. 4 st. 3b	<p>Obrazloženje: Hidromorfološke promjene vodnog tijela nastale kao posljedica izgradnje brane, formiranja akumulacije i rada hidroelektrane odnose se na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>hidrološki režim:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjena u količini vodenog toka: promjena vodnog tijela iz tekućice u stajaćicu, promjene u protoku (zahvat vode za hidroelektranu) te - promjena veze podzemnih i površinskih voda (građevine); • <u>kontinuitet rijeke:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane kojom je formirano akumulacijsko jezero došlo je do prekida longitudinalnog kontinuiteta rijeke Ogulinske Dobre (uzdužna povezanost vodnih tijela) čime je onemogućena nesmetana migracija biote na lokaciji brane, • <u>morfološke uvjete:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjena u strukturi i sedimentu dna (promjene vezanih uz eroziju/taloženje); - promjena (varijacije) širine i dubine korita: tlocrtni oblik vodnog tijela (na dijelu gdje vodotok prolazi kroz akumulacijsko jezero kao i do promjene njegovog poprečnog i uzdužnog presjeka, promijenjen je stupanj lateralnog kretanja riječnog korita); - izgradnjom betonske brane i pratećih hidrotehničkih objekata prisutan je umjetan materijal u koritu; - promjena u strukturi obalnog pojasa: formiranjem akumulacijskog jezera izmijenjena je vrsta/struktura vegetacije na obalama i okolnom zemljištu unutar buffer zone (10m). <p>Moguće mjere obnove kojima bi se smanjile ili uklonile navedene promjene vodnog tijela imaju nepovoljan utjecaj na hidroenergetsko korištenje vode u sustavu HE Gojak. Naime, eventualne mjere obnove koje bi se odnosile na ponovnu uspostavu kontinuiteta rijeke odnosno vraćanje u prvobitno stanje morfoloških uvjeta bi u potpunosti onemogućilo hidroenergetsko korištenje vode na hidroenergetskom postrojenju Gojak. Nastavno, navedene aktivnosti bi narušile učinkovitost rada cjelokupnog sustava hidroenergetskog korištenja vode u sustavu hidroelektrana na slivu rijeke Dobre.</p>
	<p>Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena?</p> <p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom HE Gojak u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime, nadoknada godišnje energije koja se proizvede na HE Gojak proizvodnjom na drugim vrstama postrojenja, bilo da je riječ o korištenju neobnovljivih izvora energije (termoelektrane, nuklearne elektrane) ili drugim obnovljivim izvorima energije (solarne, vjetroelektrane), bi podrazumijevalo dodatna značajna ulaganja u izgradnju novih postrojenja, značajne promjene u arhitekturi energetske sustava Republike Hrvatske a svakako bi imale i određene, ako ne i značajnije, negativne utjecaje na okoliš.</p>
Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo	

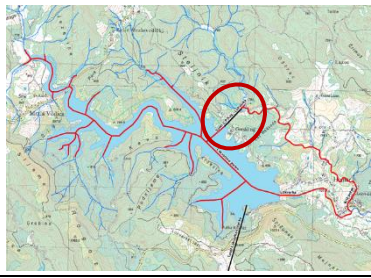
Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	<p>Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno):</p> <p>Dobra od brane Bukovnik do Đulinog ponora</p> 
	<p>Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja</p>
	<p>Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje?</p> <p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Predmetna dionica obuhvaća dio Ogulinske Dobre od brane Bukovnik do Đulinog ponora. Dionica je dužine oko 2,0 km. Akumulacijsko jezero Bukovnik formirano je pregrađivanjem korita Ogulinske Dobre betonskom branom visine 13 m. Betonski dovodni tunel, duljine 9.386 m, počinje ulaznom građevinom Sabljaki, nakon 2.309 m na njega se račvom spaja ulazna građevina Bukovnik te se na kraju spaja sa čeličnim tlačnim cjevovodom kojim se voda dovodi do turbina HE Gojak. Preljevne količine ispuštaju se preko preljeva brane Bukovnik prema ponorskoj zoni Đulinog ponora. U strojarnici HE Gojak se nalaze 3 Francis turbine, instalirani protok elektrane je 3x19 m³/s. U razdoblju nakon završene zamjene svih triju turbina, 2007. - 2017. godina, prosječna godišnja proizvodnja iznosi oko 213,5 GWh. (Poglavlje 4)</p>
	<p>Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje</p> <p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Kao rezultat izgradnje građevina uzvodno i na predmetnom vodnom tijelu nastale su i promjene hidromorfoloških elemenata stanja voda na predmetnoj dionici a odnose se na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>hidrološki režim:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjenu u količini i dinamici vodenog toka: formiranjem akumulacije Bukovnik na uzvodnom vodnom tijelu posljedično je došlo i do promjene u protoku vezano uz uspostavu ekološki prihvatljivog protoka na predmetnom vodnom tijelu, nastavno je smanjena količina vode koja se ispušta prema ponornoj zoni zahvaćanjem vodnih količina koje idu prema HE Gojak • <u>kontinuitet rijeke:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane Bukovnik kojom je formirano akumulacijsko jezero na uzvodnom vodnom tijelu došlo je do prekida longitudinalnog kontinuiteta Ogulinske Dobre što se nastavno odražava i na poremećenost migracija biote nizvodno. • <u>morfološke uvjete:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane Bukovnik kojom je formirano akumulacijsko jezero došlo je do poremećaja u transportu nanosa i promjene obilježja erozije/taloženja nizvodno - izgradnjom betonske brane i pripadajućih hidrotehničkih objekata prisutan je umjetan materijal u koritu. <p>Mjere obnove koje bi se primijenile na samom vodnom tijelu</p> <ul style="list-style-type: none"> • s jedne strane ne bi imale pozitivne efekte u smislu postizanja okolišnih ciljeva jer je većina zabilježenih negativni utjecaja na hidromorfološke karakteristike predmetne dionice nastala kao posljedica hidromorfoloških opterećenja / promjena na uzvodnom vodnom tijelu, • s druge strane, ukoliko bi se mjere obnove primjenjivale na uzvodnom vodnom tijelu one bi značajno utjecale na hidroenergetsko korištenje vode u sustavu HE Gojak. <p>Naime: eventualne mjere obnove koje bi se odnosile na ponovnu uspostavu kontinuiteta rijeke odnosno vraćanje u prvobitno stanje morfoloških uvjeta na uzvodnom vodnom tijelu bi u potpunosti onemogućilo hidroenergetsko korištenje vode na hidroenergetskom postrojenju Gojak. Nastavno, navedene aktivnosti bi narušile učinkovitost i sigurnost rada cjelokupnog sustava hidroenergetskog korištenje vode u sustavu hidroelektrana na slivu rijeke Dobre.</p>
Korak 8: Test za određivanje čl. 4 st. 3b	<p>Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena?</p> <p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom HE Gojak u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime, nadoknada energije koja se proizvede na HE Gojak proizvodnjom na drugim vrstama postrojenja, bilo da je riječ o korištenju obnovljivih izvora energije (termoelektrane, nuklearne elektrane) ili drugim obnovljivim izvorima energije (solarne, vjetroelektrane), bi podrazumijevalo dodatna značajna ulaganja u izgradnju novih postrojenja, značajne promjene u arhitekturi energetskog sustava Republike Hrvatske a svakako bi imale i određene, ako ne i značajnije, negativne utjecaje na okoliš.</p>
	<p style="text-align: center;">Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo</p>

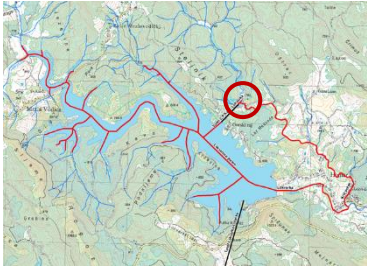
Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno): Akumulacija HE Lešće	
	↓	
	Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja	
	Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje? DA NE	
Korak 8: Test za određivanje čl. 4 st. 3b	Obrazloženje: Hidroelektrana Lešće je akumulacijsko pribransko postrojenje nastalo pregrađivanjem kanjonskog korita rijeke donje Dobre betonskom gravitacijskom branom Gorinci, čime je ostvarena akumulacija volumena 25,7 hm ³ . HE Lešće predstavlja drugu energetska stepenicu u iskorištavanju vodnog potencijala rijeke Dobre. Pregrađivanjem korita rijeke stvoreno je akumulacijsko jezero koje počinje odmah iza HE Gojak. HE Lešće je projektirana kao jednonamjensko postrojenje s mogućnošću dnevnog do tjednog izravnivanja voda. Prva je hidroelektrana izgrađena u Hrvatskoj od samostalnosti. Izgradnja hidroelektrane započeta je 2005. godine, a s radom počinje 2010. HE Lešće ima dvije glavne proizvodne jedinice (2x 20,6 MW) instaliranog protoka 2x60 m ³ /s i agregatom biološkog minimuma (ABM) instalirane snage 1,09 MW protoka 2,7 m ³ /s. S energetskeg stajališta HE Lešće je vrijedan energetski objekt koji proizvodi vršnu električnu energiju. Srednja godišnja proizvodnja električne energije u razdoblju od 2010. do 2016. iznosi 102 GWh, snaga elektrane je 42,29 MW. (Poglavlje 4)	
	↓	
	Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje DA NE	
	Obrazloženje: Hidromorfološke promjene vodnog tijela nastale kao posljedica izgradnje brane, formiranja akumulacije i rada hidroelektrane odnose se na: <ul style="list-style-type: none"> • <u>hidrološki režim:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjena u količini i dinamici vodenog toka: promjena vodnog tijela iz tekućice u stajaćicu, promjene u razinama s posebno naglašenim učincima promjene u danu (hydropeaking) te - promjena veze podzemnih i površinskih voda (građevine) • <u>kontinuitet rijeke:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane kojom je formirano akumulacijsko jezero došlo je do prekida longitudinalnog kontinuiteta rijeke Dobre (uzdužna povezanost vodnih tijela) čime je onemogućena nesmetana migracija biote na lokaciji brane, i • <u>morfološke uvjete:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjena u strukturi i sedimentu dna (promjene vezanih uz eroziju/taloženje); - promjena (varijacije) širine i dubine korita: tlocrtni oblik vodnog tijela (na dijelu gdje vodotok prolazi kroz akumulacijsko jezero kao i do promjene njegovog poprečnog i uzdužnog presjeka, promijenjen je stupanj lateralnog kretanja riječnog korita); - izgradnjom betonske brane prisutan je umjetan materijal u koritu; - promjena u strukturi obalnog pojasa: izgradnjom nasipa kojima je formirano akumulacijsko jezero poremećena je interakcija korita i prirodnog poplavnog područja, te je izmijenjena vrsta/struktura vegetacije na obalama i okolnom zemljištu unutar buffer zone (10m). <p>Moguće mjere obnove kojima bi se smanjile ili uklonile navedene promjene vodnog tijela imaju nepovoljan utjecaj na hidroenergetsko korištenje vode na hidroelektranama na rijeci Dobri. Naime, eventualne mjere obnove koje bi se odnosile na ponovnu uspostavu kontinuiteta rijeke odnosno vraćanje u prvobitno stanje morfoloških uvjeta bi u potpunosti onemogućilo hidroenergetsko korištenje vode na hidroenergetskom postrojenju Lešće, a eventualne mjere koje bi imale za cilj smanjenje promjena u dnevnom protoku u značajnoj bi mjeri umanjile učinkovitost u radu postrojenja Lešće. Nastavno, navedene aktivnosti bi narušile učinkovitost rada cjelokupnog sustava hidroenergetskog korištenje vode u sustavu hidroelektrana na Dobri (HE Gojak, HE Lešće).</p>	
↓		
Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena? DA NE		
Obrazloženje: Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom hidroelektrana na Dobri u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime, nadoknada godišnje energije koja se proizvede na sustavu hidroelektrana na Dobri proizvodnjom na drugim vrstama postrojenja, bilo da je riječ o korištenju neobnovljivih izvora energije (termoelektrane, nuklearne elektrane) ili drugim obnovljivim izvorima energije (solarne, vjetroelektrane), bi podrazumijevalo dodatna značajna ulaganja u izgradnju novih postrojenja, značajne promjene u arhitekturi energetskeg sustava Republike Hrvatske s obzirom na mogućnost vršnog rada a svakako bi imale i određene, ako ne i značajnije, negativne utjecaje na okoliš.		
↓		
Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo		

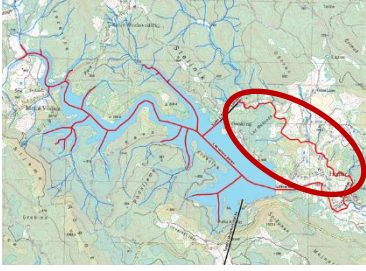
Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	<p>Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno):</p> <p>Dobra od HE Lešće do ušća u Kupu</p> 
	↓
	Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja
	↓
	<p>Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje?</p> <p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Obrazloženje:</p> <p>Predmetna dionica nalazi se nizvodno od brane HE Lešće. Uz transport biološkog minimuma prihvaća preljevne količine u razdoblju velikih voda koje se evakuiraju preko preljeva kao i vodne količine koje se iskoriste u strojarnici za proizvodnju el. energije te omogućava njihov transport nizvodno. Hidroelektrana Lešće je akumulacijsko pribransko postrojenje nastalo pregrađivanjem kanjonskog korita rijeke donje Dobre betonskom gravitacijskom branom Gorinci, čime je ostvarena akumulacija volumena 25,7 hm³. HE Lešće predstavlja drugu energetska stepenicu u iskorištavanju vodnog potencijala rijeke Dobre. Pregrađivanjem korita rijeke stvoreno je akumulacijsko jezero koje počinje odmah iza HE Gojak. HE Lešće je projektirana kao jednonamjensko postrojenje s mogućnošću dnevnog do tjednog izravnjanja voda. Prva je hidroelektrana izgrađena u Hrvatskoj od samostalnosti. Izgradnja hidroelektrane započeta je 2005. godine, a s radom počinje 2010. HE Lešće ima dvije glavne proizvodne jedinice (2x 20,6 MW) instaliranog protoka 2x60 m³/s i agregatom biološkog minimuma (ABM) instalirane snage 1,09 MW protoka 2,7 m³/s. S energetske stajališta HE Lešće je vrijedan energetski objekt koji proizvodi vršnu električnu energiju. Srednja godišnja proizvodnja električne energije u razdoblju od 2010. do 2016. iznosi 102 GWh, snaga elektrane je 42,29 MW. (Poglavlje 4)</p>
↓	
	<p>Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje</p> <p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Obrazloženje:</p> <p>Kao rezultat izgradnje građevina i rada HE Lešće nastale su i promjene hidromorfoloških elemenata stanja voda na predmetnoj dionici a odnose se na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>hidrološki režim:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjenu u količini i dinamici vodenog toka: formiranjem akumulacije i pogonom HE Lešće na uzvodnom vodnom tijelu došlo je i do promjene u protoku vezano uz uspostavu ekološki prihvatljivog protoka uz moguću značajnu varijaciju dnevnog protoka (hydropeaking). • <u>kontinuitet rijeke:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane kojom je formirano akumulacijsko jezero na uzvodnom vodnom tijelu došlo je do prekida longitudinalnog kontinuiteta rijeke Dobre što se nastavno odražava i na poremećenost migracija biote nizvodno. • <u>morfološke uvjete:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane kojom je formirano akumulacijsko jezero na uzvodnom vodnom tijelu došlo je do poremećaja u transportu nanosa i promjene obilježja erozije/taloženja nizvodno - izgradnjom betonske brane prisutan je umjetan materijal u koritu. <p>Mjere obnove koje bi se primijenile na samom vodnom tijelu</p> <ul style="list-style-type: none"> • s jedne strane ne bi imale pozitivne efekte u smislu postizanja okolišnih ciljeva jer su svi zabilježeni negativni utjecaji na hidromorfološke karakteristike predmetne dionice nastali kao posljedica hidromorfoloških opterećenja / promjena na uzvodnom vodnom tijelu, • s druge strane, ukoliko bi se mjere obnove primjenjivale na uzvodnom vodnom tijelu one bi značajno utjecale na hidroenergetsko korištenje vode u HE Lešće. <p>Naime: eventualne mjere obnove koje bi se odnosile na ponovnu uspostavu kontinuiteta rijeke odnosno vraćanje u prvobitno stanje morfoloških uvjeta na uzvodnom vodnom tijelu bi u potpunosti onemogućilo hidroenergetsko korištenje vode na hidroenergetskom postrojenju Lešće, a eventualne mjere koje bi imale za cilj smanjenje promjena u dnevnom protoku u značajnoj bi mjeri umanjili učinkovitost postrojenja Lešće. Nastavno, navedene aktivnosti bi narušile učinkovitost rada sustava hidroenergetskog korištenje vode u sustavu hidroelektrana na Dobri (HE Gojak, HE Lešće) u Republici Hrvatskoj.</p>
↓	
Korak 8: Test za određivanje čl. 4 st. 3b	<p>Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena?</p> <p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Obrazloženje:</p> <p>Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom hidroelektrana na Dobri u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime, nadoknada energije koja se proizvede na sustavu hidroelektrana na Dobri proizvodnjom na drugim vrstama postrojenja, bilo da je riječ o korištenju neobnovljivih izvora energije (termoelektrane, nuklearne elektrane) ili drugim obnovljivim izvorima energije (solarne, vjetroelektrane), bi podrazumijevalo dodatna značajna ulaganja u izgradnju novih postrojenja, značajne promjene u arhitekturi energetskog sustava Republike Hrvatske a svakako bi imale i određene, ako ne i značajnije, negativne utjecaje na okoliš.</p>
	↓
	Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo

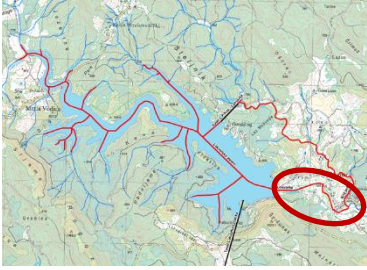
Sliv Ličanke i Dubračine

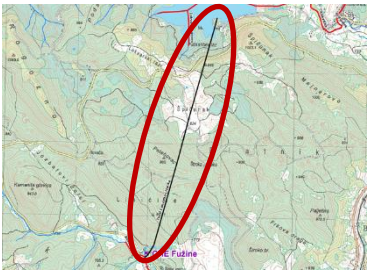
Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno): Lokvarsko jezero	
	↓	
	Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja	
	Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje? DA NE	
Korak 8: Test za određivanje čl. 4 st. 3b	Obrazloženje: Predmetno vodno tijelo pripada hidroenergetskom sustavu Vinodol. Sustav se sastoji od: HE Vinodol, te CHE Fužine i RHE Lepenica. Sustav koristi vode sliva rijeke Lokvarke (Lokvarsko jezero s potokom Križ) i Ličanke (umjetna jezera Bajer, Lepenica i Potkoš), te još nekoliko manjih potoka. Lokvarsko jezero ostvareno je izgradnjom nasute brane visine 48 m, korisna zapremina jezera iznosi 34,82x10 ⁶ m ³ što omogućava višegodišnje izravnanje protoka rijeke Lokvarke. Voda se iz Lokvarskog jezera zahvaća i tunelom Lokvarka-Ličanka odvodi do CHE Fužine. Osim prirodnih dotoka rijekom Lokvarkom i manjim pritocima, u to se akumulacijsko jezero prepumpavaju i vode Križ potoka kao i vode Ličanke preko CHE Fužine. CHE Fužine je crpna derivacijska visokotlačna hidroelektrana snage snage 4,5 MW u generatorskom i 6,5 MW u crpnom režimu (4,5/ -6,5 MW) i dio je cjelovitog hidroenergetskog sustava koji opskrbljuje vodom HE Vinodol. Kako bi se bolje iskoristilo vode rijeke Ličanke koja se ulijeva u akumulacijsko jezero Bajer, CHE Fužine crpi višak vode Ličanke u jezero Lokvarka čime ovo jezero djelomično regulira i vodne količine Ličanke. CHE se sastoji od akumulacije i brane Lokvarka, tunela Lokvarka-Ličanka, vodne i zasunske komore, strojarne s trojnim agregatom te reguliranog vodotoka Ličanke do akumulacije Bajer. (Poglavlje 4)	
	↓	
	Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje DA NE	
	Obrazloženje: Hidromorfološke promjene vodnog tijela nastale kao posljedica izgradnje brane, formiranja akumulacije i rada sustava odnose se na: <ul style="list-style-type: none"> • <u>hidrološki režim:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjena u količini vodenog toka: promjena vodnog tijela iz tekućice u stajaćicu, promjene u protoku (zahvat vode za hidroelektranu) te - promjena veze podzemnih i površinskih voda (građevine) - djelovanje uspora; • <u>kontinuitet rijeke:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane kojom je formirano akumulacijsko jezero došlo je do prekida longitudinalnog kontinuiteta rijeke Lokvarke (uzdužna povezanost vodnih tijela) čime je onemogućena nesmetana migracija biote na lokaciji brane, • <u>morfološke uvjete:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjena u strukturi i sedimentu dna (promjene vezanih uz eroziju/taloženje); - promjena (varijacije) širine i dubine korita: tlocrtni oblik vodnog tijela (na dijelu gdje vodotok prolazi kroz akumulacijsko jezero kao i do promjene njegovog poprečnog i uzdužnog presjeka, promijenjen je stupanj lateralnog kretanja riječnog korita); - izgradnjom nasute brane i pratećih hidrotehničkih objekata prisutan je umjetan materijal u koritu; - promjena u strukturi obalnog pojasa: formiranjem akumulacijskog jezera izmijenjena je vrsta/struktura vegetacije na obalama i okolnom zemljištu unutar buffer zone (10m). <p>Moguće mjere obnove kojima bi se smanjile ili uklonile navedene promjene vodnog tijela imaju nepovoljan utjecaj na hidroenergetsko korištenje vode u hidroenergetskom sustavu Vinodol. Naime, eventualne mjere obnove koje bi se odnosile na ponovnu uspostavu kontinuiteta rijeke odnosno vraćanje u prvobitno stanje morfoloških uvjeta bi u potpunosti onemogućilo hidroenergetsko korištenje vode na hidroenergetskom postrojenju CHE Fužine. Nastavno, navedene aktivnosti bi narušile učinkovitost rada cjelokupnog sustava hidroenergetskog korištenja vode u hidroenergetskom sustavu Vinodol.</p>	
↓		
Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena? DA NE		
Obrazloženje: Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom CHE Fužine, odnosno hidroenergetskim susatvom Vinodol u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime, nadoknada godišnje energije koja se proizvede na hidroenergetskom sustavu Vinodol proizvodnjom na drugim vrstama postrojenja, bilo da je riječ o korištenju neobnovljivih izvora energije (termoelektrane, nuklearne elektrane) ili drugim obnovljivim izvorima energije (solarne, vjetroelektrane), bi podrazumijevalo dodatna značajna ulaganja u izgradnju novih postrojenja, značajne promjene u arhitekturi energetskog sustava Republike Hrvatske a svakako bi imale i određene, ako ne i značajnije, negativne utjecaje na okoliš.		
↓		
Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo		

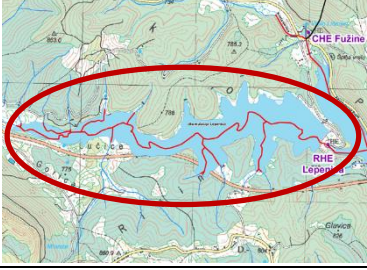
Dionica vodnog tijela (umjetno): Tunel C.P. Križ – Lokvarsko jezero	
↓	
Korak 1: Identifikacija vodnog tijela	
↓	
Korak 2: Da li je vodno tijelo umjetno?	
DA NE	
Obrazloženje: Predmetna dionica je tunel C.P. Križ – Lokvarsko jezero identificirana kao umjetno vodno tijelo. Ovo vodno tijelo formirano je ljudskom aktivnošću na mjestu gdje ranije nije postojalo vodno tijelo te ono nije oformljeno direktnom fizičkom izmjenom, pomicanjem ili poravnanjem postojećeg vodnog tijela. Navedena građevina pripada hidroenergetskom sustavu Vinodol. U akumulacijsko jezero Lokvarka se osim prirodnih dotoka rijekom Lokvarkom i manjim pritocima, prepumpavaju i vode Križ potoka kao i vode Ličanke preko CHE Fužine. Vode potoka Križ ubacuju se u akumulaciju Lokvarka putem tunela crpne stanice Križ – Lokvarsko jezero. (Poglavlje 4)	
↓	
Korak 8: Test određivanja - može li željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo biti postignut i drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa?	
DA NE	
Obrazloženje: Tunel C.P. Križ – Lokvarsko jezero integralni je dio odnosno poveznica slivova potoka Križ i rijeke Lokvarke čime se omogućava efikasno višestruko korištenje voda u hidroenergetskom sustavu Vinodol u cilju proizvodnje električne energije. Željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo ne može se postići drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa.	
↓	
Korak 9: Određeno kao umjetno vodno tijelo	


Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	<p>Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno):</p> <p>Bazen C.P. Križ</p> 
	↓
	Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja
	<p>Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje?</p> <p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Ova dionica je bazen C.P. Križ koji koristi vode Križ potoka. Izgradnjom pregrade u koritu potoka formiran je bazen. Predmetno vodno tijelo pripada hidroenergetskom sustavu Vinodol. Sustav se sastoji od: HE Vinodol, te CHE Fužine i RHE Lepenica. Vode potoka Križ ubacuju se u akumulaciju Lokvarka putem tunela crpne stanice Križ – Lokvarko jezero. U akumulacijsko jezero Lokvarka se osim voda Križ potoka, prirodnih dotoka rijekom Lokvarkom i manjih pritoka prepumpavaju i vode Ličanke preko CHE Fužine. (Poglavlje 4)</p>
↓	
Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje	
<p>Obrazloženje: Hidromorfološke promjene vodnog tijela nastale kao posljedica izgradnje pregrade, formiranja bazena i rada hidroelektrana u sustavu odnose se na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>hidrološki režim:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjena u količini i dinamici vodenog toka: promjena vodnog tijela iz tekućice u stajaćicu, - promjena veze podzemnih i površinskih voda (građevine); • <u>kontinuitet rijeke:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom pregrade kojom je formiran bazen došlo je do prekida longitudinalnog kontinuiteta Križ potoka (uzdužna povezanost vodnih tijela) čime je onemogućena nesmetana migracija biote na lokaciji brane, i • <u>morfološke uvjete:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjena u strukturi i sedimentu dna (promjene vezanih uz eroziju/taloženje); - promjena (varijacije) širine i dubine korita: tlocrtni oblik vodnog tijela (na dijelu gdje vodotok prolazi kroz akumulacijsko jezero kao i do promjene njegovog poprečnog i uzdužnog presjeka, promijenjen je stupanj lateralnog kretanja riječnog korita); - izgradnjom praga prisutan je umjetan materijal u koritu; - promjena u strukturi obalnog pojasa: izgradnjom nasipa kojima je formirano akumulacijsko jezero poremećena je interakcija korita i prirodnog poplavnog područja, te je izmijenjena vrsta/struktura vegetacije na obalama i okolnom zemljištu unutar buffer zone (10m). <p>Moguće mjere obnove kojima bi se smanjile ili uklonile navedene promjene vodnog tijela imaju nepovoljan utjecaj na hidroenergetsko korištenje vode u hidroenergetskom sustavu Vinodol. Naime, eventualne mjere obnove koje bi se odnosile na ponovnu uspostavu kontinuiteta rijeke odnosno vraćanje u prvobitno stanje morfoloških uvjeta bi u potpunosti onemogućilo hidroenergetsko korištenje vode na CHE Fužine.</p>	
↓	
Korak 8: Test za određivanje čl. 4 st. 3b	Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena?
	<p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom CHE Fužine kao sastavnog dijela hidroenergetskog sustava Vinodol u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime, nadoknada godišnje energije koja se proizvede u ovome sustavu proizvodnjom na drugim vrstama postrojenja, bilo da je riječ o korištenju neobnovljivih izvora energije (termoelektre, nuklearne elektrane) ili drugim obnovljivim izvorima energije (solarne, vjetroelektrane), bi podrazumijevalo dodatna značajna ulaganja u izgradnju novih postrojenja, značajne promjene u arhitekturi energetskog sustava Republike Hrvatske a svakako bi imale i određene, ako ne i značajnije, negativne utjecaje na okoliš.</p>
↓	
Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo	

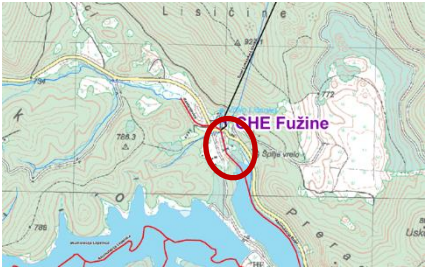
Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	<p>Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno):</p> <p>Križ potok od bazena C.P. Križ do ušća u Lokvarku</p> 
	<p>Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja</p>
	<p>Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje?</p> <p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Predmetna dionica obuhvaća dio Križ potoka od pregrade kojom je formiran bazen C.P. Križ pa do ušća u Lokvarku. Dionica je dužine oko 3,5 km. Predmetna dionica vodnog tijela prihvaća vodne količine koje se ispuste iz bazena C.P. Križ. (Poglavlje 4)</p>
	<p>Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje</p> <p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Kao rezultat izgradnje građevina uzvodno i na predmetnom vodnom tijelu nastale su i promjene hidromorfoloških elemenata stanja voda na predmetnoj dionici a odnose se na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>hidrološki režim:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjenu u količini i dinamici vodenog toka: formiranjem bazena C.P. Križ na uzvodnom vodnom tijelu posljedično je došlo i do promjene u protoku vezano uz uspostavu ekološki prihvatljivog protoka na predmetnom vodnom tijelu, nastavno je smanjena količina vode koja se ispušta u predmetnu dionicu zahvaćanjem vodnih količina koje idu prema Lokvarskom jezeru. • <u>kontinuitet rijeke:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom pregrade kojom je formiran bazen C.P. Križ na uzvodnom vodnom tijelu došlo je do prekida longitudinalnog kontinuiteta Križ potoka što se nastavno odražava i na poremećenost migracija biote nizvodno. • <u>morfološke uvjete:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom pregrade kojom je formiran bazen C.P. Križ došlo je do poremećaja u transportu nanosa i promjene obilježja erozije/taloženja nizvodno - izgradnjom pregrade i pripadajućih hidrotehničkih objekata prisutan je umjetan materijal u koritu. <p>Mjere obnove koje bi se primijenile na samom vodnom tijelu</p> <ul style="list-style-type: none"> • s jedne strane ne bi imale pozitivne efekte u smislu postizanja okolišnih ciljeva jer je većina zabilježenih negativni utjecaja na hidromorfološke karakteristike predmetne dionice nastala kao posljedica hidromorfoloških opterećenja / promjena na uzvodnom vodnom tijelu, • s druge strane, ukoliko bi se mjere obnove primjenjivale na uzvodnom vodnom tijelu one bi značajno utjecale na hidroenergetsko korištenje vode u hidroenergetskom sustavu Vinodol. <p>Naime: eventualne mjere obnove koje bi se odnosile na ponovnu uspostavu kontinuiteta rijeke odnosno vraćanje u prvobitno stanje morfoloških uvjeta na uzvodnom vodnom tijelu bi u potpunosti onemogućilo hidroenergetsko korištenje vode na hidroenergetskim postrojenjima sustava Vinodol. Nastavno, navedene aktivnosti bi narušile učinkovitost i sigurnost rada cjelokupnog sustava hidroenergetskog korištenje vode u hidroenergetskom sustavu Vinodol.</p>
Korak 8: Test za određivanje čl. 4 st. 3b	<p>Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena?</p> <p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom HES Vinodol u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime, nadoknada energije koja se proizvede na elektranama HES Vinodol proizvodnjom na drugim vrstama postrojenja, bilo da je riječ o korištenju neobnovljivih izvora energije (termoelektrane, nuklearne elektrane) ili drugim obnovljivim izvorima energije (solarne, vjetroelektrane), bi podrazumijevalo dodatna značajna ulaganja u izgradnju novih postrojenja, značajne promjene u arhitekturi energetske sustava Republike Hrvatske a svakako bi imale i određene, ako ne i značajnije, negativne utjecaje na okoliš.</p>
	<p style="text-align: center;">Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo</p>


Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	<p>Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno):</p> <p>Lokvarka od brane na Lokvarskom jezeru do ušća Križ potoka</p> 
	↓
	Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja
	<p>Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje?</p> <p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Objašnjenje:</p> <p>Predmetna dionica obuhvaća Lokvarku od brane na Lokvarskom jezeru do ušća Križ potoka. Dionica je dužine oko 1,5 km. Lokvarsko jezero ostvareno je izgradnjom nasute brane visine 48 m, korisna zapremina jezera iznosi 34,82x10⁶ m³. Voda se iz Lokvarskog jezera zahvaća i tunelom Lokvarka-Ličanka odvodi do CHE Fužine. Osim prirodnih dotoka rijekom Lokvarkom i manjim pritocima, u to se akumulacijsko jezero prepumpavaju i vode Križ potoka kao i vode Ličanke preko CHE Fužine CHE Fužine je crpna derivacijska visokotlačna hidroelektrana snage snage 4,5 MW u generatorskom i 6,5 MW u crpnom režimu (4,5/-6,5 MW) i dio je cjelovitog hidroenergetskog sustava koji opskrbljuje vodom HE Vinodol. Kako bi se bolje iskoristilo vode rijeke Ličanke koja se ulijeva u akumulacijsko jezero Bajer, CHE Fužine crpi višak vode Ličanke u jezero Lokvarka (korisni volumen akumulacije Lokve 34,82 hm³), čime ovo jezero djelomično regulira i vodne količine Ličanke. CHE se sastoji od akumulacije i brane Lokvarka, tunela Lokvarka-Ličanka, vodne i zasunske komore, strojarne s trojnim agregatom te reguliranog vodotoka Ličanke do akumulacije Bajer. (Poglavlje 4)</p>
↓	
Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje	
<p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Objašnjenje:</p> <p>Kao rezultat izgradnje građevina uzvodno i na predmetnom vodnom tijelu nastale su i promjene hidromorfoloških elemenata stanja voda na predmetnoj dionici a odnose se na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>hidrološki režim:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjenu u količini i dinamici vodenog toka: formiranjem Lokvarskog jezera na uzvodnom vodnom tijelu posljedično je došlo i do promjene u protoku vezano uz uspostavu ekološki prihvatljivog protoka na predmetnom vodnom tijelu, nastavno je smanjena količina vode koja se ispušta u predmetnu dionicu zahvaćanjem vodnih količina tunelom Lokvarka- Ličanka koje idu prema akumulaciji Bajer. • <u>kontinuitet rijeke:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane kojom je formirano Lokvarsko jezero na uzvodnom vodnom tijelu došlo je do prekida longitudinalnog kontinuiteta rijeke Lokvarke što se nastavno odražava i na poremećenost migracija biote nizvodno. • <u>morfološke uvjete:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom nasute brane kojom je formirano Lokvarsko jezero došlo je do poremećaja u transportu nanosa i promjene obilježja erozije/taloženja nizvodno - izgradnjom brane i pripadajućih hidrotehničkih objekata prisutan je umjetan materijal u koritu. <p>Mjere obnove koje bi se primijenile na samom vodnom tijelu</p> <ul style="list-style-type: none"> • s jedne strane ne bi imale pozitivne efekte u smislu postizanja okolišnih ciljeva jer je većina zabilježenih negativni utjecaja na hidromorfološke karakteristike predmetne dionice nastala kao posljedica hidromorfoloških opterećenja / promjena na uzvodnom vodnom tijelu, • s druge strane, ukoliko bi se mjere obnove primjenjivale na uzvodnom vodnom tijelu one bi značajno utjecale na hidroenergetsko korištenje vode u hidroenergetskom sustavu Vinodol. <p>Naime: eventualne mjere obnove koje bi se odnosile na ponovnu uspostavu kontinuiteta rijeke odnosno vraćanje u prvobitno stanje morfoloških uvjeta na uzvodnom vodnom tijelu bi u potpunosti onemogućilo hidroenergetsko korištenje vode na hidroenergetskim postrojenjima sustava Vinodol. Nastavno, navedene aktivnosti bi narušile učinkovitost i sigurnost rada cjelokupnog sustava hidroenergetskog korištenje vode u hidroenergetskom sustavu Vinodol.</p>	
↓	
Korak 8: Test za određivanje čl. 4 st. 3b	Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena?
	<p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Objašnjenje:</p> <p>Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom HES Vinodol u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime, nadoknada energije koja se proizvede na elektranama HES Vinodol proizvodnjom na drugim vrstama postrojenja, bilo da je riječ o korištenju neobnovljivih izvora energije (termoelektrane, nuklearne elektrane) ili drugim obnovljivim izvorima energije (solarne, vjetroelektrane), bi podrazumijevalo dodatna značajna ulaganja u izgradnju novih postrojenja, značajne promjene u arhitekturi energetskog sustava Republike Hrvatske a svakako bi imale i određene, ako ne i značajnije, negativne utjecaje na okoliš.</p>
↓	
Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo	


<p>Dionica vodnog tijela (umjetno):</p> <p>Tunel Lokvarka - Ličanka</p>	
↓	
Korak 1: Identifikacija vodnog tijela	
↓	
Korak 2: Da li je vodno tijelo umjetno?	
<p>DA NE</p>	
<p>Obrazloženje: Predmetna dionica je tunel Lokvarka - Ličanka identificirana kao umjetno vodno tijelo.</p> <p>Ovo vodno tijelo formirano je ljudskom aktivnošću na mjestu gdje ranije nije postojalo vodno tijelo te ono nije oformljeno direktnom fizičkom izmjenom, pomicanjem ili poravnanjem postojećeg vodnog tijela.</p> <p>Navedena građevina pripada hidroenergetskom sustavu Vinodol. Kako bi se bolje iskoristilo vode rijeke Ličanke koja se ulijeva u akumulacijsko jezero Bajer, CHE Fužine crpi višak vode Ličanke u jezero Lokvarka putem tunela Lokvarka – Ličanka čime ovo jezero djelomično regulira i vodne količine Ličanke. (Poglavlje 4)</p>	
↓	
Korak 8: Test određivanja - može li željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo biti postignut i drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa?	
<p>DA NE</p>	
<p>Obrazloženje: Tunel Lokvarka - Ličanka integralni je dio odnosno poveznica slivova rijeke Lokvarke i Ličanke čime se omogućava efikasno višestruko korištenje voda u hidroenergetskom sustavu Vinodol u cilju proizvodnje električne energije. Željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo ne može se postići drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa.</p>	
↓	
Korak 9: Određeno kao umjetno vodno tijelo	

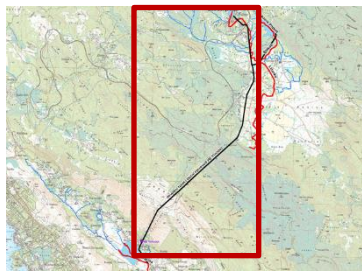
Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno): Akumulacija Lepenica	
	↓	
	Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja	
	Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje? DA NE	
Korak 8: Test za određivanje čl. 4 st. 3b	Obrazloženje: Predmetno vodno tijelo pripada hidroenergetskom sustavu Vinodol. Sustav se sastoji od: HE Vinodol, te CHE Fužine i RHE Lepenica. RHE Lepenica je reverzibilna pribranska hidroelektrana snage 0,8 MW u generatorskom i 1,2 MW u motornom režimu (0,8/ -1,2 MW) koja se nalazi u dolini potoka Lepenice. Koristi bruto pad od 5 do 20,2 m stvoren između akumulacijskog jezera Lepenica i akumulacijskog jezera Bajer. U crpnome pogonu voda se prebacuje iz Bajera u jezero Lepenica, dok je u turbinskom radu smjer vode suprotan. RHE Lepenica ima instalirani volumni protok 6,2 m ³ /s u turbinskom radu ili 5,3 m ³ /s u crpnom radu. Hidroelektrana se sastoji od kanala gornje Lepenice, nasute brane i bočnog nasipa, akumulacije, bočnog preljeva s brzotokom, temeljnog ispusta, tlačnog dovoda, reverzibilne hidroelektrane, slapišta i odvodnog kanala. Ukupna raspoloživa snaga je 0,8/-1,2 MW instalirana u reverzibilni stroj turbina/crpka s vertikalnom kruto vezanom osovinom i zakretnim lopaticama. Ovom raspoloživom snagom godišnje se prosječno proizvede 0,267 GWh električne energije (na pragu). (Poglavlje 4)	
	↓	
	Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje DA NE	
	Obrazloženje: Hidromorfološke promjene vodnog tijela nastale kao posljedica izgradnje brane, formiranja akumulacije i rada hidroelektrane odnose se na: <ul style="list-style-type: none"> • <u>hidrološki režim:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjena u količini i dinamici vodenog toka: promjena vodnog tijela iz tekućice u stajaćicu - promjena veze podzemnih i površinskih voda (građevine) - djelovanje uspora; • <u>kontinuitet rijeke:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane kojom je formirano akumulacijsko jezero došlo je do prekida longitudinalnog kontinuiteta potoka Lepenice (uzdužna povezanost vodnih tijela) čime je onemogućena nesmetana migracija biote na lokaciji brane, • <u>morfološke uvjete:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjena u strukturi i sedimentu dna (promjene vezanih uz eroziju/taloženje); - promjena (varijacije) širine i dubine korita: tlocrtni oblik vodnog tijela (na dijelu gdje vodotok prolazi kroz akumulacijsko jezero kao i do promjene njegovog poprečnog i uzdužnog presjeka, promijenjen je stupanj lateralnog kretanja riječnog korita); - izgradnjom nasute brane i pratećih hidrotehničkih objekata prisutan je umjetan materijal u koritu; - promjena u strukturi obalnog pojasa: formiranjem akumulacijskog jezera izmijenjena je vrsta/struktura vegetacije na obalama i okolnom zemljištu unutar buffer zone (10m). <p>Moguće mjere obnove kojima bi se smanjile ili uklonile navedene promjene vodnog tijela imaju nepovoljan utjecaj na hidroenergetsko korištenje vode u hidroenergetskom sustavu Vinodol. Naime, eventualne mjere obnove koje bi se odnosile na ponovnu uspostavu kontinuiteta rijeke odnosno vraćanje u prvobitno stanje morfoloških uvjeta bi u potpunosti onemogućilo hidroenergetsko korištenje vode na hidroenergetskom postrojenju RHE Lepenica. Nastavno, navedene aktivnosti bi narušile učinkovitost rada cjelokupnog sustava hidroenergetskog korištenja vode u hidroenergetskom sustavu Vinodol.</p>	
↓		
Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena? DA NE		
Obrazloženje: Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom CHE Lepenica, odnosno hidroenergetskim susatvom Vinodol u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime, nadoknada godišnje energije koja se proizvede na hidroenergetskom sustavu Vinodol proizvodnjom na drugim vrstama postrojenja, bilo da je riječ o korištenju neobnovljivih izvora energije (termoelektrane, nuklearne elektrane) ili drugim obnovljivim izvorima energije (solarne, vjetroelektrane), bi podrazumijevalo dodatna značajna ulaganja u izgradnju novih postrojenja, značajne promjene u arhitekturi energetskog sustava Republike Hrvatske a svakako bi imale i određene, ako ne i značajnije, negativne utjecaje na okoliš.		
↓		
Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo		


Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	<p>Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno):</p> <p>Kostanjevica – regulirani kanal do ušća u odvodni kanal CHE Fužine</p>	
	↓	
	Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja	
	<p>Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje?</p> <p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Predmetna dionica obuhvaća dio vodotoka Kostanjevica – regulirani kanal do ušća u odvodni kanal CHE Fužine. Dionica je dužine oko 350 m. Ovim kanalom dolazi dio dotoka u odvodni kanal CHE Fužine, te kao takav daje doprinos hidroenergetskom sustavu Vinodol. (Poglavlje 4)</p>	
Korak 8: Test za određivanje čl. 4 st. 3b	↓	
	Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje	
	<p>Obrazloženje: Ova dionica obuhvaća vodotok Kostanjevicu neposredno uzvodno od ušća s odvodnim kanalom CHE Fužine. Navedeni potez vodotoka je reguliran – korito je transformirano u kanal s trapeznim poprečnim presjekom a dno i pokosi su betonirani dok se u koritu uočavaju pragovi.</p> <p>Kao rezultat provedenih regulacijskih radova na predmetnom vodnom tijelu nastale su i promjene hidromorfoloških elemenata stanja voda na predmetnoj dionici a odnose se prvenstveno na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • morfološke uvjete: <ul style="list-style-type: none"> - izmjenjena je struktura sedimenta na pokosima - betoniranjem obala i pokosa prisutan je umjetan materijal u koritu - obilježja erozije/taloženja odražavaju veliko odstupanje od prirodnog stanja - uklonjena je vodena vegetacija i organski ostaci - tlocrtni oblik pomijenjen je na većini vodnog tijela (vodno tijelo je izravnavano) - poprečni i uzdužni presjek korita su u velikoj mjeri promijenjeni - postoji utjecaj građevina na uzdužnu povezanost vodnog tijela, unutar vodnog tijela uočavaju se pragovi u koritu. 	
↓		
Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena?		DA NE
<p>Obrazloženje: Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom HES Vinodol u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime, nadoknada energije koja se proizvede na elektranama HES Vinodol proizvodnjom na drugim vrstama postrojenja, bilo da je riječ o korištenju neobnovljivih izvora energije (termoelektrane, nuklearne elektrane) ili drugim obnovljivim izvorima energije (solarne, vjetroelektrane), bi podrazumijevalo dodatna značajna ulaganja u izgradnju novih postrojenja, značajne promjene u arhitekturi energetskeg sustava Republike Hrvatske a svakako bi imale i određene, ako ne i značajnije, negativne utjecaje na okoliš.</p>		↓
Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo		


Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	<p>Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno):</p> <p>:</p> <p>Ovodni kanal od CHE Fužine do akumulacije Bajer</p>	
	↓	
	Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja	
	<p>Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje?</p> <p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Obrazloženje:</p> <p>Predmetna dionica obuhvaća odvodni kanal od CHE Fužine do akumulacije Bajer. Navedena građevina pripada hidroenergetskom sustavu Vinodol. Kako bi se bolje iskoristilo vode rijeke Ličanke koja se ulijeva u akumulacijsko jezero Bajer, CHE Fužine crpi višak vode Ličanke u jezero Lokvarka putem tunela Lokvarka – Ličanka čime ovo jezero djelomično regulira i vodne količine Ličanke. CHE Fužine je crpna derivacijska visokotlačna hidroelektrana snage 4,5 MW u generatorskom i 6,5 MW u crpnom režimu (4,5/ -6,5 MW) i dio je cjelovitog hidroenergetskog sustava koji opskrbljuje vodom HE Vinodol. Odvodni kanal koristi se za upuštanje vodnih količina koje se transportiraju tunelom Lokvarka-Ličanka te vodotoka Kostonjanica u jezero Bajer. (Poglavlje 4)</p>	
↓		
Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje		DA NE
<p>Obrazloženje:</p> <p>Kao rezultat izgradnje građevina uzvodno nastale su i promjene hidromorfoloških elemenata stanja voda na predmetnoj dionici a odnose se na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>hidrološki režim:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjenu u količini i dinamici vodenog toka: formiranjem Lokvarskog jezera uzvodno posljedično je došlo i do promjene u količini voda, naime vode Lokvarke se tunelom Lokvarka-Ličanka dovode u Ličanku tj. jezero Bajer djelovanje uspora akumulacije Bajer. • <u>morfološke uvjete:</u> <ul style="list-style-type: none"> - poprečni presjek vodnog tijela je djelomično promijenjen, - lijeva obala je pod umjerenim utjecajem tvrdih umjetnih materijala (djelomično osigurana obaloutvrdom), - stupanj lateralnog kretanja riječnoga toka djelomično ograničen uslijed izgradnje ceste uz lijevu obalu, - izgradnjom obaloutvrde prisutan je umjetan materijal u koritu. <p>Mjere obnove koje bi se primijenile na samom vodnom tijelu</p> <ul style="list-style-type: none"> • s jedne strane ne bi imale pozitivne efekte u smislu postizanja okolišnih ciljeva jer je većina zabilježenih negativni utjecaja na hidromorfološke karakteristike predmetne dionice nastala kao posljedica hidromorfoloških opterećenja / promjena uzvodno, • s druge strane, ukoliko bi se mjere obnove primjenjivale uzvodno one bi značajno utjecale na hidroenergetsko korištenje vode u hidroenergetskom sustavu Vinodol. <p>Naime: eventualne mjere obnove koje bi se odnosile na vraćanje u prvobitno stanje morfoloških uvjeta bi u potpunosti onemogućilo hidroenergetsko korištenje vode na hidroenergetskim postrojenjima sustava Vinodol. Nastavno, navedene aktivnosti bi narušile učinkovitost i sigurnost rada cjelokupnog sustava hidroenergetskog korištenje vode u hidroenergetskom sustavu Vinodol.</p>		
↓		
Korak 8: Test za određivanje čl. 4 st. 3b	Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena?	
	<p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Obrazloženje:</p> <p>Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom HES Vinodol u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime, nadoknada energije koja se proizvede na elektranama HES Vinodol proizvodnjom na drugim vrstama postrojenja, bilo da je riječ o korištenju neobnovljivih izvora energije (termoelektrane, nuklearne elektrane) ili drugim obnovljivim izvorima energije (solarne, vjetroelektrane), bi podrazumijevalo dodatna značajna ulaganja u izgradnju novih postrojenja, značajne promjene u arhitekturi energetskeg sustava Republike Hrvatske a svakako bi imale i određene, ako ne i značajnije, negativne utjecaje na okoliš.</p>	
↓		
Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo		

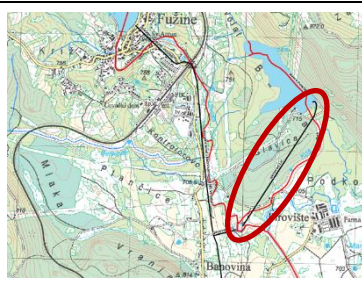
Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	<p>Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno):</p> <p>Akumulacija Bajer</p> 
	<p>Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja</p>
	<p>Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje?</p> <p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Predmetno vodno tijelo pripada hidroenergetskom sustavu Vinodol. Sustav se sastoji od: HE Vinodol, te CHE Fužine i RHE Lepenica. Sustav koristi vode sliva rijeke Lokvarke (Lokvarsko jezero s potokom Križ) i Ličanke (umjetna jezera Bajer, Lepenica i Potkoš), te još nekoliko manjih potoka. HE Vinodol je akumulacijska visokotlačna hidroelektrana snage 90 MW. Izgradnjom betonske gravitacijske brane Bajer visine 10,5 m ostvareno je akumulacijsko jezero korisne zapremine 1,45 mil. m³. Zahvat HE Vinodol je u akumulacijskom jezeru Bajer u koji se skuplja voda iz izvora Velike Ličanke i potoka Kostonjeva te iz akumulacijskih jezera Lokvarka (kroz postrojenja CHE Fužine na akumulaciji Bajer) i Lepenica (kroz postrojenja RHE Lepenica na akumulaciji Lepenica). Postrojenja CHE Fužine, odnosno RHE Lepenica, u turbinskom režimu rada dobavljaju vodu iz akumulacija Lokvarka, odnosno Lepenica, u akumulaciju Bajer, a u crpnom režimu rada, kod velikih dotoka i da se spriječi preljev na brani Bajer, prebacuju vodu u suprotnim smjerovima (iz akumulacije Bajer u akumulacije Lokvarka odnosno Lepenica). Crpnom stanicom Križ se u akumulaciju Lokvarka ubacuju vode potoka Križ, a crpnom stanicom Lič u glavni dovod se ubacuje dio voda Ličanke i vode iz akumulacije Potkoš. U cjevovod Lič se dovode i vode potoka Benkovac. HE Vinodol ima 3 agregata, instaliranog protoka 3x6,2 m³/s te godišnje prosječno proizvede 136,66 GWh električne energije (na pragu). (Poglavlje 4)</p>
	<p>Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje</p> <p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Hidromorfološke promjene vodnog tijela nastale kao posljedica izgradnje brane, formiranja akumulacije i rada hidroelektrane odnose se na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>hidrološki režim:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjena u količini i dinamici vodenog toka: promjena vodnog tijela iz tekućice u stajaćicu, promjene u razinama s posebno naglašenim učincima promjene u danu (hydropeaking); - promjena veze podzemnih i površinskih voda (građevine); - djelovanje uspora; • <u>kontinuitet rijeke:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane kojom je formirano akumulacijsko jezero došlo je do prekida longitudinalnog kontinuiteta rijeke Ličanke (uzdužna povezanost vodnih tijela) čime je onemogućena nesmetana migracija biote na lokaciji brane, • <u>morfološke uvjete:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjena u strukturi i sedimentu dna (promjene vezanih uz eroziju/taloženje); - promjena (varijacije) širine i dubine korita: tlocrtni oblik vodnog tijela (na dijelu gdje vodotok prolazi kroz akumulacijsko jezero kao i do promjene njegovog poprečnog i uzdužnog presjeka, promijenjen je stupanj lateralnog kretanja riječnog korita); - izgradnjom betonske brane i pratećih hidrotehničkih objekata prisutan je umjetan materijal u koritu; - promjena u strukturi obalnog pojasa: formiranjem akumulacijskog jezera izmijenjena je vrsta/struktura vegetacije na obalama i okolnom zemljištu unutar buffer zone (10m). <p>Moguće mjere obnove kojima bi se smanjile ili uklonile navedene promjene vodnog tijela imaju nepovoljan utjecaj na hidroenergetsko korištenje vode u hidroenergetskom sustavu Vinodol. Naime, eventualne mjere obnove koje bi se odnosile na ponovnu uspostavu kontinuiteta rijeke odnosno vraćanje u prvobitno stanje morfoloških uvjeta bi u potpunosti onemogućilo hidroenergetsko korištenje vode na hidroenergetskim postrojenjima CHE Fužine, RHE Lepenica i HE Vinodol. Nastavno, navedene aktivnosti bi narušile učinkovitost rada cjelokupnog sustava hidroenergetskog korištenja vode u hidroenergetskom sustavu Vinodol.</p>
Korak 8: Test za određivanje čl. 4 st. 3b	<p>Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena?</p> <p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom CHE Fužine, RHE Lepenica i HE Vinodol, odnosno hidroenergetskim susatvom Vinodol u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime, nadoknada godišnje energije koja se proizvede na hidroenergetskom sustavu Vinodol proizvodnjom na drugim vrstama postrojenja, bilo da je riječ o korištenju neobnovljivih izvora energije (termoelektrane, nuklearne elektrane) ili drugim obnovljivim izvorima energije (solarne, vjetroelektrane), bi podrazumijevalo dodatna značajna ulaganja u izgradnju novih postrojenja, značajne promjene u arhitekturi energetskog sustava Republike Hrvatske a svakako bi imale i određene, ako ne i značajnije, negativne utjecaje na okoliš.</p>
	<p style="text-align: center;">Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo</p>

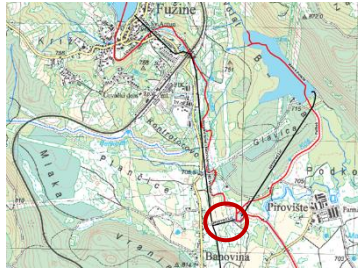
Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	<p>Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno):</p> <p>Ličanka od brane Bajer do bazena C.P. Lič</p> 
	Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja
	<p>Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje?</p> <p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje:</p> <p>Predmetna dionica obuhvaća Ličanku od brane Bajer do bazena C.P. Lič. Dionica je dužine oko 3,1 km. Predmetno vodno tijelo pripada hidroenergetskom sustavu Vinodol. Sustav se sastoji od: HE Vinodol, te CHE Fužine i RHE Lepenica. Sustav koristi vode sliva rijeke Lokvarke (Lokvarsko jezero s potokom Križ) i Ličanke (umjetna jezera Bajer, Lepenica i Potkoš), te još nekoliko manjih potoka. Izgradnjom betonske gravitacijske brane Bajer visine 10,5 m ostvareno je akumulacijsko jezero korisne zapremine 1,45 mil. m³. Zahvat HE Vinodol je u akumulacijskom jezeru Bajer u koji se skuplja voda iz izvora Velike Ličanke i potoka Kostanjevica te iz akumulacijskih jezera Lokvarka (kroz postrojenja CHE Fužine na akumulaciji Bajer) i Lepenica (kroz postrojenja RHE Lepenica na akumulaciji Lepenica). HE Vinodol je akumulacijska visokotlačna hidroelektrana snage 90 MW. Postrojenja CHE Fužine, odnosno RHE Lepenica, u turbinskom režimu rada dobavljaju vodu iz akumulacija Lokvarka, odnosno Lepenica, u akumulaciju Bajer, a u crpnom režimu rada, kod velikih dotoka i da se spriječi prelijev na brani Bajer, prebacuju vodu u suprotnim smjerovima (iz akumulacije Bajer u akumulacije Lokvarka odnosno Lepenica). Crpnom stanicom Križ se u akumulaciju Lokvarka ubacuju vode potoka Križ, a crpnom stanicom Lič u glavni dovod se ubacuje dio voda Ličanke i vode iz akumulacije Potkoš. U cjevovod Lič se dovode i vode potoka Benkovac. HE Vinodol ima 3 agregata, instaliranog protoka 3x6,2 m³/s te godišnje prosječno proizvede 136,66 GWh električne energije (na pragu). (Poglavlje 4)</p>
	Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje
Korak 8: Test za određivanje čl. 4 st. 3b	<p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje:</p> <p>Kao rezultat izgradnje brane, formiranja akumulacije na uzvodnom vodnom tijelu te rada hidroelektrana u sustavu Vinodol nastale su i promjene hidromorfoloških elemenata stanja voda na predmetnoj dionici a odnose se na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>hidrološki režim:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjenu u količini i dinamici vodenog toka: formiranjem jezera Bajer na uzvodnom vodnom tijelu posljedično je došlo i do promjene u protoku vezano uz uspostavu ekološki prihvatljivog protoka na predmetnom vodnom tijelu, nastavno je smanjena količina vode koja se ispušta u predmetnu dionicu zahvaćanjem vodnih količina tunelom/cjevovodom HE Vinodol - promjene u razinama s posebno naglašenim učincima promjene u danu (hydropeaking) • <u>kontinuitet rijeke:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane kojom je formirano jezero Bajer na uzvodnom vodnom tijelu došlo je do prekida longitudinalnog kontinuiteta rijeke Ličanke što se nastavno odražava i na poremećenost migracija biote nizvodno. • <u>morfološke uvjete:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom betonske brane kojom je formirano jezero Bajer došlo je do poremećaja u transportu nanosa i promjene obilježja erozije/taloženja nizvodno - izgradnjom brane i pripadajućih hidrotehničkih objekata prisutan je umjetan materijal u koritu. <p>Mjere obnove koje bi se primijenile na samom vodnom tijelu</p> <ul style="list-style-type: none"> • s jedne strane ne bi imale pozitivne efekte u smislu postizanja okolišnih ciljeva jer je većina zabilježenih negativni utjecaja na hidromorfološke karakteristike predmetne dionice nastala kao posljedica hidromorfoloških opterećenja / promjena na uzvodnom vodnom tijelu, • s druge strane, ukoliko bi se mjere obnove primjenjivale na uzvodnom vodnom tijelu one bi značajno utjecale na hidroenergetsko korištenje vode u hidroenergetskom sustavu Vinodol. <p>Naime: eventualne mjere obnove koje bi se odnosile na ponovnu uspostavu kontinuiteta rijeke odnosno vraćanje u prvobitno stanje morfoloških uvjeta na uzvodnom vodnom tijelu bi u potpunosti onemogućilo hidroenergetsko korištenje vode na hidroenergetskim postrojenjima sustava Vinodol. Nastavno, navedene aktivnosti bi narušile učinkovitost i sigurnost rada cjelokupnog sustava hidroenergetskog korištenje vode u hidroenergetskom sustavu Vinodol.</p>
	Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena?
Korak 9: Test za određivanje čl. 4 st. 3c	<p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje:</p> <p>Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom HES Vinodol u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime, nadoknada energije koja se proizvede na elektranama HES Vinodol proizvodnjom na drugim vrstama postrojenja, bilo da je riječ o korištenju neobnovljivih izvora energije (termoelektrane, nuklearne elektrane) ili drugim obnovljivim izvorima energije (solarne, vjetroelektrane), bi podrazumijevalo dodatna značajna ulaganja u izgradnju novih postrojenja, značajne promjene u arhitekturi energetske sustava Republike Hrvatske a svakako bi imale i određene, ako ne i značajnije, negativne utjecaje na okoliš.</p>
	Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo


<p>Dionica vodnog tijela (umjetno):</p> <p>Dovodni tunel, tlačni cjevovod, odvodni tunel i odvodni kanal HE Vinodol</p>	
↓	
Korak 1: Identifikacija vodnog tijela	
↓	
Korak 2: Da li je vodno tijelo umjetno?	
<p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Predmetna dionica je dovodni tunel, tlačni cjevovod, odvodni tunel i odvodni kanal HE Vinodol identificirana kao umjetno vodno tijelo.</p> <p>Ovo vodno tijelo formirano je ljudskom aktivnošću na mjestu gdje ranije nije postojalo vodno tijelo te ono nije oformljeno direktnom fizičkom izmjenom, pomicanjem ili poravnanjem postojećeg vodnog tijela.</p> <p>Dovodni tunel, tlačni cjevovod, odvodni tunel i odvodni kanal izgrađeni su kao dio sustava HE Vinodol s funkcijom zahvaćanja i dovođenja vode (sustav koristi vode sa sliva rijeke Lokvarke i Ličanke te nekoliko manjih potoka) koja se koristi za proizvodnju električne energije u strojarnici HE Vinodol, te za odvodnju iste. (Poglavlje 4)</p>	
↓	
Korak 8: Test određivanja - može li željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo biti postignut i drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa?	
<p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Dovodni tunel, tlačni cjevovod, odvodni tunel i odvodni kanal integralni su dio hidroenergetskog sustava Vinodol čime se omogućava efikasno višestruko korištenje voda u cilju proizvodnje električne energije. Željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo ne može se postići drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa.</p>	
↓	
Korak 9: Određeno kao umjetno vodno tijelo	

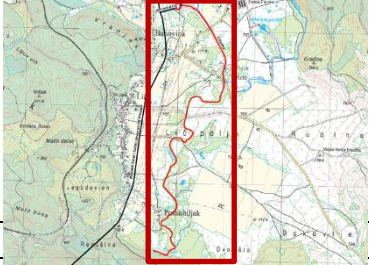
Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno): Jezero Potkoš	
	↓	
	Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja	
	Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje? DA NE	
Korak 8: Test za određivanje čl. 4 st. 3b	Obrazloženje: Predmetno vodno tijelo pripada hidroenergetskom sustavu Vinodol. Sustav se sastoji od: HE Vinodol, te CHE Fužine i RHE Lepenica. Sustav koristi vode sliva rijeke Lokvarke (Lokvarsko jezero s potokom Križ) i Ličanke (umjetna jezera Bajer, Lepenica i Potkoš), te još nekoliko manjih potoka. HE Vinodol je akumulacijska visokotlačna hidroelektrana snage 90 MW. Izgradnjom betonske gravitacijske brane Bajer visine 10,5 m ostvareno je akumulacijsko jezero korisne zapremine 1,45 mil. m ³ . Zahvat HE Vinodol je u akumulacijskom jezeru Bajer u koji se skuplja voda iz izvora Velike Ličanke i potoka Kostanjevica te iz akumulacijskih jezera Lokvarka (kroz postrojenja CHE Fužine na akumulaciji Bajer) i Lepenica (kroz postrojenja RHE Lepenica na akumulaciji Lepenica). Postrojenja CHE Fužine, odnosno RHE Lepenica, u turbinskom režimu rada dobavljaju vodu iz akumulacija Lokvarka, odnosno Lepenica, u akumulaciju Bajer, a u crpnom režimu rada, kod velikih dotoka i da se spriječi preljev na brani Bajer, prebacuju vodu u suprotnim smjerovima (iz akumulacije Bajer u akumulacije Lokvarka odnosno Lepenica). Crpnom stanicom Križ se u akumulaciju Lokvarka ubacuju vode potoka Križ. Na potoku Potkoš izgrađen je bazen volumena 0,331 hm ³ i voda se dovodnim betonskim kanalom dovodi do CS Lič i prebacuje u glavni dovodni sustav HE Vinodol. U cjevovod Lič se dovode i vode potoka Benkovac. HE Vinodol ima 3 agregata, instaliranog protoka 3x6,2 m ³ /s te godišnje prosječno proizvede 136,66 GWh električne energije (na pragu). (Poglavlje 4)	
	↓	
	Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje DA NE	
	Obrazloženje: Hidromorfološke promjene vodnog tijela nastale kao posljedica izgradnje brane, formiranja jezera i rada hidroenergetskog sustava odnose se na: <ul style="list-style-type: none"> • <u>hidrološki režim:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjena u količini i dinamici vodenog toka: promjena vodnog tijela iz tekućice u stajaćicu; - promjena veze podzemnih i površinskih voda (građevine); - djelovanje uspora; • <u>kontinuitet rijeke:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane kojom je formirano jezero došlo je do prekida longitudinalnog kontinuiteta potoka Potkoš (uzdužna povezanost vodnih tijela) čime je onemogućena nesmetana migracija biote na lokaciji brane; • <u>morfološke uvjete:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjena u strukturi i sedimentu dna (promjene vezanih uz eroziju/taloženje); - promjena (varijacije) širine i dubine korita: tlocrtni oblik vodnog tijela (na dijelu gdje vodotok prolazi kroz akumulacijsko jezero kao i do promjene njegovog poprečnog i uzdužnog presjeka, promijenjen je stupanj lateralnog kretanja riječnog korita); - izgradnjom brane i pratećih hidrotehničkih objekata prisutan je umjetan materijal u koritu; - promjena u strukturi obalnog pojasa: formiranjem akumulacijskog jezera izmijenjena je vrsta/struktura vegetacije na obalama i okolnom zemljištu unutar buffer zone (10m). <p>Moguće mjere obnove kojima bi se smanjile ili uklonile navedene promjene vodnog tijela imaju nepovoljan utjecaj na hidroenergetsko korištenje vode u hidroenergetskom sustavu Vinodol. Naime, eventualne mjere obnove koje bi se odnosile na ponovnu uspostavu kontinuiteta rijeke odnosno vraćanje u prvobitno stanje morfoloških uvjeta bi u potpunosti onemogućilo hidroenergetsko korištenje vode na hidroenergetskim postrojenjima CHE Fužine, RHE Lepenica i HE Vinodol. Nastavno, navedene aktivnosti bi narušile učinkovitost rada cjelokupnog sustava hidroenergetskog korištenja vode u hidroenergetskom sustavu Vinodol.</p>	
↓		
Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena? DA NE		
Obrazloženje: Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom CHE Fužine, RHE Lepenica i HE Vinodol, odnosno hidroenergetskim susatvom Vinodol u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime, nadoknada godišnje energije koja se proizvede na hidroenergetskom sustavu Vinodol proizvodnjom na drugim vrstama postrojenja, bilo da je riječ o korištenju neobnovljivih izvora energije (termoelektre, nuklearne elektrane) ili drugim obnovljivim izvorima energije (solarne, vjetroelektrane), bi podrazumijevalo dodatna značajna ulaganja u izgradnju novih postrojenja, značajne promjene u arhitekturi energetskog sustava Republike Hrvatske a svakako bi imale i određene, ako ne i značajnije, negativne utjecaje na okoliš.		
↓		
Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo		


Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	<p>Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno):</p> <p>Potkoš od brane Potkoš do ušća u Ličanku</p> 
	<p>Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja</p>
	<p>Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje?</p> <p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Predmetna dionica obuhvaća potok Potkoš od brane Potkoš do ušća u Ličanku. Dionica je dužine oko 1,4 km. Predmetno vodno tijelo pripada hidroenergetskom sustavu Vinodol. Sustav se sastoji od: HE Vinodol, te CHE Fužine i RHE Lepenica. Sustav koristi vode sliva rijeke Lokvarke (Lokvarsko jezero s potokom Križ) i Ličanke (umjetna jezera Bajer, Lepenica i Potkoš), te još nekoliko manjih potoka. HE Vinodol je akumulacijska visokotlačna hidroelektrana snage 90 MW. Izgradnjom betonske gravitacijske brane Bajer visine 10,5 m ostvareno je akumulacijsko jezero korisne zapremine 1,45 mil. m³. Zahvat HE Vinodol je u akumulacijskom jezeru Bajer u koji se skuplja voda iz izvora Velike Ličanke i potoka Kostanjevica te iz akumulacijskih jezera Lokvarka (kroz postrojenja CHE Fužine na akumulaciji Bajer) i Lepenica (kroz postrojenja RHE Lepenica na akumulaciji Lepenica). Postrojenja CHE Fužine, odnosno RHE Lepenica, u turbinskom režimu rada dobavljaju vodu iz akumulacija Lokvarka, odnosno Lepenica, u akumulaciju Bajer, a u crpnom režimu rada, kod velikih dotoka i da se spriječi prelijev na brani Bajer, prebacuju vodu u suprotnim smjerovima (iz akumulacije Bajer u akumulacije Lokvarka odnosno Lepenica). Crpnom stanicom Križ se u akumulaciju Lokvarka ubacuju vode potoka Križ. Na potoku Potkoš izgrađen je bazen volumena 0,331 hm³ i voda se dovodnim betonskim kanalom dovodi do CS Lič i prebacuje u glavni dovodni sustav HE Vinodol. U cjevovod Lič se dovode i vode potoka Benkovac. HE Vinodol ima 3 agregata, instaliranog protoka 3x6,2 m³/s te godišnje prosječno proizvede 136,66 GWh električne energije (na pragu). (Poglavlje 4)</p>
	<p>Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje</p> <p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Kao rezultat izgradnje brane, formiranja akumulacije na uzvodnom vodnom tijelu te rada hidroelektrana u sustavu Vinodol nastale su i promjene hidromorfoloških elemenata stanja voda na predmetnoj dionici a odnose se na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>hidrološki režim:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjenu u količini i dinamici vodenog toka: formiranjem jezera Potkoš na uzvodnom vodnom tijelu posljedično je došlo i do promjene u protoku vezano uz uspostavu ekološki prihvatljivog protoka na predmetnom vodnom tijelu, nastavno je smanjena količina vode koja se ispušta u predmetnu dionicu zahvaćanjem vodnih količina cjevovodom Lič • <u>kontinuitet rijeke:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane kojom je formirano jezero Potkoš na uzvodnom vodnom tijelu došlo je do prekida longitudinalnog kontinuiteta rijeke Ličanke što se nastavno odražava i na poremećenost migracija biote nizvodno. • <u>morfološke uvjete:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom betonske brane kojom je formirano jezero Potkoš došlo je do poremećaja u transportu nanosa i promjene obilježja erozije/taloženja nizvodno - izgradnjom brane i pripadajućih hidrotehničkih objekata prisutan je umjetan materijal u koritu. <p>Mjere obnove koje bi se primijenile na samom vodnom tijelu</p> <ul style="list-style-type: none"> • s jedne strane ne bi imale pozitivne efekte u smislu postizanja okolišnih ciljeva jer je većina zabilježenih negativni utjecaja na hidromorfološke karakteristike predmetne dionice nastala kao posljedica hidromorfoloških opterećenja / promjena na uzvodnom vodnom tijelu, • s druge strane, ukoliko bi se mjere obnove primjenjivale na uzvodnom vodnom tijelu one bi značajno utjecale na hidroenergetsko korištenje vode u hidroenergetskom sustavu Vinodol. <p>Naime: eventualne mjere obnove koje bi se odnosile na ponovnu uspostavu kontinuiteta rijeke odnosno vraćanje u prvobitno stanje morfoloških uvjeta na uzvodnom vodnom tijelu bi u potpunosti onemogućilo hidroenergetsko korištenje vode na hidroenergetskim postrojenjima sustava Vinodol. Nastavno, navedene aktivnosti bi narušile učinkovitost i sigurnost rada cjelokupnog sustava hidroenergetskog korištenje vode u hidroenergetskom sustavu Vinodol.</p>
<p>Korak 8: Test za određivanje čl. 4 st. 3b</p>	
<p>Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena?</p> <p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom HES Vinodol u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime, nadoknada energije koja se proizvede na elektranama HES Vinodol proizvodnjom na drugim vrstama postrojenja, bilo da je riječ o korištenju neobnovljivih izvora energije (termoelektrane, nuklearne elektrane) ili drugim obnovljivim izvorima energije (solarne, vjetroelektrane), bi podrazumijevalo dodatna značajna ulaganja u izgradnju novih postrojenja, značajne promjene u arhitekturi energetskeg sustava Republike Hrvatske a svakako bi imale i određene, ako ne i značajnije, negativne utjecaje na okoliš.</p>	
<p>Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo</p>	

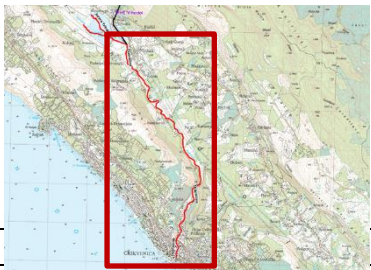
<p>Dionica vodnog tijela (umjetno):</p> <p>Cjevovod Lič od retencije Potkoš do bazena C.P. Lič</p>	
↓	
Korak 1: Identifikacija vodnog tijela	
↓	
Korak 2: Da li je vodno tijelo umjetno?	
<p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Predmetna dionica cjevovod Lič od retencije Potkoš do bazena C.P. Lič identificirana kao umjetno vodno tijelo.</p> <p>Ovo vodno tijelo formirano je ljudskom aktivnošću na mjestu gdje ranije nije postojalo vodno tijelo te ono nije oformljeno direktnom fizičkom izmjenom, pomicanjem ili poravnanjem postojećeg vodnog tijela.</p> <p>Navedena građevina pripada hidroenergetskom sustavu Vinodol. Iz retencije Potkoš voda se dovodnim betonskim kanalom dovodi do CS Lič i prebacuje u glavni dovodni sustav HE Vinodol. U cjevovod Lič se dovode i vode potoka Benkovac. (Poglavlje 4)</p>	
↓	
Korak 8: Test određivanja - može li željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo biti postignut i drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa?	
<p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Cjevovod Lič integralni je dio hidroenergetskog sustava Vinodol odnosno poveznica slivova potoka Potkoš i rijeke Ličanke te čine vode koje se transportiraju i iskorištavaju u HE Vinodol čime se omogućava efikasno višestruko korištenje voda u hidroenergetskom sustavu Vinodol u cilju proizvodnje električne energije. Željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo ne može se postići drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa.</p>	
↓	
Korak 9: Određeno kao umjetno vodno tijelo	

<p>Dionica vodnog tijela (umjetno):</p> <p>Cjevovod Lič od bazena C.P. Lič do dovodnog tunela HE Vinodol</p>	
↓	
Korak 1: Identifikacija vodnog tijela	
↓	
Korak 2: Da li je vodno tijelo umjetno?	
<p>DA NE</p> <p>Obrazloženje: Predmetna dionica cjevovod Lič od bazena C.P. Lič do dovodnog tunela HE Vinodol identificirana kao umjetno vodno tijelo.</p> <p>Ovo vodno tijelo formirano je ljudskom aktivnošću na mjestu gdje ranije nije postojalo vodno tijelo te ono nije oformljeno direktnom fizičkom izmjenom, pomicanjem ili poravnanjem postojećeg vodnog tijela.</p> <p>Navedena građevina pripada hidroenergetskom sustavu Vinodol. Iz retencije Potkoš voda se dovodnim betonskim kanalom dovodi do CS Lič i prebacuje u glavni dovodni sustav HE Vinodol. U cjevovod Lič se dovode i vode potoka Benkovac. (Poglavlje 4)</p>	
↓	
Korak 8: Test određivanja - može li željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo biti postignut i drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa?	
<p>DA NE</p> <p>Obrazloženje: Cjevovod Lič integralni je dio hidroenergetskog sustava Vinodol odnosno poveznica slivova potoka Potkoš i rijeke Ličanke te čine vode koje se transportiraju i iskorištavaju u HE Vinodol čime se omogućava efikasno višestruko korištenje voda u hidroenergetskom sustavu Vinodol u cilju proizvodnje električne energije. Željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo ne može se postići drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa.</p>	
↓	
Korak 9: Određeno kao umjetno vodno tijelo	


Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno): Bazen C.P. Lič	
	Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja	
	Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje? DA NE	
	<p>Objašnjenje: Ova dionica je bazen C.P. Lič, iz retencije Potkoš (volumena 0,331 hm³) zahvaća se voda te se dovodnim betonskim kanalom dovodi do CS Lič. Uz vode iz retencije Potkoš, C.P. Lič u glavni dovodni kanal HE Vinodol prebacuje i dio voda Ličanke te potoka Benkovac. Predmetno vodno tijelo pripada hidroenergetskom sustavu Vinodol. Sustav se sastoji od: HE Vinodol, te CHE Fužine i RHE Lepenica. Vode iz bazena C.P. Lič iskorištavaju se na HE Vinodol. HE Vinodol je akumulacijska visokotlačna hidroelektrana snage 90 MW, ima 3 agregata, instaliranog protoka 3x6,2 m³/s te godišnje prosječno proizvede 136,66 GWh električne energije (na pragu). (Poglavlje 4)</p>	
Korak 8: Test za određivanje čl. 4 st. 3b	Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje DA NE	
	<p>Objašnjenje: Hidromorfološke promjene vodnog tijela nastale kao posljedica izgradnje pregrade, formiranja bazena i rada hidroelektrana u sustavu odnose se na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • hidrološki režim: <ul style="list-style-type: none"> - promjena u količini i dinamici vodenog toka: promjena vodnog tijela iz tekućice u stajaćicu, - promjena veze podzemnih i površinskih voda (građevine); • kontinuitet rijeke: <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom pregrade kojom je formiran bazen došlo je do prekida longitudinalnog kontinuiteta vodotoka (uzdužna povezanost vodnih tijela) čime je onemogućena nesmetana migracija biote na lokaciji brane, i • morfološke uvjete: <ul style="list-style-type: none"> - promjena u strukturi i sedimentu dna (promjene vezanih uz eroziju/taloženje); - promjena (varijacije) širine i dubine korita: tlocrtni oblik vodnog tijela (na dijelu gdje vodotok prolazi kroz akumulacijsko jezero kao i do promjene njegovog poprečnog i uzdužnog presjeka, promijenjen je stupanj lateralnog kretanja riječnog korita); - izgradnjom praga prisutan je umjetan materijal u koritu; - promjena u strukturi obalnog pojasa: izgradnjom nasipa kojima je formirano akumulacijsko jezero poremećena je interakcija korita i prirodnog poplavnog područja, te je izmijenjena vrsta/struktura vegetacije na obalama i okolnom zemljištu unutar buffer zone (10m). <p>Moguće mjere obnove kojima bi se smanjile ili uklonile navedene promjene vodnog tijela imaju nepovoljan utjecaj na hidroenergetsko korištenje vode u hidroenergetskom sustavu Vinodol. Naime, eventualne mjere obnove koje bi se odnosile na ponovnu uspostavu kontinuiteta rijeke odnosno vraćanje u prvobitno stanje morfoloških uvjeta bi u potpunosti onemogućilo hidroenergetsko korištenje vode u HE Vinodol.</p>	
	Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena? DA NE	
<p>Objašnjenje: Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom hidroenergetskog sustava Vinodol u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime, nadoknada godišnje energije koja se proizvede u ovome sustavu proizvodnjom na drugim vrstama postrojenja, bilo da je riječ o korištenju obnovljivih izvora energije (termoelektrane, nuklearne elektrane) ili drugim obnovljivim izvorima energije (solarne, vjetroelektrane), bi podrazumijevalo dodatna značajna ulaganja u izgradnju novih postrojenja, značajne promjene u arhitekturi energetskog sustava Republike Hrvatske a svakako bi imale i određene, ako ne i značajnije, negativne utjecaje na okoliš.</p>		
Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo		

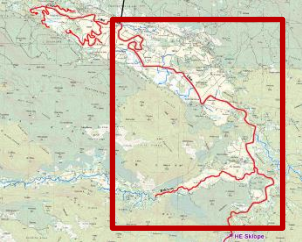
Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	<p>Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno):</p> <p>Ličanka od bazena C.P. Lič do ponorne zone</p>	
	<p>Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja</p>	
	<p>Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje?</p> <p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Predmetna dionica obuhvaća Ličanku od bazena C.P. Lič do ponorne zone. Dionica je dužine oko 5,0 km. Iz retencije Potkoš (volumena 0,331 hm³) zahvaća se voda te se dovodnim betonskim kanalom dovodi do CS Lič. Uz vode iz retencije Potkoš, C.P. Lič u glavni dovodni kanal HE Vinodol prebacuje i dio voda Ličanke te potoka Benkovac. Ostatak voda iz bazena Lič ispušta se u korito Ličanke prema ponornoj zoni. Predmetno vodno tijelo pripada hidroenergetskom sustavu Vinodol. Sustav se sastoji od: HE Vinodol, te CHE Fužine i RHE Lepenica. Vode iz bazena C.P. Lič iskorištavaju se na HE Vinodol. HE Vinodol je akumulacijska visokotlačna hidroelektrana snage 90 MW, ima 3 agregata, instaliranog protoka 3x6,2 m³/s te godišnje prosječno proizvede 136,66 GWh električne energije (na pragu).</p>	
	<p>Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje</p> <p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Kao rezultat izgradnje građevina uzvodno i na predmetnom vodnom tijelu nastale su i promjene hidromorfoloških elemenata stanja voda na predmetnoj dionici a odnose se na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>hidrološki režim:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjenu u količini i dinamici vodenog toka: formiranjem bazena C.P. Lič na uzvodnom vodnom tijelu posljedično je došlo i do promjene u protoku vezano uz uspostavu ekološki prihvatljivog protoka na predmetnom vodnom tijelu, nastavno je smanjena količina vode koja se ispušta u predmetnu dionicu zahvaćanjem vodnih količina iz bazena C.P. Lič. • <u>kontinuitet rijeke:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane kojom je formiran bazen Lič na uzvodnom vodnom tijelu došlo je do prekida longitudinalnog kontinuiteta rijeke Ličanke što se nastavno odražava i na poremećenost migracija biote nizvodno. • <u>morfološke uvjete:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane kojom je formiran bazen C.P. Lič došlo je do poremećaja u transportu nanosa i promjene obilježja erozije/taloženja nizvodno - izgradnjom brane i pripadajućih hidrotehničkih objekata prisutan je umjetan materijal u koritu. <p>Mjere obnove koje bi se primijenile na samom vodnom tijelu</p> <ul style="list-style-type: none"> • s jedne strane ne bi imale pozitivne efekte u smislu postizanja okolišnih ciljeva jer je većina zabilježenih negativni utjecaja na hidromorfološke karakteristike predmetne dionice nastala kao posljedica hidromorfoloških opterećenja / promjena na uzvodnom vodnom tijelu, • s druge strane, ukoliko bi se mjere obnove primjenjivale na uzvodnom vodnom tijelu one bi značajno utjecale na hidroenergetsko korištenje vode u hidroenergetskom sustavu Vinodol. <p>Naime: eventualne mjere obnove koje bi se odnosile na ponovnu uspostavu kontinuiteta rijeke odnosno vraćanje u prvobitno stanje morfoloških uvjeta na uzvodnom vodnom tijelu bi u potpunosti onemogućilo hidroenergetsko korištenje vode na hidroenergetskim postrojenjima sustava Vinodol. Nastavno, navedene aktivnosti bi narušile učinkovitost i sigurnost rada cjelokupnog sustava hidroenergetskog korištenje vode u hidroenergetskom sustavu Vinodol.</p>	
Korak 8: Test za određivanje čl. 4 st. 3b	<p>Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena?</p> <p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom HES Vinodol u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime, nadoknada energije koja se proizvede na elektranama HES Vinodol proizvodnjom na drugim vrstama postrojenja, bilo da je riječ o korištenju neobnovljivih izvora energije (termoelektrane, nuklearne elektrane) ili drugim obnovljivim izvorima energije (solarne, vjetroelektrane), bi podrazumijevalo dodatna značajna ulaganja u izgradnju novih postrojenja, značajne promjene u arhitekturi energetskeg sustava Republike Hrvatske a svakako bi imale i određene, ako ne i značajnije, negativne utjecaje na okoliš.</p>	
	<p style="text-align: center;">Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo</p>	

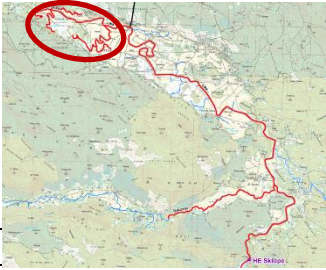
Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno): Jezero Tribalj	
	Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja	
	Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje?	
	DA NE	
	Obrazloženje: Predmetno vodno tijelo je jezero Tribalj koje je formirano izgradnjom brane u koritu rijeke Dubračine. Jezero je prvotno izgrađeno za potrebe HE Vinodol. (Poglavlje 4)	
	Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje	
	DA NE	
	Obrazloženje: Hidromorfološke promjene vodnog tijela nastale kao posljedica izgradnje brane i formiranja jezera i rada hidroenergetskog sustava odnose se na: <ul style="list-style-type: none"> • <u>hidrološki režim:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjena u količini i dinamici vodenog toka: promjena vodnog tijela iz tekućice u stajaćicu; - promjena veze podzemnih i površinskih voda (građevine); - djelovanje uspora; • <u>kontinuitet rijeke:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane kojom je formirano jezero došlo je do prekida longitudinalnog kontinuiteta Dubračine (uzdužna povezanost vodnih tijela) čime je onemogućena nesmetana migracija biote na lokaciji brane; • <u>morfološke uvjete:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjena u strukturi i sedimentu dna (promjene vezanih uz eroziju/taloženje); - promjena (varijacije) širine i dubine korita: tlocrtni oblik vodnog tijela (na dijelu gdje vodotok prolazi kroz akumulacijsko jezero kao i do promjene njegovog poprečnog i uzdužnog presjeka, promijenjen je stupanj lateralnog kretanja riječnog korita); - izgradnjom brane i pratećih hidrotehničkih objekata prisutan je umjetan materijal u koritu; - promjena u strukturi obalnog pojasa: formiranjem akumulacijskog jezera izmijenjena je vrsta/struktura vegetacije na obalama i okolnom zemljištu unutar buffer zone (10m). 	
Korak 8: Test za određivanje čl. 4 st. 3b	Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena?	
	DA NE	
Obrazloženje: Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom CHE Fužine, RHE Lepenica i HE Vinodol, odnosno hidroenergetskim susatvom Vinodol u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime, nadoknada godišnje energije koja se proizvede na hidroenergetskom sustavu Vinodol proizvodnjom na drugim vrstama postrojenja, bilo da je riječ o korištenju obnovljivih izvora energije (termoelektrane, nuklearne elektrane) ili drugim obnovljivim izvorima energije (solarne, vjetroelektrane), bi podrazumijevalo dodatna značajna ulaganja u izgradnju novih postrojenja, značajne promjene u arhitekturi energetskeg sustava Republike Hrvatske a svakako bi imale i određene, ako ne i značajnije, negativne utjecaje na okoliš.		
Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo		

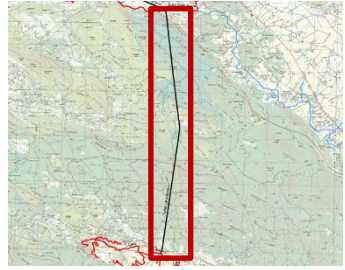
Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno): Dubračina od brane Tribalj do ušća u more	
	↓	
	Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja	
	Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje? DA NE	
Korak 8: Test za određivanje čl. 4 st. 3b	Obrazloženje: Predmetna dionica obuhvaća Dubračinu od brane Tribalj do ušća u more. Dionica je dužine oko 7,5 km. Predmetno vodno tijelo pripada hidroenergetskom sustavu Vinodol. Vodno tijelo prihvaća vodne količine koje se ispuste iz jezera Tribalj te one koje se ispuste iz odvodnog tunela HE Vinodol nakon što se iskoriste za proizvodnju električne energije u strojarnici HE Vinodol. HE Vinodol je akumulacijska visokotlačna hidroelektrana snage 90 MW, ima 3 agregata, instaliranog protoka 3x6,2 m³/s te godišnje prosječno proizvede 136,66 GWh električne energije (na pragu). (Poglavlje 4)	
	↓	
	Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje DA NE	
	Obrazloženje: Kao rezultat izgradnje brane, formiranja jezera na uzvodnom vodnom tijelu te rada HE Vinodol nastale su i promjene hidromorfoloških elemenata stanja voda na predmetnoj dionici a odnose se na: <ul style="list-style-type: none"> • <u>hidrološki režim:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjenu u količini i dinamici vodenog toka: količina vode ovisi o radu HE Vinodol odnosno ispuštanju iz odvodnog tunela HE Vinodol, vode iz sliva rijeke Ličanke prevode se u sliv Dubračine - promjene u razinama s posebno naglašenim učincima promjene u danu (hydropeaking) • <u>kontinuitet rijeke:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane kojom je formirano jezero Tribalj na uzvodnom vodnom tijelu došlo je do prekida longitudinalnog kontinuiteta rijeke Dubračine što se nastavno odražava i na poremećenost migracija biote nizvodno. • <u>morfološke uvjete:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane kojom je formirano jezero Tribalj došlo je do poremećaja u transportu nanosa i promjene obilježja erozije/taloženja nizvodno - izgradnjom brane i pripadajućih hidrotehničkih objekata prisutan je umjetan materijal u koritu. <p>Eventualne mjere obnove narušile bi sigurnost rada HE Vinodol, naime predmetna dionica koristi se za ispuštanje vodnih količina odvodnim kanalom HE Vinodol, a koje se prethodno iskoriste za proizvodnju električne energije.</p>	
↓		
Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena? DA NE		
Obrazloženje: Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom HES Vinodol u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime, nadoknada energije koja se proizvede na elektranama HES Vinodol proizvodnjom na drugim vrstama postrojenja, bilo da je riječ o korištenju neobnovljivih izvora energije (termoelektrane, nuklearne elektrane) ili drugim obnovljivim izvorima energije (solarne, vjetroelektrane), bi podrazumijevalo dodatna značajna ulaganja u izgradnju novih postrojenja, značajne promjene u arhitekturi energetskog sustava Republike Hrvatske a svakako bi imale i određene, ako ne i značajnije, negativne utjecaje na okoliš.		
↓		
Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo		

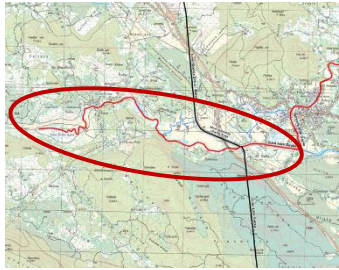
Sliv Like i Gacke

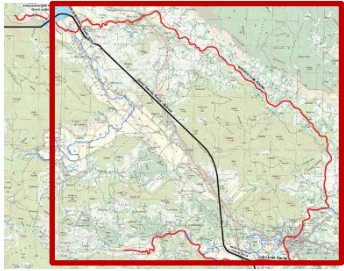
Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno): Lika od mosta u Budaku do brane Sklope s akumulacijom Kruščica i dijelovima pritoka pod usporom	
	↓	
	Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja	
	Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje? DA NE	
Korak 8: Test za određivanje čl. 4 st. 3b	Obrazloženje: Predmetno vodno tijelo pripada hidroenergetskom sustavu Senj i Sklope kojeg čine HE Senj i HE Sklope. Izgradnjom nasute brane Sklope visine 81 m i dužine u kruni 210 m u kanjonu rijeke Like formirano je akumulacijsko jezero Kruščica, korisne zapremine 128*10 ⁶ m ³ kod najvećeg radnog vodostaja 554 m n.m. U tijelo brane ugrađena je injekcijska galerija, ulazni uređaj s tunelom za temeljni ispust, te ulazni uređaj s tunelom i tlačnim cjevovodom kao dovodom do HE Sklope. Na desnoj strani brane izveden je preliv kapaciteta 1300 m ³ /s, koji tunelom u stijeni uz desni bok brane odvodi prelivne vode nizvodno od brane i HE Sklope. HE Sklope je pribransko postrojenje snage 22,5 MW koje koristi hidropotencijal voda rijeke Like. Način rada HE Sklope usklađuje se s potrebama reguliranja rijeke Like (bujičnog karaktera) i potrebama rada HE Senj. HE Sklope ima jedan agregat instaliranog protoka 45 m ³ /s te prosječno godišnje proizvodi oko 85 GWh, dok je maksimalna godišnja proizvodnja bila 132 GWh (2014. g.) električne energije. (Poglavlje 4)	
	↓	
	Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje DA NE	
	Obrazloženje: Hidromorfološke promjene vodnog tijela nastale kao posljedica izgradnje brane, formiranja akumulacije i rada hidroelektrane odnose se na: <ul style="list-style-type: none"> • <u>hidrološki režim:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjena u količini i dinamici vodenog toka: promjena vodnog tijela iz tekućice u stajaćicu - promjena veze podzemnih i površinskih voda (građevine); - djelovanje uspora; • <u>kontinuitet rijeke:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane kojom je formirano akumulacijsko jezero došlo je do prekida longitudinalnog kontinuiteta rijeke Like (uzdužna povezanost vodnih tijela) čime je onemogućena nesmetana migracija biote na lokaciji brane, • <u>morfološke uvjete:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjena u strukturi i sedimentu dna (promjene vezanih uz eroziju/taloženje); - promjena (varijacije) širine i dubine korita: tlocrtni oblik vodnog tijela (na dijelu gdje vodotok prolazi kroz akumulacijsko jezero kao i do promjene njegovog poprečnog i uzdužnog presjeka, promijenjen je stupanj lateralnog kretanja riječnog korita); - izgradnjom betonske brane i pratećih hidrotehničkih objekata prisutan je umjetan materijal u koritu; - promjena u strukturi obalnog pojasa: formiranjem akumulacijskog jezera izmijenjena je vrsta/struktura vegetacije na obalama i okolnom zemljištu unutar buffer zone (10m). <p>Moguće mjere obnove kojima bi se smanjile ili uklonile navedene promjene vodnog tijela imaju nepovoljan utjecaj na hidroenergetsko korištenje vode u hidroenergetskom sustavu Senj i Sklope. Naime, eventualne mjere obnove koje bi se odnosile na ponovnu uspostavu kontinuiteta rijeke odnosno vraćanje u prvobitno stanje morfoloških uvjeta bi u potpunosti onemogućilo hidroenergetsko korištenje vode na HE Sklope. Nastavno, navedene aktivnosti bi narušile učinkovitost rada cjelokupnog sustava hidroenergetskog korištenja vode u hidroenergetskom sustavu Senj i Sklope.</p>	
↓		
Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena? DA NE		
Obrazloženje: Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom HE Sklope i HE Senj, odnosno hidroenergetskim susatvom Senj i Sklope u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime, nadoknada godišnje energije koja se proizvede na hidroenergetskom sustavu Senj i Sklope proizvodnjom na drugim vrstama postrojenja, bilo da je riječ o korištenju neobnovljivih izvora energije (termoelektrane, nuklearne elektrane) ili drugim obnovljivim izvorima energije (solarne, vjetroelektrane), bi podrazumijevalo dodatna značajna ulaganja u izgradnju novih postrojenja, značajne promjene u arhitekturi energetskeg sustava Republike Hrvatske a svakako bi imale i određene, ako ne i značajnije, negativne utjecaje na okoliš.		
↓		
Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo		

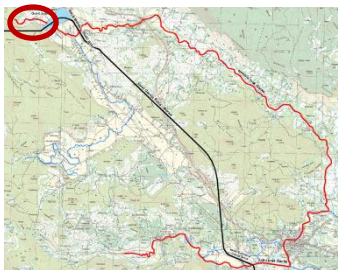
Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	<p>Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno):</p> <p>Lika od brane Sklope do brane Selište s dijelom Bakovca pod usporom</p> 
	↓
	<p>Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja</p> <p>Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje?</p> <p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Predmetna dionica obuhvaća dio Like od brane Sklope do brane Selište s dijelom Bakovca pod usporom. Dionica Like je dužine oko 16,6 km, dok je dio Bakovac dužine oko 5 km. Predmetno vodno tijelo pripada hidroenergetskom sustavu Senj i Sklope kojeg čine HE Sklope i HE Senj. Izgradnjom nasute brane Sklope visine 81 m i dužine u kruni 210 m u kanjonu rijeke Like formirano je akumulacijsko jezero Kruščica, korisne zapremine 128*10⁶ m³ kod najvećeg radnog vodostaja 554 m n.m. U tijelo brane ugrađena je injekcijska galerija, ulazni uređaj s tunelom za temeljni ispus, te ulazni uređaj s tunelom i tlačnim cjevovodom kao dovodom do HE Sklope. Na desnoj strani brane izveden je preliv kapaciteta 1300 m³/s, koji tunelom u stijeni uz desni bok brane odvodi prelivne vode nizvodno od brane i HE Sklope. HE Sklope je pribransko postrojenje snage 22,5 MW koje koristi hidropotencijal voda rijeke Like. Način rada HE Sklope usklađuje se s potrebama reguliranja rijeke Like (bujičnog karaktera) i potrebama rada HE Senj. HE Sklope ima jedan agregat instaliranog protoka 45 m³/s te prosječno godišnje proizvodi oko 85 GWh, dok je maksimalna godišnja proizvodnja bila 132 GWh (2014. g.) električne energije. Nizvodno od brane i HE Sklope do zahvatne brane Selište u koritu Like ostvaren je kompenzacijski bazen Selište volumena 3,66 hm³ vode za dnevnu kompenzaciju HE Sklope te tunelom Lika –Gacka prevodi se Lika u Gacku. (Poglavlje 4)</p>
	↓
<p>Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje</p> <p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Kao rezultat izgradnje građevina uzvodno i na predmetnom vodnom tijelu nastale su i promjene hidromorfoloških elemenata stanja voda na predmetnoj dionici a odnose se na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>hidrološki režim:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjenu u količini i dinamici vodenog toka: formiranjem jezera Kruščica na uzvodnom vodnom tijelu posljedično je došlo i do promjene u protoku vezano uz uspostavu ekološki prihvatljivog uz moguću varijaciju dnevnog protoka (hydropeaking) - djelovanje uspora na predmetnoj dionici od nizvodne brane Selište. • <u>kontinuitet rijeke:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane Sklope kojom je formiran kompenzacijski bazen na uzvodnom vodnom tijelu, te brane Selište nizvodno došlo je do prekida longitudinalnog kontinuiteta Like što se nastavno odražava i na poremećenost migracija biote • <u>morfološke uvjete:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom navedenih brana došlo je do poremećaja u transportu nanosa i promjene obilježja erozije/taloženja - izgradnjom brana prisutan je umjetan materijal u koritu. <p>Mjere obnove koje bi se primijenile na samom vodnom tijelu</p> <ul style="list-style-type: none"> • s jedne strane ne bi imale pozitivne efekte u smislu postizanja okolišnih ciljeva jer je većina zabilježenih negativni utjecaja na hidromorfološke karakteristike predmetne dionice nastala kao posljedica hidromorfoloških opterećenja / promjena na uzvodnom vodnom tijelu, • s druge strane, ukoliko bi se mjere obnove primjenjivale na uzvodnom vodnom tijelu one bi značajno utjecale na hidroenergetsko korištenje vode u sustavu HE Sklope. <p>Naime: eventualne mjere obnove koje bi se odnosile na ponovnu uspostavu kontinuiteta rijeke odnosno vraćanje u prvobitno stanje morfoloških uvjeta na uzvodnom vodnom tijelu bi u potpunosti onemogućilo hidroenergetsko korištenje vode na HE Sklope, a eventualne mjere koje bi za cilj imale smanjenje promjena u dnevnom protoku u značajnoj bi mjeri umanjili učinkovitost postrojenja HE Sklope. Nastavno, navedene aktivnosti bi narušile učinkovitost i sigurnost rada hidroenergetskog sustava Senj i Sklope.</p>	
↓	
Korak 8: Test za određivanje čl. 4 st. 3b	<p>Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena?</p> <p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom HE Sklope u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime, nadoknada energije koja se proizvede na HE Sklope proizvodnjom na drugim vrstama postrojenja, bilo da je riječ o korištenju neobnovljivih izvora energije (termoelektre, nuklearne elektrane) ili drugim obnovljivim izvorima energije (solarne, vjetroelektrane), bi podrazumijevalo dodatna značajna ulaganja u izgradnju novih postrojenja, značajne promjene u arhitekturi energetskog sustava Republike Hrvatske a svakako bi imale i određene, ako ne i značajnije, negativne utjecaje na okoliš.</p>
	↓
	Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo


Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno): Lika od brane Selište do ponora	
	↓	
	Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja	
	↓	
	Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje? DA NE	
Korak 8: Test za određivanje čl. 4 st. 3b	Obrazloženje: Predmetna dionica obuhvaća dio Like od brane Selišta do ponorne zone. Dionica je dužine oko 12 km. Nizvodno od brane i HE Sklope do zahvatne brane Selište u koritu Like ostvaren je kompenzacijski bazen Selište volumena 3,66 hm ³ vode za dnevnu kompenzaciju HE Sklope te tunelom Lika –Gacka prevodi se Lika do čvora Šumečica gdje ulazi u Gacku. (Poglavlje 4)	
	↓	
	Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje DA NE	
	↓	
	Obrazloženje: Kao rezultat izgradnje građevina uzvodno i na predmetnom vodnom tijelu nastale su i promjene hidromorfoloških elemenata stanja voda na predmetnoj dionici a odnose se na: <ul style="list-style-type: none"> • <u>hidrološki režim:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjenu u količini i dinamici vodenog toka: formiranjem kompenzacijskog bazena Selište na uzvodnom vodnom tijelu posljedično je došlo i do promjene u protoku vezano uz uspostavu ekološki prihvatljivog protoka na predmetnom vodnom tijelu, nastavno je smanjena količina vode koja se ispušta prema ponornoj zoni zahvaćanjem vodnih količina koje se tunelom Lika-Gacka odvede u čvor Šumečica • <u>kontinuitet rijeke:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane Selište kojom je formiran kompenzacijski bazen na uzvodnom vodnom tijelu došlo je do prekida longitudinalnog kontinuiteta Like što se nastavno odražava i na poremećenost migracija biote nizvodno • <u>morfološke uvjete:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane Selište kojom je formiran kompenzacijski bazen došlo je do poremećaja u transportu nanosa i promjene obilježja erozije/taloženja nizvodno - izgradnjom brane i pripadajućih hidrotehničkih objekata prisutan je umjetan materijal u koritu. Mjere obnove koje bi se primijenile na samom vodnom tijelu <ul style="list-style-type: none"> • s jedne strane ne bi imale pozitivne efekte u smislu postizanja okolišnih ciljeva jer je većina zabilježenih negativni utjecaja na hidromorfološke karakteristike predmetne dionice nastala kao posljedica hidromorfoloških opterećenja / promjena na uzvodnom vodnom tijelu, • s druge strane, ukoliko bi se mjere obnove primjenjivale na uzvodnom vodnom tijelu one bi značajno utjecale na hidroenergetsko korištenje vode u hidroenergetskom sustavu Senj i Sklope. Naime: eventualne mjere obnove koje bi se odnosile na ponovnu uspostavu kontinuiteta rijeke odnosno vraćanje u prvobitno stanje morfoloških uvjeta na uzvodnom vodnom tijelu bi u potpunosti onemogućilo hidroenergetsko korištenje vode te bi narušile učinkovitost i sigurnost rada cjelokupnog hidroenergetskog sustava Senj i Sklope.	
↓		
Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena? DA NE		
↓		
Obrazloženje: Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom hidroenergetskog sustava Senj i Sklope u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime, nadoknada energije koja se proizvede na HES Senj i Sklope proizvodnjom na drugim vrstama postrojenja, bilo da je riječ o korištenju neobnovljivih izvora energije (termoelektrane, nuklearne elektrane) ili drugim obnovljivim izvorima energije (solarne, vjetroelektrane), bi podrazumijevalo dodatna značajna ulaganja u izgradnju novih postrojenja, značajne promjene u arhitekturi energetskog sustava Republike Hrvatske a svakako bi imale i određene, ako ne i značajnije, negativne utjecaje na okoliš		
↓		
Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo		

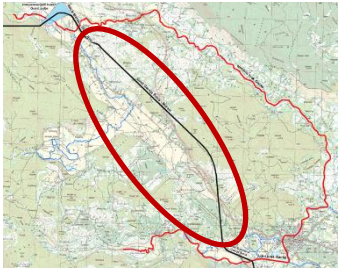
Dionica vodnog tijela (umjetno): Tunel Lika - Gacka	
↓	
Korak 1: Identifikacija vodnog tijela	
↓	
Korak 2: Da li je vodno tijelo umjetno?	
DA NE	
Obrazloženje: Predmetna dionica je tunel Lika - Gacka identificirana kao umjetno vodno tijelo. Ovo vodno tijelo formirano je ljudskom aktivnošću na mjestu gdje ranije nije postojalo vodno tijelo te ono nije oformljeno direktnom fizičkom izmjenom, pomicanjem ili poravnanjem postojećeg vodnog tijela. Navedeni tunel je dio hidroenergetskog sustava Senj i Sklope. Njegova osnovna funkcija je da prikupi vodu rijeke Like, efikasno je transportiraju do čvora Šumečica, gdje se objedinjene vode Like i Gacke dalje odvođe do HE Senj. (Poglavlje 4)	
↓	
Korak 8: Test određivanja - može li željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo biti postignut i drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa?	
DA NE	
Obrazloženje: Tunel Lika Gacka integralni je dio odnosno poveznica slivova rijeka Like i Gacke čime se omogućava efikasno višestruko korištenje voda. Željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo ne može se postići drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa.	
↓	
Korak 9: Određeno kao umjetno vodno tijelo	

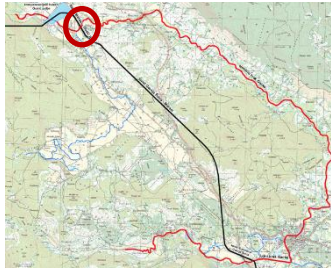
Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	<p>Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno):</p> <p>Južni krak Gacke od brane Vivoze do ponora</p> 
	↓
	<p>Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje?</p> <p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Predmetna dionica obuhvaća južni krak Gacke od brane Vivoze do ponora. Dionica je dužine oko 8,2 km. Vode Gacke usmjerene su ustavom Vivoze i regulirane te zadržane branom Šumečica. Na brani Vivoze jedan dio voda ide u južni krak dok se dio voda ustavom usmjerava u sjeverni krak Gacke. U čvoru Šumečica dio voda se preko brane ispušta prema ponornoj zoni. Od čvora Šumečica u kojem se spoje vode Like i Gacke dalje se odvođe kanalom do ulaznog uređaja Gornja Švica, a dalje tunelom Gornja Švica – Marasi i kanalom Marasi – Gusić Polje do akumulacije Gusić Polje. (Poglavlje 4)</p>
	↓
Korak 8: Test za određivanje čl. 4 st. 3b	<p>Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje</p> <p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Kao rezultat izgradnje građevina uzvodno i na predmetnom vodnom tijelu nastale su i promjene hidromorfoloških elemenata stanja voda na predmetnoj dionici a odnose se na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>hidrološki režim:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjenu u količini i dinamici vodenog toka: usmjeravanje voda Gacke prema sjevernom kraku utječe na količinu vode koja se ispušta u južni krak, dok odvođenje voda Like i Gacke tunelom Gornja Švica – Marasi utječe na količinu vode koja se ispušta prema ponornoj zoni - prema ponornoj zoni ispuštaju se vodne količine preko brane Šumečica u uvjetima velikih voda te za vrijeme remonta - djelovanje uspora u čvoru Šumečica • <u>kontinuitet rijeke:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane Vivoze na uzvodnom vodnom tijelu te brane Šumečica nizvodno došlo je do prekida longitudinalnog kontinuiteta Gacke što se nastavno odražava i na poremećenost migracija biote nizvodno • <u>morfološke uvjete:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brana i tunela došlo je do poremećaja u transportu nanosa i promjene obilježja erozije/taloženja nizvodno - provedeni regulacijski radovi - dio korita Gacke od brane Vivoze do čvora Šumečica je regulirano tj. pretvoren u kanal s betoniranim dnom i obalama - izgradnjom brana i pripadajućih hidrotehničkih objekata te provedenim regulacijama prisutan je umjetan materijal u koritu. <p>Mjere obnove koje bi se primijenile na samom vodnom tijelu</p> <ul style="list-style-type: none"> • s jedne strane ne bi imale pozitivne efekte u smislu postizanja okolišnih ciljeva jer je većina zabilježenih negativni utjecaja na hidromorfološke karakteristike predmetne dionice nastala kao posljedica hidromorfoloških opterećenja / promjena na uzvodnom vodnom tijelu, • intervencijama na smanjenju ili uklanjanju promjena vodnog tijela nastalih regulacijskim radovima bi se onemogućio transport voda što bi narušilo efikasnost i sigurnost rada ovog hidroenergetskog sustava • s druge strane, ukoliko bi se mjere obnove primjenjivale na uzvodnom vodnom tijelu one bi značajno utjecale na hidroenergetsko korištenje vode u hidroenergetskom sustavu Senj i Sklope. <p>Naime: eventualne mjere obnove koje bi se odnosile na ponovnu uspostavu kontinuiteta rijeke odnosno vraćanje u prvobitno stanje morfoloških uvjeta na uzvodnom vodnom tijelu bi u potpunosti onemogućilo hidroenergetsko korištenje vode te bi narušile učinkovitost i sigurnost rada cjelokupnog hidroenergetskog sustava Senj i Sklope.</p>
	↓
	<p>Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena?</p> <p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom hidroenergetskog sustava Senj i Sklope u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime, nadoknada energije koja se proizvede na HES Senj i Sklope proizvodnjom na drugim vrstama postrojenja, bilo da je riječ o korištenju neobnovljivih izvora energije (termoelektre, nuklearne elektrane) ili drugim obnovljivim izvorima energije (solarne, vjetroelektre), bi podrazumijevalo dodatna značajna ulaganja u izgradnju novih postrojenja, značajne promjene u arhitekturi energetskog sustava Republike Hrvatske a svakako bi imale i određene, ako ne i značajnije, negativne utjecaje na okoliš</p>
	↓
Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo	

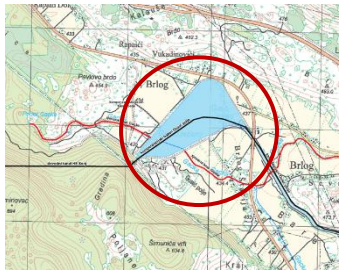
Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	<p>Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno):</p> <p>Sjeverni krak Gacke od brane Vivoze do Gusić polja</p> 
	↓
	Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja
	<p>Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje?</p> <p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Predmetna dionica obuhvaća sjeverni krak Gacke od brane Vivoze do Gusić polja. Dionica je dužine oko 21 km. Vode Gacke usmjerene su ustavom Vivoze i regulirane te zadržane branom Šumečica. Na brani Vivoze jedan dio voda ide u južni krak odnosno prema čvoru Šumečica, dok se dio voda ustavom usmjerava u sjeverni krak Gacke prema Gusić polju. (Poglavlje 4)</p>
Korak 8: Test za određivanje čl. 4 st. 3b	<p>Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje</p> <p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Kao rezultat izgradnje građevina uzvodno nastale su i promjene hidromorfoloških elemenata stanja voda na predmetnoj dionici a odnose se na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>hidrološki režim:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjenu u količini i dinamici vodenog toka: izgradnjom brane i ustave Vivoze došlo je i do promjene protoka vezano uz uspostavu ekološki prihvatljivog protoka - ograničena količina voda Gacke ispušta se prema sjevernom kraku reguliranjem vodnih količina pomoću ustave Vivoze • <u>kontinuitet rijeke:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane Vivoze na uzvodnom vodnom tijelu došlo je do prekida longitudinalnog kontinuiteta Gacke što se nastavno odražava i na poremećenost migracija biote nizvodno • <u>morfološke uvjete:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane i ustave došlo je do poremećaja u transportu nanosa i promjene obilježja erozije/taloženja nizvodno - izgradnjom brane i ustave te provedenim regulacijama prisutan je umjetan materijal u koritu. <p>Mjere obnove koje bi se primijenile na samom vodnom tijelu</p> <ul style="list-style-type: none"> • s jedne strane ne bi imale pozitivne efekte u smislu postizanja okolišnih ciljeva jer je većina zabilježenih negativnih utjecaja na hidromorfološke karakteristike predmetne dionice nastala kao posljedica hidromorfoloških opterećenja / promjena na uzvodnom vodnom tijelu, • s druge strane, ukoliko bi se mjere obnove primjenjivale na uzvodnom vodnom tijelu one bi značajno utjecale na hidroenergetsko korištenje vode u hidroenergetskom sustavu Senj i Sklope. <p>Naime: eventualne mjere obnove koje bi se odnosile na ponovnu uspostavu kontinuiteta rijeke odnosno vraćanje u prvobitno stanje morfoloških uvjeta na uzvodnom vodnom tijelu bi u potpunosti onemogućilo hidroenergetsko korištenje vode te bi narušile učinkovitost i sigurnost rada cjelokupnog hidroenergetskog sustava Senj i Sklope.</p>
↓	
<p>Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena?</p> <p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom hidroenergetskog sustava Senj i Sklope u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime, nadoknada energije koja se proizvede na HES Senj i Sklope proizvodnjom na drugim vrstama postrojenja, bilo da je riječ o korištenju neobnovljivih izvora energije (termoelektrane, nuklearne elektrane) ili drugim obnovljivim izvorima energije (solarne, vjetroelektrane), bi podrazumijevalo dodatna značajna ulaganja u izgradnju novih postrojenja, značajne promjene u arhitekturi energetskog sustava Republike Hrvatske a svakako bi imale i određene, ako ne i značajnije, negativne utjecaje na okoliš</p>	
↓	
Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo	

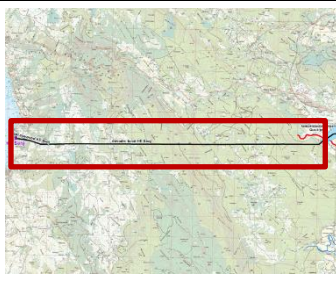
Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	<p>Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno):</p> <p>Sjeverni krak Gacke od Gusić polja do ponora</p> 
	↓
	Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja
	<p>Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje?</p> <p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Predmetna dionica obuhvaća sjeverni krak Gacke od kompenzacijskog bazena Gusić polje do ponora. Dionica je dužine oko 1480 m. Od čvora Šumečica u kojem se spoje vode Like i Gacke dalje se odvođe kanalom do ulaznog uređaja Gornja Švica, a dalje tunelom Gornja Švica – Marasi i kanalom Marasi – Gusić Polje do kompenzacijskog bazena Gusić Polje. Preko brane na bazenu Gusić polje vode se ispuštaju prema ponorima obično u vrijeme remonta sustava te za vrijeme velikih voda. Iz Gusić polja vode se transportiraju dovodnim tunelom do HE Senj. (Poglavlje 4)</p>
↓	
Korak 8: Test za određivanje čl. 4 st. 3b	Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje
	DA NE
	<p>Obrazloženje: Kao rezultat izgradnje građevina uzvodno nastale su i promjene hidromorfoloških elemenata stanja voda na predmetnoj dionici a odnose se na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>hidrološki režim:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjenu u količini i dinamici vodenog toka: prema ponornoj zoni ispuštaju se vodne količine preko brane za vrijeme remonta i u vrijeme velikih voda • <u>kontinuitet rijeke:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane na uzvodnom vodnom tijelu došlo je do prekida longitudinalnog kontinuiteta vodotoka što se nastavno odražava i na poremećenost migracija biote nizvodno • <u>morfološke uvjete:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane došlo je do poremećaja u transportu nanosa i promjene obilježja erozije/taloženja nizvodno - izgradnjom brane prisutan je umjetan materijal u koritu. <p>Mjere obnove koje bi se primijenile na samom vodnom tijelu</p> <ul style="list-style-type: none"> • s jedne strane ne bi imale pozitivne efekte u smislu postizanja okolišnih ciljeva jer je većina zabilježenih negativni utjecaja na hidromorfološke karakteristike predmetne dionice nastala kao posljedica hidromorfoloških opterećenja / promjena na uzvodnom vodnom tijelu, • s druge strane, ukoliko bi se mjere obnove primjenjivale na uzvodnom vodnom tijelu one bi značajno utjecale na hidroenergetsko korištenje vode u hidroenergetskom sustavu Senj i Sklope. <p>Naime: eventualne mjere obnove koje bi se odnosile na ponovnu uspostavu kontinuiteta rijeke odnosno vraćanje u prvobitno stanje morfoloških uvjeta na uzvodnom vodnom tijelu bi u potpunosti onemogućilo hidroenergetsko korištenje vode te bi narušile učinkovitost i sigurnost rada cjelokupnog hidroenergetskog sustava Senj i Sklope.</p>
	↓
Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena?	
DA NE	
<p>Obrazloženje: Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom hidroenergetskog sustava Senj i Sklope u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime, nadoknada energije koja se proizvede na HES Senj i Sklope proizvodnjom na drugim vrstama postrojenja, bilo da je riječ o korištenju neobnovljivih izvora energije (termoelektrane, nuklearne elektrane) ili drugim obnovljivim izvorima energije (solarne, vjetroelektrane), bi podrazumijevalo dodatna značajna ulaganja u izgradnju novih postrojenja, značajne promjene u arhitekturi energetske sustava Republike Hrvatske a svakako bi imale i određene, ako ne i značajnije, negativne utjecaje na okoliš</p>	
↓	
Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo	

Dionica vodnog tijela (umjetno): Kanal Šumečica – Gornja Švica	
↓	
Korak 1: Identifikacija vodnog tijela	
↓	
Korak 2: Da li je vodno tijelo umjetno?	
DA <input checked="" type="checkbox"/> NE <input type="checkbox"/>	
Obrazloženje: Predmetna dionica je kanal Šumečica – Gornja Švica identificirana kao umjetno vodno tijelo. Ovo vodno tijelo formirano je ljudskom aktivnošću na mjestu gdje ranije nije postojalo vodno tijelo te ono nije oformljeno direktnom fizičkom izmjenom, pomicanjem ili poravnanjem postojećeg vodnog tijela. Navedena građevina pripada hidroenergetskom sustavu Senj i Sklope. Od čvora Šumečica u kojem se spoje vode Like i Gacke dalje se odvođe kanalom Šumečica – Gornja Švica do ulaznog uređaja u tunel Gornja Švica – Marasi. (Poglavlje 4)	
↓	
Korak 8: Test određivanja - može li željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo biti postignut i drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa?	
DA <input type="checkbox"/> NE <input checked="" type="checkbox"/>	
Obrazloženje: Kanal Šumečica – Gornja Švica integralni je dio hidroenergetskog sustava Senj i Sklope, njime se transportiraju vode Like i Gacke koje se u konačnici iskoriste za proizvodnju električne energije u HE Senj. Željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo ne može se postići drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa.	
↓	
Korak 9: Određeno kao umjetno vodno tijelo	

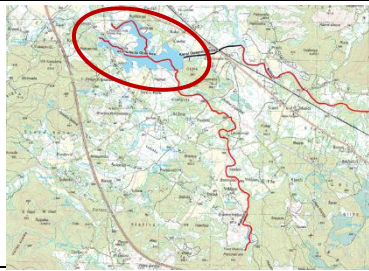
<p>Dionica vodnog tijela (umjetno):</p> <p>Tunel Gornja Švica - Marasi</p>	
↓	
Korak 1: Identifikacija vodnog tijela	
↓	
Korak 2: Da li je vodno tijelo umjetno?	
DA <input checked="" type="checkbox"/> NE	
<p>Obrazloženje:</p> <p>Predmetna dionica je tunel Gornja Švica – Marasi identificirana kao umjetno vodno tijelo.</p> <p>Ovo vodno tijelo formirano je ljudskom aktivnošću na mjestu gdje ranije nije postojalo vodno tijelo te ono nije oformljeno direktnom fizičkom izmjenom, pomicanjem ili poravnanjem postojećeg vodnog tijela.</p> <p>Navedena građevina pripada hidroenergetskom sustavu Senj i Sklope. Od čvora Šumečica u kojem se spoje vode Like i Gacke dalje se odvođe kanalom Šumečica – Gornja Švica do ulaznog uređaja u tunel Gornja Švica – Marasi koji na kraju prelazi u kanal Marasi – Gusić polje kojim se vode odvođe do kompenzacijskog bazena Gusić polje. (Poglavlje 4)</p>	
↓	
Korak 8: Test određivanja - može li željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo biti postignut i drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa?	
DA <input checked="" type="checkbox"/> NE	
<p>Obrazloženje:</p> <p>Tunel Gornja Švica – Marasi integralni je dio hidroenergetskog sustava Senj i Sklope, njime se transportiraju vode Like i Gacke koje se u konačnici iskoriste za proizvodnju električne energije u HE Senj. Željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo ne može se postići drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa.</p>	
↓	
Korak 9: Određeno kao umjetno vodno tijelo	


<p>Dionica vodnog tijela (umjetno):</p> <p>Kanal Marasi – Gusić polje</p>	
↓	
Korak 1: Identifikacija vodnog tijela	
↓	
Korak 2: Da li je vodno tijelo umjetno?	
<p>DA NE</p> <p>Obrazloženje: Predmetna dionica je kanal Marasi – Gusić polje identificirana kao umjetno vodno tijelo.</p> <p>Ovo vodno tijelo formirano je ljudskom aktivnošću na mjestu gdje ranije nije postojalo vodno tijelo te ono nije oformljeno direktnom fizičkom izmjenom, pomicanjem ili poravnanjem postojećeg vodnog tijela.</p> <p>Navedena građevina pripada hidroenergetskom sustavu Senj i Sklope. Od čvora Šumečica u kojem se spoje vode Like i Gacke dalje se odvođe kanalom Šumečica – Gornja Švica do ulaznog uređaja u tunel Gornja Švica – Marasi koji na kraju prelazi u kanal Marasi – Gusić polje kojim se vode odvođe do kompenzacijskog bazena Gusić polje. (Poglavlje 4)</p>	
↓	
Korak 8: Test određivanja - može li željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo biti postignut i drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa?	
<p>DA NE</p> <p>Obrazloženje: Kanal Marasi – Gusić polje integralni je dio hidroenergetskog sustava Senj i Sklope, njime se transportiraju vode Like i Gacke koje se u konačnici iskoriste za proizvodnju električne energije u HE Senj. Željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo ne može se postići drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa.</p>	
↓	
Korak 9: Određeno kao umjetno vodno tijelo	


Dionica vodnog tijela (umjetno): Kompenzacijski bazen Gusić polje	
↓	
Korak 1: Identifikacija vodnog tijela	
↓	
Korak 2: Da li je vodno tijelo umjetno?	
DA NE	
Obrazloženje: Predmetna dionica je kompenzacijski bazen Gusić polje polje identificirana kao umjetno vodno tijelo.	
Ovo vodno tijelo formirano je ljudskom aktivnošću na mjestu gdje ranije nije postojalo vodno tijelo te ono nije oformljeno direktnom fizičkom izmjenom, pomicanjem ili poravnanjem postojećeg vodnog tijela.	
Navedena građevina pripada hidroenergetskom sustavu Senj i Sklope. Od čvora Šumečica u kojem se spoje vode Like i Gacke dalje se odводе kanalom Šumečica – Gornja Švica do ulaznog uređaja u tunel Gornja Švica – Marasi koji na kraju prelazi u kanal Marasi – Gusić polje kojim se vode odводе do kompenzacijskog bazena Gusić polje. (Poglavlje 4)	
↓	
Korak 8: Test određivanja - može li željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo biti postignut i drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa?	
DA NE	
Obrazloženje: Kompenzacijski bazen Gusić polje integralni je dio hidroenergetskog sustava Senj i Sklope. Vode Like i Gacke dovode se zajedničkim derivacijskim sustavom kroz Gacko polje do kompenzacijskog bazena Gusić polje koji se koristi za dnevnu kompenzaciju HE Senj. HE Senj prosječno godišnje proizvodi oko 970 GWh. Budući je uloga HE Senj u elektroenergetskom sustavu RH značajna i višestruka (osim što na godišnjoj razini proizvede oko 10% ukupne proizvodnje HEP-a i oko 20% električne energije proizvedene u hidroelektranama, značajno doprinosi u pružanju pomoćnih usluga kao što su sekundarna regulacija snage, crni start te otočni rad) željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo ne može se postići drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa.	
↓	
Korak 9: Određeno kao umjetno vodno tijelo	

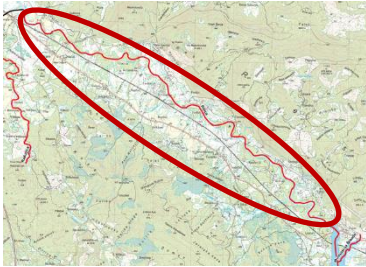
<p>Dionica vodnog tijela (umjetno):</p> <p>Dovodni tunel, tlačni cjevovod i odvodni tunel HE Senj</p>	
↓	
Korak 1: Identifikacija vodnog tijela	
↓	
Korak 2: Da li je vodno tijelo umjetno?	
<p>DA NE</p>	
<p>Obrazloženje:</p> <p>Predmetna dionica je dovodni tunel, tlačni cjevovod i odvodni tunel HE Senj identificirana kao umjetno vodno tijelo.</p>	
<p>Ovo vodno tijelo formirano je ljudskom aktivnošću na mjestu gdje ranije nije postojalo vodno tijelo te ono nije oformljeno direktnom fizičkom izmjenom, pomicanjem ili poravnanjem postojećeg vodnog tijela.</p>	
<p>Navedena građevina pripada hidroenergetskom sustavu Senj i Sklope. Od čvora Šumečica u kojem se spoje vode Like i Gacke dalje se odvođe kanalom Šumečica – Gornja Švica do ulaznog uređaja u tunel Gornja Švica – Marasi koji na kraju prelazi u kanal Marasi – Gusić polje kojim se vode odvođe do kompenzacijskog bazena Gusić polje, voda se dalje transportira dovodnim tunelom i tlačnim cjevovodom do strojarnice HE Senj te dalje odvodnim tunelom HE Senj do ušća u more. (Poglavlje 4)</p>	
↓	
Korak 8: Test određivanja - može li željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo biti postignut i drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa?	
<p>DA NE</p>	
<p>Obrazloženje:</p> <p>Dovodni tunel, tlačni cjevovod i odvodni tunel HE Senj integralni je dio hidroenergetskog sustava Senj i Sklope. Vode Like i Gacke dovode se zajedničkim derivacijskim sustavom kroz Gacko polje do kompenzacijskog bazena Gusić polje koji se koristi za dnevnu kompenzaciju HE Senj te dalje predmetnim tunelom i cjevovodom do HE Senj. HE Senj prosječno godišnje proizvodi oko 970 GWh. Budući je uloga HE Senj u elektroenergetskom sustavu RH značajna i višestruka (osim što na godišnjoj razini proizvede oko 10% ukupne proizvodnje HEP-a i oko 20% električne energije proizvedene u hidroelektranama, značajno doprinosi u pružanju pomoćnih usluga kao što su sekundarna regulacija snage, crni start te otočni rad) željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo ne može se postići drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa.</p>	
↓	
Korak 9: Određeno kao umjetno vodno tijelo	

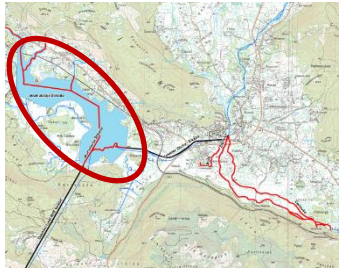
Sliv Velebit

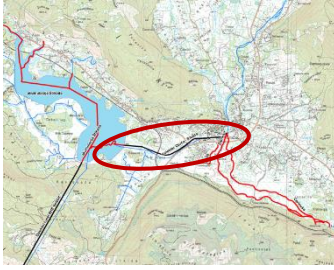
Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	<p>Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno):</p> <p>Akumulacija Opsenica</p> 
	Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja
	<p>Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje?</p> <p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Predmetno vodno tijelo dio je sustava RHE Velebit. Izgradnjom brane Opsenica ostvarena je akumulacija zapremine 2,7 hm³ (pri maksimalnoj koti uspora) kojom se voda kanalom duljine 1460 m, usmjerava prema Ričici te prema akumulaciji Štikada. Nizvodno od brane Opsenica (koja mijenja naziv u Radučica) dio vodnih količina ispušta se prema ponorima za vrijeme velikih voda. U Štikadu izravno se ulijeva rijeka Ričica i potok Krivak, dok se rijeka Otuča prevodi podzemnim kolektorom. Voda se iz akumulacije Štikada dovodi prema turbinama RHE Velebit čija je prosječna godišnja proizvodnja 430 GWh. (Poglavlje 4)</p>
	Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje
Korak 8: Test za određivanje čl. 4 st. 3b	<p>Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje?</p> <p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Hidromorfološke promjene vodnog tijela nastale kao posljedica izgradnje brane, formiranja akumulacije i rada hidroelektrane odnose se na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>hidrološki režim:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjena u količini i dinamici vodenog toka: promjena vodnog tijela iz tekućice u stajaćicu - promjena veze podzemnih i površinskih voda (građevine) - djelovanje uspora; • <u>kontinuitet rijeke:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane kojom je formirano akumulacijsko jezero došlo je do prekida longitudinalnog kontinuiteta Opsenice (uzdužna povezanost vodnih tijela) čime je onemogućena nesmetana migracija biote na lokaciji brane, • <u>morfološke uvjete:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjena u strukturi i sedimentu dna (promjene vezanih uz eroziju/taloženje); - promjena (varijacije) širine i dubine korita: tlocrtni oblik vodnog tijela (na dijelu gdje vodotok prolazi kroz akumulacijsko jezero kao i do promjene njegovog poprečnog i uzdužnog presjeka, promijenjen je stupanj lateralnog kretanja riječnog korita); - izgradnjom nasute brane i pratećih hidrotehničkih objekata prisutan je umjetan materijal u koritu; - promjena u strukturi obalnog pojasa: formiranjem akumulacijskog jezera izmijenjena je vrsta/struktura vegetacije na obalama i okolnom zemljištu unutar buffer zone (10m). <p>Moguće mjere obnove kojima bi se smanjile ili uklonile navedene promjene vodnog tijela imaju nepovoljan utjecaj na hidroenergetsko korištenje vode u RHE Velebit. Naime, eventualne mjere obnove koje bi se odnosile na ponovnu uspostavu kontinuiteta rijeke odnosno vraćanje u prvobitno stanje morfoloških uvjeta bi u potpunosti onemogućilo hidroenergetsko korištenje vode na hidroenergetskom postrojenju RHE Velebit te umanjilo njegovu učinkovitost.</p>
	Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena?
	<p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom RHE Velebit u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime RHE Velebit ima specifičnu ulogu u hidroenergetskom sustavu Republike Hrvatske. Budući se radi o reverzibilno derivacijskom proizvodnom postrojenju njegova je mogućnost da osim proizvodnje električne energije radi i u crpnom režimu rada, odnosno da „sprema“ (akumulira) višak električne energije (proizvedene iz klasičnih elektrana na fosilna goriva, protočnih hidroelektrana, energije proizvedene iz vjetroelektrana i drugih obnovljivih izvora). RHE Velebit zapravo služi kao velika "baterija" za pohranu električne energije koja se potom plasira u sustav kada je to najpotrebnije. Promjene u ovome sustavu uzrokovale bi značajne promjene u arhitekturi energetskog sustava Republike Hrvatske.</p>
	Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo

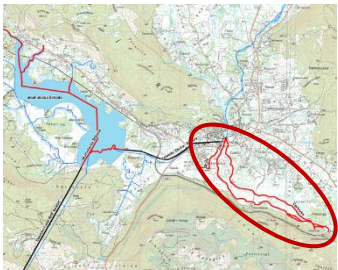
Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	<p>Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno):</p> <p>Obsenica (Radučica) od akumulacije Opsenica do ponora</p> 
	<p>Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja</p>
	<p>Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje?</p> <p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Predmetna dionica obuhvaća dio Obsenice (Radučice) od brane do ponorne zone. Dionica je dužine oko 5,4 km. Izgradnjom brane Opsenica ostvarena je akumulacija zapremine 2,7 hm³ (pri maksimalnoj koti uspora) kojom se voda kanalom duljine 1460 m, usmjerava prema Ričici te prema akumulaciji Štikada. Nizvodno od brane Opsenica (koja mijenja naziv u Radučica) dio vodnih količina ispušta se prema ponorima za vrijeme velikih voda. U Štikadu izravno se ulijeva rijeka Ričica i potok Krivak, dok se rijeka Otuča prevodi podzemnim kolektorom. Voda se iz akumulacije Štikada dovodi prema turbinama RHE Velebit čija je prosječna godišnja proizvodnja 430 GWh. (Poglavlje 4)</p>
	<p>Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje</p> <p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Kao rezultat izgradnje brane na uzvodnom vodnom tijelu nastale su i promjene hidromorfoloških elemenata stanja voda na predmetnoj dionici a odnose se na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>hidrološki režim:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjenu u količini i dinamici vodenog toka: formiranjem akumulacije Opsenica ograničena je količina vode koja se ispušta preko brane prema ponornoj zoni • <u>kontinuitet rijeke:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane Opsenica kojom je formirano akumulacijsko jezero na uzvodnom vodnom tijelu došlo je do prekida longitudinalnog kontinuiteta Obsenice što se nastavno odražava i na poremećenost migracija biote nizvodno. • <u>morfološke uvjete:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane Opsenica kojom je formirano akumulacijsko jezero došlo je do poremećaja u transportu nanosa i promjene obilježja erozije/taloženja nizvodno - izgradnjom nasute brane i pripadajućih hidrotehničkih objekata prisutan je umjetan materijal u koritu. <p>Mjere obnove koje bi se primijenile na samom vodnom tijelu</p> <ul style="list-style-type: none"> • s jedne strane ne bi imale pozitivne efekte u smislu postizanja okolišnih ciljeva jer je većina zabilježenih negativni utjecaja na hidromorfološke karakteristike predmetne dionice nastala kao posljedica hidromorfoloških opterećenja / promjena na uzvodnom vodnom tijelu, • s druge strane, ukoliko bi se mjere obnove primjenjivale na uzvodnom vodnom tijelu one bi značajno utjecale na hidroenergetsko korištenje vode u sustavu RHE Velebit. <p>Naime: eventualne mjere obnove koje bi se odnosile na ponovnu uspostavu kontinuiteta rijeke odnosno vraćanje u prvobitno stanje morfoloških uvjeta na uzvodnom vodnom tijelu bi u potpunosti onemogućilo hidroenergetsko korištenje vode na hidroenergetskom postrojenju RHE Velebit te umanjilo njegovu učinkovitost.</p>
Korak 8: Test za određivanje čl. 4 st. 3b	<p>Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena?</p> <p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom RHE Velebit u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime RHE Velebit ima specifičnu ulogu u hidroenergetskom sustavu Republike Hrvatske. Budući se radi o reverzibilno derivacijskom proizvodnom postrojenju njegova je mogućnost da osim proizvodnje električne energije radi i u crpnom režimu rada, odnosno da „sprema“ (akumulira) višak električne energije (proizvedene iz klasičnih elektrana na fosilna goriva, protočnih hidroelektrana, energije proizvedene iz vjetroelektrana i drugih obnovljivih izvora). RHE Velebit zapravo služi kao velika "baterija" za pohranu električne energije koja se potom plasira u sustav kada je to najpotrebnije. Promjene u ovome sustavu uzrokovale bi značajne promjene u arhitekturi energetskog sustava Republike Hrvatske.</p>
	<p>Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo</p>


Dionica vodnog tijela (umjetno): Kanal Opsenica - Ričica	
↓	
Korak 1: Identifikacija vodnog tijela	
↓	
Korak 2: Da li je vodno tijelo umjetno?	
DA NE	
Obrazloženje: Predmetna dionica je kanal Opsenica - Ričica identificirana kao umjetno vodno tijelo. Ovo vodno tijelo formirano je ljudskom aktivnošću na mjestu gdje ranije nije postojalo vodno tijelo te ono nije oformljeno direktnom fizičkom izmjenom, pomicanjem ili poravnanjem postojećeg vodnog tijela. Navedena građevina pripada sustavu RHE Velebit. Izgradnjom brane Opsenica ostvarena je akumulacija zapremnine 2,7 hm ³ (pri maksimalnoj koti uspora) kojom se voda kanalom duljine 1460 m, usmjerava prema Ričici te prema akumulaciji Štikada. (Poglavlje 4)	
↓	
Korak 8: Test određivanja - može li željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo biti postignut i drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa?	
DA NE	
Obrazloženje: Kanal Opsenica - Ričica integralni je dio sustava RHE Velebit. Predmetnim kanalom voda se iz akumulacije Opsenica prevodi u Ričicu. Željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo ne može se postići drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa.	
↓	
Korak 9: Određeno kao umjetno vodno tijelo	

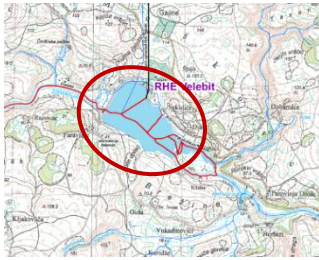
Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	<p>Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno):</p> <p>Ričica od ušća kanala Opsenica – Ričica do akumulacije Štikada</p> 
	↓
	Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja
	↓
Korak 8: Test za određivanje čl. 4 st. 3b	<p>Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje?</p> <p style="text-align: right;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Predmetna dionica obuhvaća dio Ričice od ušća kanala Opsenica – Ričica do akumulacije Štikada. Dionica je dužine oko 12,2 km. Izgradnjom brane Opsenica ostvarena je akumulacija zapremine 2,7 hm³ (pri maksimalnoj koti uspora) kojom se voda kanalom duljine 1460 m, usmjerava prema Ričici te prema akumulaciji Štikada. Nizvodno od brane Opsenica (koja mijenja naziv u Radučica) dio vodnih količina ispušta se prema ponorima za vrijeme velikih voda. U Štikadu izravno se ulijeva rijeka Ričica i potok Krivak, dok se rijeka Otuča prevodi podzemnim kolektorom. Voda se iz akumulacije Štikada dovodi prema turbinama RHE Velebit čija je prosječna godišnja proizvodnja 430 GWh. (Poglavlje 4)</p>
	↓
	Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje
	↓
Korak 9: Test za određivanje čl. 4 st. 3c	<p>Obrazloženje:</p> <p>Kao rezultat izgradnje brane na uzvodnom vodnom tijelu nastale su i promjene hidromorfoloških elemenata stanja voda na predmetnoj dionici a odnose se na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>hidrološki režim:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjena u količini voda: formiranjem akumulacije Opsenica i ispuštanjem vodnih količina kanalom Opsenica – Ričica utjecalo je na promjene vodnih količina Ričice - djelovanje uspora od nizvodne akumulacije Štikada. <p>Mjere obnove koje bi se primijenile na samom vodnom tijelu</p> <ul style="list-style-type: none"> • s jedne strane ne bi imale pozitivne efekte u smislu postizanja okolišnih ciljeva jer je većina zabilježenih negativni utjecaja na hidromorfološke karakteristike predmetne dionice nastala kao posljedica hidromorfoloških opterećenja / promjena na uzvodnom i nizvodnom vodnom tijelu, • s druge strane, ukoliko bi se mjere obnove primjenjivale na uzvodnom i nizvodnom vodnom tijelu one bi značajno utjecale na hidroenergetsko korištenje vode u sustavu RHE Velebit. <p>Naime: eventualne mjere obnove koje bi se odnosile na ponovnu uspostavu kontinuiteta rijeke odnosno vraćanje u prvobitno stanje morfoloških uvjeta na nizvodnom vodnom tijelu bi u potpunosti onemogućilo hidroenergetsko korištenje vode na hidroenergetskom postrojenju RHE Velebit te umanjilo njegovu učinkovitost.</p>
	↓
	Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena?
	↓
↓	<p>DA NE</p> <p>Obrazloženje: Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom RHE Velebit u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime RHE Velebit ima specifičnu ulogu u hidroenergetskom sustavu Republike Hrvatske. Budući se radi o reverzibilno derivacijskom proizvodnom postrojenju njegova je mogućnost da osim proizvodnje električne energije radi i u crpnom režimu rada, odnosno da „sprema“ (akumulira) višak električne energije (proizvedene iz klasičnih elektrana na fosilna goriva, protočnih hidroelektrana, energije proizvedene iz vjetroelektrana i drugih obnovljivih izvora). RHE Velebit zapravo služi kao velika "baterija" za pohranu električne energije koja se potom plasira u sustav kada je to najpotrebnije. Promjene u ovome sustavu uzrokovale bi značajne promjene u arhitekturi energetskog sustava Republike Hrvatske.</p>
↓	<p>Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo</p>


Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	<p>Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno):</p> <p>Akumulacija Štikada</p> 
	↓
	Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja
	<p>Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje?</p> <p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Predmetno vodno tijelo dio je sustava RHE Velebit. Izgradnjom brane Opsenica ostvarena je akumulacija zapremine 2,7 hm³ (pri maksimalnoj koti uspora) kojom se voda kanalom duljine 1460 m, usmjerava prema Ričici te prema akumulaciji Štikada (gornji bazen). U Štikadu izravno se ulijeva rijeka Ričica i potok Krivak, dok se rijeka Otuča prevodi podzemnim kolektorom. Voda se iz akumulacije Štikada zapremine 10,34 hm³ dovodi prema turbinama RHE Velebit te dalje prema donjem bazenu Razovac koji se nalazi na rijeci Zrmanji. Radi se o reverzibilnom derivacijskom proizvodnom postrojenju snage 276 MW. U strojarnici se nalaze dvije crpke – turbine, instaliranog protoka 2 x 20 m³/s (crpni rad) i 2 x 30 m³/s (turbinski rad). Prosječna godišnja proizvodnja RHE Velebit je 430 GWh. (Poglavlje 4)</p>
↓	
Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje	
<p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Hidromorfološke promjene vodnog tijela nastale kao posljedica izgradnje brane, formiranja akumulacije i rada hidroelektrane odnose se na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>hidrološki režim:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjena u količini i dinamici vodenog toka: promjena vodnog tijela iz tekućice u stajaćicu, promjene u razinama s posebno naglašenim učincima promjene u danu, dovođenje vodnih količina Otuče te zahvaćanje vode iz akumulacije za proizvodnju el. energije u RHE Velebit, - promjena veze podzemnih i površinskih voda (građevine), - djelovanje uspora; • <u>kontinuitet rijeke:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane kojom je formirano akumulacijsko jezero došlo je do prekida longitudinalnog kontinuiteta Ričice (uzdužna povezanost vodnih tijela) čime je onemogućena nesmetana migracija biote na lokaciji brane, • <u>morfološke uvjete:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjena u strukturi i sedimentu dna (promjene vezanih uz eroziju/taloženje); - promjena (varijacije) širine i dubine korita: tlocrtni oblik vodnog tijela (na dijelu gdje vodotok prolazi kroz akumulacijsko jezero kao i do promjene njegovog poprečnog i uzdužnog presjeka, promijenjen je stupanj lateralnog kretanja riječnog korita); - izgradnjom brane i pratećih hidrotehničkih objekata prisutan je umjetan materijal u koritu; - promjena u strukturi obalnog pojasa: formiranjem akumulacijskog jezera izmijenjena je vrsta/struktura vegetacije na obalama i okolnom zemljištu unutar buffer zone (10m). <p>Moguće mjere obnove kojima bi se smanjile ili uklonile navedene promjene vodnog tijela imaju nepovoljan utjecaj na hidroenergetsko korištenje vode u RHE Velebit. Naime, eventualne mjere obnove koje bi se odnosile na ponovnu uspostavu kontinuiteta rijeke odnosno vraćanje u prvobitno stanje morfoloških uvjeta bi u potpunosti onemogućilo hidroenergetsko korištenje vode na hidroenergetskom postrojenju RHE Velebit, a eventualne mjere koje bi imale za cilj smanjenje promjena u dnevnom protoku u značajnoj bi mjeri umanjili učinkovitost u radu postrojenja RHE Velebit.</p>	
↓	
Korak 8: Test za određivanje čl. 4 st. 3b	Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena?
	<p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom RHE Velebit u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime RHE Velebit ima specifičnu ulogu u hidroenergetskom sustavu Republike Hrvatske. Budući se radi o reverzibilno derivacijskom proizvodnom postrojenju njegova je mogućnost da osim proizvodnje električne energije radi i u crpnom režimu rada, odnosno da „sprema“ (akumulira) višak električne energije (proizvedene iz klasičnih elektrana na fosilna goriva, protočnih hidroelektrana, energije proizvedene iz vjetroelektrana i drugih obnovljivih izvora). RHE Velebit zapravo služi kao velika "baterija" za pohranu električne energije koja se potom plasira u sustav kada je to najpotrebnije. Promjene u ovome sustavu uzrokovale bi značajne promjene u arhitekturi energetskog sustava Republike Hrvatske.</p>
↓	
Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo	

<p>Dionica vodnog tijela (umjetno):</p> <p>Kolektor Otuča - Štikada</p>	
↓	
Korak 1: Identifikacija vodnog tijela	
↓	
Korak 2: Da li je vodno tijelo umjetno?	
DA <input checked="" type="checkbox"/> NE	
<p>Obrazloženje:</p> <p>Predmetna dionica je kolektor Otuča – Štikada identificirana kao umjetno vodno tijelo.</p> <p>Ovo vodno tijelo formirano je ljudskom aktivnošću na mjestu gdje ranije nije postojalo vodno tijelo te ono nije oformljeno direktnom fizičkom izmjenom, pomicanjem ili poravnanjem postojećeg vodnog tijela.</p> <p>Navedena građevina pripada sustavu RHE Velebit. U akumulaciju Štikada izravno se ulijeva rijeka Ričica i potok Krivak, dok se rijeka Otuča prevodi podzemnim kolektorom. Voda se iz akumulacije Štikada dalje dovodi prema turbinama RHE Velebit. (Poglavlje 4)</p>	
↓	
Korak 8: Test određivanja - može li željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo biti postignut i drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa?	
DA <input checked="" type="checkbox"/> NE	
<p>Obrazloženje:</p> <p>Kolektor Otuča – Štikada integralni je dio sustava RHE Velebit. Predmetnim kolektorom koji je izveden podzemno voda se iz Otuče upušta u akumulaciju Štikada, odnosno predmetni kolektor povezuje slivove dvaju vodotoka. Željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo ne može se postići drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa.</p>	
↓	
Korak 9: Određeno kao umjetno vodno tijelo	

Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno): Otuča, Žižinka i Cerinuša od ulaza kolektora Otuča – Štikada do ponora	
	↓	
	Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja	
	↓	
	Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje?	
	DA NE	
	Obrazloženje: Predmetna dionica obuhvaća dio Otuče, Žižinke i Cerinuše od ulaza kolektora Otuča – Štikada do ponora. U koritu Otuče izvedena je pregrada te zahvat kolektora kojim se dio voda Otuče transportira u akumulaciju Štikada te dalje prema RHE Velebit čija je prosječna godišnja proizvodnja 430 GWh. Nizvodno od pregrade Otuča se ispušta prema ponorima putema krakova Otuča, Žižinka i Cerinuša. Duljina Otuče nizvodno od pregrade je oko 1,3 km, Žižinke 4,75 km te Cerinuše 4,5 km. (Poglavlje 4)	
	↓	
	Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje	
	DA NE	
Obrazloženje: Kao rezultat izgradnje pregrade i kolektora na uzvodnom vodnom tijelu nastale su i promjene hidromorfoloških elemenata stanja voda na predmetnoj dionici a odnose se na: <ul style="list-style-type: none"> • <u>hidrološki režim:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjenu u količini i dinamici vodenog toka: zahvaćanjem voda Otuče koje se kolektorom transportiraju u akumulaciju Štikada promjenjena je količina vode koja se ispušta preko pregrade prema ponornoj zoni • <u>kontinuitet rijeke:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom pregrade u koritu na uzvodnom vodnom tijelu došlo je do prekida longitudinalnog kontinuiteta Otuče što se nastavno odražava i na poremećenost migracija biote nizvodno. • <u>morfološke uvjete:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom pregrade u koritu došlo je do poremećaja u transportu nanosa i promjene obilježja erozije/taloženja nizvodno - izgradnjom pregrade prisutan je umjetan materijal u koritu. Mjere obnove koje bi se primijenile na samom vodnom tijelu <ul style="list-style-type: none"> • s jedne strane ne bi imale pozitivne efekte u smislu postizanja okolišnih ciljeva jer je većina zabilježenih negativni utjecaja na hidromorfološke karakteristike predmetne dionice nastala kao posljedica hidromorfoloških opterećenja / promjena na uzvodnom vodnom tijelu, • s druge strane, ukoliko bi se mjere obnove primjenjivale na uzvodnom vodnom tijelu one bi značajno utjecale na hidroenergetsko korištenje vode u sustavu RHE Velebit. Naime: eventualne mjere obnove koje bi se odnosile na ponovnu uspostavu kontinuiteta rijeke odnosno vraćanje u prvobitno stanje morfoloških uvjeta na uzvodnom vodnom tijelu bi u potpunosti onemogućilo hidroenergetsko korištenje vode na hidroenergetskom postrojenju RHE Velebit te umanjilo njegovu učinkovitost.		
↓		
Korak 8: Test za određivanje čl. 4 st. 3b	Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena?	
	DA NE	
Obrazloženje: Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom RHE Velebit u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime RHE Velebit ima specifičnu ulogu u hidroenergetskom sustavu Republike Hrvatske. Budući se radi o reverzibilno derivacijskom proizvodnom postrojenju njegova je mogućnost da osim proizvodnje električne energije radi i u crpnom režimu rada, odnosno da „sprema“ (akumulira) višak električne energije (proizvedene iz klasičnih elektrana na fosilna goriva, protočnih hidroelektrana, energije proizvedene iz vjetroelektrana i drugih obnovljivih izvora). RHE Velebit zapravo služi kao velika "baterija" za pohranu električne energije koja se potom plasira u sustav kada je to najpotrebnije. Promjene u ovom sustavu uzrokovale bi značajne promjene u arhitekturi energetskog sustava Republike Hrvatske.		
↓		
Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo		

<p>Dionica vodnog tijela (umjetno):</p> <p>Dovodni tunel, tlačni cjevovod i odvodni tunel RHE Velebit</p>	
↓	
Korak 1: Identifikacija vodnog tijela	
↓	
Korak 2: Da li je vodno tijelo umjetno?	
<p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Predmetna dionica je dovodni tunel, tlačni cjevovod i odvodni tunel RHE Velebit identificirana kao umjetno vodno tijelo.</p> <p>Ovo vodno tijelo formirano je ljudskom aktivnošću na mjestu gdje ranije nije postojalo vodno tijelo te ono nije oformljeno direktnom fizičkom izmjenom, pomicanjem ili poravnanjem postojećeg vodnog tijela.</p> <p>Navedena građevina pripada sustavu RHE Velebit. Iz akumulacije Štikada izravno se ulijeva rijeka Ričica i potok Krivak, dok se rijeka Otuča prevodi podzemnim kolektorom. Voda se iz akumulacije Štikada dovodi prema turbinama tlačnim tunelom duljine 8191 m te čeličnim tlačnim cjevovodom duljine 2108 m. Na prijelazu iz dovodnog tunela u tlačni cjevovod nalazi se zasunska komora. U strojarnici, nalaze se dvije crpke – turbine, instaliranog protoka 2 x 20 m³/s (crpni rad) i 2 x 30 m³/s (turbinski rad). Odvodno – dovodni tuneli, duljine 60 m, povezuju crpke - turbine sa donjom akumulacijom Razovac, zapremnine 1,81 hm³, maksimalne kote uspora od 9 m n.m. (Poglavlje 4)</p>	
↓	
Korak 8: Test određivanja - može li željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo biti postignut i drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa?	
<p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Osim proizvodnje električne energije, značaj RHE Velebit je mogućnost crpnog režima rada, odnosno „spremanja“ (akumuliranja) viška električne energije proizvedene iz klasičnih elektrana. RHE Velebit zapravo služi kao velika "baterija" za pohranu električne energije koja se potom plasira u sustav kada je to najpotrebnije. Željeni cilj u čiju svrhu služi umjetno vodno tijelo ne može se postići drugim sredstvima koja su značajno bolja po okoliš, tehnički izvodljiva i nisu nesrazmjerno skupa.</p>	
↓	
Korak 9: Određeno kao umjetno vodno tijelo	

Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno): Akumulacija Razovac	
	↓	
	Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja	
	Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje? DA NE	
Korak 8: Test za određivanje čl. 4 st. 3b	Objašnjenje: Predmetno vodno tijelo dio je sustava RHE Velebit. U gornji bazen Štikadu izravno se ulijeva rijeka Ričica i potok Krivak, dok se rijeka Otuča prevodi podzemnim kolektorom. Voda se iz akumulacije Štikada dovodi prema turbinama RHE Velebit te dalje prema donjem bazenu Razovac. Akumulacija Razovac formirana je izgradnjom nasute brane na rijeci Zrmanji. Osim voda Zrmanje, akumulacija prihvaća i vode koje se iskoriste kroz turbine RHE Velebit. Akumulacija Razovac zapremine 1,8 hm ³ služi i kao akumulacijski prostor za crpni rad elektrane. Radi se o reverzibilno derivacijskom proizvodnom postrojenju snage 276 MW. U strojarnici se nalaze dvije crpke – turbine, instaliranog protoka 2 x 20 m ³ /s (crpni rad) i 2 x 30 m ³ /s (turbinski rad). Prosječna godišnja proizvodnja RHE Velebit je 430 GWh. (Poglavlje 4)	
	↓	
	Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje DA NE	
	Objašnjenje: Hidromorfološke promjene vodnog tijela nastale kao posljedica izgradnje brane, formiranja akumulacije i rada hidroelektrane odnose se na: <ul style="list-style-type: none"> • <u>hidrološki režim:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjena u količini i dinamici vodenog toka: promjena vodnog tijela iz tekućice u stajaćicu, promjene u razinama s posebno naglašenim učincima promjene u danu (hydropeaking) uslijed djelovanja rada RHE Velebit, dovođenje vodnih količina iz gornjeg bazena Štikada koje se iskoriste za proizvodnju el. energije u RHE Velebit, promjena vodnih količina uslijed crpnog rada elektrane, - promjena veze podzemnih i površinskih voda (građevine), - djelovanje uspora, • <u>kontinuitet rijeke:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom nasute brane kojom je formirano akumulacijsko jezero došlo je do prekida longitudinalnog kontinuiteta Zrmanje (uzdužna povezanost vodnih tijela) čime je onemogućena nesmetana migracija biote na lokaciji brane, • <u>morfološke uvjete:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjena u strukturi i sedimentu dna (promjene vezanih uz eroziju/taloženje); - promjena (varijacije) širine i dubine korita: tlocrtni oblik vodnog tijela (na dijelu gdje vodotok prolazi kroz akumulacijsko jezero kao i do promjene njegovog poprečnog i uzdužnog presjeka, promijenjen je stupanj lateralnog kretanja riječnog korita); - izgradnjom brane i pratećih hidrotehničkih objekata prisutan je umjetan materijal u koritu; - promjena u strukturi obalnog pojasa: formiranjem akumulacijskog jezera izmijenjena je vrsta/struktura vegetacije na obalama i okolnom zemljištu unutar buffer zone (10m). <p>Moguće mjere obnove kojima bi se smanjile ili uklonile navedene promjene vodnog tijela imaju nepovoljan utjecaj na hidroenergetsko korištenje vode u RHE Velebit. Naime, eventualne mjere obnove koje bi se odnosile na ponovnu uspostavu kontinuiteta rijeke odnosno vraćanje u prvobitno stanje morfoloških uvjeta bi u potpunosti onemogućilo hidroenergetsko korištenje vode na hidroenergetskom postrojenju RHE Velebit, a eventualne mjere koje bi imale za cilj smanjenje promjena u dnevnom protoku u značajnoj bi mjeri umanjili učinkovitost u radu postrojenja RHE Velebit.</p>	
↓		
Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena? DA NE		
Objašnjenje: Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom RHE Velebit u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime RHE Velebit ima specifičnu ulogu u hidroenergetskom sustavu Republike Hrvatske. Budući se radi o reverzibilno derivacijskom proizvodnom postrojenju njegova je mogućnost da osim proizvodnje električne energije radi i u crpnom režimu rada, odnosno da „sprema“ (akumulira) višak električne energije (proizvedene iz klasičnih elektrana na fosilna goriva, protočnih hidroelektrana, energije proizvedene iz vjetroelektrana i drugih obnovljivih izvora). RHE Velebit zapravo služi kao velika "baterija" za pohranu električne energije koja se potom plasira u sustav kada je to najpotrebnije. Promjene u ovome sustavu uzrokovala bi značajne promjene u arhitekturi energetskog sustava Republike Hrvatske.		
↓		
Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo		

Korak 7: Test za određivanje čl. 4 st. 3a	<p>Dionica vodnog tijela (znatno promijenjeno):</p> <p>Zrmanja od akumulacije Razovac do Grgića drage uzvodno od Obrovca</p> 
	↓
	<p>Korak 7.1: Identifikacija mjera obnove za postizanje dobrog ekološkog stanja</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Je li fizička izmjena vezana uz trenutno specifično korištenje?</p> <p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Predmetna dionica obuhvaća dio Zrmanje nizvodno od akumulacije Razovac do Grgića drage uzvodno od Obrovca. Dionica je dužine 5,5 km. U koritu Zrmanje izvedena je nasuta brana kojom je formirana akumulacija Razovac. Osim voda Zrmanje, akumulacija prihvaća i vode koje se iskoriste kroz turbine RHE Velebit. Akumulacija Razovac zapremine 1,8 hm³ služi i kao akumulacijski prostor za crpni rad elektrane. Radi se o reverzibilno derivacijskom proizvodnom postrojenju snage 276 MW. U strojarnici se nalaze dvije crpke – turbine, instaliranog protoka 2 x 20 m³/s (crpni rad) i 2 x 30 m³/s (turbinski rad). Prosječna godišnja proizvodnja RHE Velebit je 430 GWh. (Poglavlje 4) (Poglavlje 4)</p>
	↓
Korak 8: Test za određivanje čl. 4 st. 3b	<p>Korak 7.2: Imaju li mjere obnove nepovoljan utjecaj na specifično korištenje</p> <p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Kao rezultat izgradnje građevina i rada RHE Velebit nastale su i promjene hidromorfoloških elemenata stanja voda na predmetnoj dionici a odnose se na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>hidrološki režim:</u> <ul style="list-style-type: none"> - promjenu u količini i dinamici vodenog toka: formiranjem akumulacije i pogonom RHE Velebit na uzvodnom vodnom tijelu došlo je i do promjene u protoku vezano uz uspostavu ekološki prihvatljivog protoka uz moguću varijaciju dnevnog protoka (hydropeaking) • <u>kontinuitet rijeke:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane u koritu na uzvodnom vodnom tijelu došlo je do prekida longitudinalnog kontinuiteta Zrmanje što se nastavno odražava i na poremećenost migracija biote nizvodno. • <u>morfološke uvjete:</u> <ul style="list-style-type: none"> - izgradnjom brane u koritu došlo je do poremećaja u transportu nanosa i promjene obilježja erozije/taloženja nizvodno - izgradnjom brane prisutan je umjetan materijal u koritu. <p>Mjere obnove koje bi se primijenile na samom vodnom tijelu</p> <ul style="list-style-type: none"> • s jedne strane ne bi imale pozitivne efekte u smislu postizanja okolišnih ciljeva jer je većina zabilježenih negativnih utjecaja na hidromorfološke karakteristike predmetne dionice nastala kao posljedica hidromorfoloških opterećenja / promjena na uzvodnom vodnom tijelu, • s druge strane, ukoliko bi se mjere obnove primjenjivale na uzvodnom vodnom tijelu one bi značajno utjecale na hidroenergetsko korištenje vode u sustavu RHE Velebit. <p>Naime: eventualne mjere obnove koje bi se odnosile na ponovnu uspostavu kontinuiteta rijeke odnosno vraćanje u prvobitno stanje morfoloških uvjeta na uzvodnom vodnom tijelu bi u potpunosti onemogućilo hidroenergetsko korištenje vode na hidroenergetskom postrojenju RHE Velebit, a eventualne mjere koje bi imale za cilj smanjenje promjena u dnevnom protoku u značajnoj bi mjeri umanjile učinkovitost u radu postrojenja RHE Velebit.</p>
	↓
	<p>Korak 8.1: Postoje li druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koje daje fizička promjena?</p> <p style="text-align: center;">DA NE</p> <p>Obrazloženje: Druga sredstva za postizanje korisnih ciljeva koji se postižu radom RHE Velebit u okolišnom i tehničko-ekonomskom smislu nisu bitno povoljnija pa samim time niti opravdana. Naime RHE Velebit ima specifičnu ulogu u hidroenergetskom sustavu Republike Hrvatske. Budući se radi o reverzibilno derivacijskom proizvodnom postrojenju njegova je mogućnost da osim proizvodnje električne energije radi i u crpnom režimu rada, odnosno da „sprema“ (akumulira) višak električne energije (proizvedene iz klasičnih elektrana na fosilna goriva, protočnih hidroelektrana, energije proizvedene iz vjetroelektrana i drugih obnovljivih izvora). RHE Velebit zapravo služi kao velika "baterija" za pohranu električne energije koja se potom plasira u sustav kada je to najpotrebnije. Promjene u ovome sustavu uzrokovala bi značajne promjene u arhitekturi energetskog sustava Republike Hrvatske.</p>
↓	
	Korak 9: Određeno kao znatno promijenjeno vodno tijelo

6. VAŽNOST I EKONOMSKI ZNAČAJ HIDROELEKTRANA HEP-A U ENERGETSKOM SUSTAVU

Hidroelektrane su objekti i postrojenja u kojima se događa proces pretvorbe energije vode u vodnim turbinama u mehanički rad, a u električnim generatorima se mehanički rad pretvara u električnu energiju i putem blok transformatora prenosi s niže na višu naponsku razinu u elektroenergetski sustav. Izgradnjom derivacijskih ili pribranskih hidroelektrana, bilo akumulacijskih ili protočnih, zahvaća se voda u rijekama i dovodnim sustavima dovodi do strojeva u strojarnici, te nakon prolaza kroz turbine odvodnim sustavima se vraća nazad u korito rijeka. Na ovaj način nastale su odgovarajuće hidrološke i morfološke promjene u koritima rijeka, pa više nije moguće postići prirodno stanje voda za vodna tijela rijeka gdje su izgrađene hidroelektrane.

Kako bi dovođenje u dobro ekološko stanje u značajnoj mjeri imalo negativne efekte na proizvodnju energije (Članak 4.3.(a)(iii)) s jedne strane, te da se koristi od proizvodnje električne energije na hidroelektranama ne mogu ostvariti na drugi tehnički, ekonomski i okolišno prihvatljiviji način (Članak 4.3.(b)) predloženo je definiranje okolišnih ciljeva sukladno članku 4.3. odnosno proglašavanjem vodnih tijela pod utjecajem hidroenergetskih postrojenja kao značajno promijenjenih ili umjetnih vodnih tijela što će se preispitivati svakih 6 godina. Ukoliko na određenom značajno promijenjenom ili umjetnom vodnom tijelu nije moguće postići dobar ekološki potencijal (Članak 4.1.(a)(iii)) u planskom razdoblju 2022. do 2027. godina razmotriti će se postupanje po članku 4.5. odnosno, ako se to pokaže mogućim i opravdanim, odrediti će se trajno izuzeće od postizanja okolišnih ciljeva (dobrog ekološkog potencijala) postavljanjem manje strožih uvjeta. I u ovom slučaju, postupanje po članku 4.5 se preispituje svakih 6 godina.

Pri tome treba napomenuti da se postupak provodi samo kada je riječ o nastalim značajnim hidromorfološkim promjenama te da analize kakvoće voda u akumulacijama postojećih hidroelektrana Hrvatske elektroprivrede d.d.¹ (dalje HEP) koje se provode od prvog dana puštanja u pogon pojedinih hidroelektrana pokazuju da je utjecaj rada hidroelektrana na fizikalno - kemijske i kemijske elemente stanja/potencijala voda praktički zanemariv. Tako se primjerice iz akumulacija i vodnih komora postojećih hidroelektrana HEP-a (HE Zakučac, HE Kraljevac, HE Senj i HE Dubrovnik) zahvaća voda za vodoopskrbne sustave koji opskrbljuju stanovništvo vodom namijenjenom za ljudsku potrošnju.

6.1. Važnost proizvodnje hidroenergije za elektroenergetski sustav i socio – ekonomski razvoj društva

Važnost proizvodnje hidroenergije u elektroenergetskom sustavu razmatra se uzimajući u obzir sigurnost, stabilnost i ekonomičnost rada ukupnog sustava, kao i socio – ekonomske aspekte razvoja društva. Sve veći zahtjevi na sigurnost rada elektroenergetskog sustava (dalje EES), pouzdanost opskrbe i kvalitetu električne energije te stroga regulativa za rad u interkonekciji European Network of Transmission System Operators for Electricity- ENTSO–E, ex (Union for

¹ HEP d.d. (HRVATSKA ELEKTROPRIVREDA d.d.) vladajuće je društvo HEP grupe u isključivom državnom vlasništvu, osnivač je i jedini (stopostotni) vlasnik osnovanih društava. Objedinjuje vođenje ovisnih društava HEP grupe i vlasnik je imovine, koju ugovorno prenosi na upravljanje ovisnim društvima ili tvrtkama-kćerkama.

the Co-ordination of Transmission of Electricity-UCTE) u novim uvjetima deregulacije i restrukturiranja, usložnjavaju rad i upravljanje EES-om.

Osnovni objekti EES-a su: elektrane, transformatorske stanice i rasklopna postrojenja, kompenzacijska postrojenja i postrojenja potrošača, a njihovi elementi: turbine, generatori, transformatori, elektromotori, sklopni aparati, vlastita potrošnja, pomoćni pogoni i dr.

EES Republike Hrvatske geografski je podijeljen u pet većih međusobno povezanih potrošačkih područja. Bitne značajke su mu: male zalihe primarnih izvora energije i longitudinalna interkonekcijska struktura. Karakteristično je za takvu konfiguraciju da je podložna pojavi nestabilnosti već i pri malim promjenama pogonskog stanja (što dovodi do razdvajanja sustava). Radi podizanja stupnja stabilnosti treba osigurati zalihost snage i energije i težiti k ravnoteži između proizvodnje i potrošnje električne energije u svakom potrošačkom području. EES Republike Hrvatske prostorno je dekomponiran i u normalnim okolnostima ovisan o prilikama u sustavima susjednih država. Prijenosna mreža 400 kV je samo jedan potez kroz Hrvatsku vezan na susjedne sustave iz četiri čvorne točke. Petlje se realiziraju samo u zajedničkom radu sa susjednim EES-ovima. U sjevernom dijelu sustava nema neposredne veze između prijenosnih mreža 400 i 220 kV, već se povezanost ostvaruje preko mreže 110 kV, odnosno preko prijenosnih mreža susjednih sustava na koje se ne može utjecati. Glavnina proizvodnih jedinica u Republici Hrvatskoj je priključena na mrežu 110 kV, a i čvorišta s najvećom koncentracijom opterećenja su na naponu 110 kV.

Posebnu pažnju treba posvetiti uvažavanju ENTSO-E preporuka koje se odnose, između ostaloga i na sigurnost rada sustava. Navedene preporuke obvezuju članice ENTSO-E interkonekcije na osiguranje uvjeta smanjenja rizika ugrožavanja sustava susjednih država zbog poremećaja u vlastitom sustavu.

Uloga hidroelektrana u EES-u Hrvatske je zbog postotnog udjela (instalirana snaga veća od 40%) i svoje fleksibilnosti u radu, kao i niske prosječne cijene proizvedene električne energije, izuzetno značajna za elektroenergetski sustav. Razvoj tržišta električne energije u RH i nama bliskim tržištima srednje i jugoistočne Europe umnogome povećava značaj hidroelektrana zbog njihove fleksibilnosti za brze odgovore na zahtjeve jednog takvog sustava koji se dobrim dijelom vodi čisto ekonomskom računicom. Cilj elektroenergetskog sektora u Republici Hrvatskoj je svakako održavanje i rekonstrukcija hidroelektrana HEP-a i izgradnja novih objekata koji su dobro raspoređeni i umreženi kako unutar tako i izvan EES-a Hrvatske.

HE sustav Cetina - Na slivu rijeke Cetine nalazi se šest hidroelektrana koje svojom raspoloživom snagom s tehnološkim ograničenjem od 922,2 MW te prosječnom godišnjom proizvodnjom 2400 GWh, što je 12,71% potreba za električnom energijom u Republici Hrvatskoj za 2019. godinu i oko 18,81% prosječne proizvodnje električne energije u Republici Hrvatskoj za istu godinu. Osim značajnog ukupnog energetske doprinosa, ove HE su i glavni oslonac rada EES-a Hrvatske u pogledu dnevne i sezonske regulacije radne snage. HE na Cetini predstavljaju glavni oslonac i u pokrivanju varijabilnog dijela dnevnog dijagrama potrošnje te u sekundarnoj i tercijarnoj regulaciji radne snage.

HE sustav Krka - U slivu rijeke Krke nalaze se četiri hidroelektrane instalirane snage 36,1 MW i prosječne višegodišnje proizvodnje električne energije 186,4 GWh.

U slivu rijeke Zrmanje nalazi se RHE Velebit instalirane snage 276 MW i prosječne višegodišnje proizvodnje električne energije 430 GWh. Dodatni značaj RHE Velebit ogleda se i u pružanju sistemskih usluga EES-u Republike Hrvatske kao što su: sigurnost sustava, regulacija frekvencije, regulacija napona.

HE sustav Kupa - Lika i Gacka - Na slivovima rijeke rijeke Kupe, Ogulinske Dobre i Zagorske Mrežnice, Lokvarke, Križ potoka, Ličanke, Lepenice, Kostanjevice, Potkoša i ostatka Ličanke do CS Lič te potoka Benkovac, Rječine, Like i Gacke nalazi se deset hidroelektrana instalirane snage 476 MW i prosječne godišnje proizvodnje 1625 GWh, što je 8,6 % potreba za električnom energijom u Republici Hrvatskoj za 2019. godinu i oko 12,73% prosječne proizvodnje električne energije u Republici Hrvatsko za istu godinu. Dodatni značaj hidroelektrana na rijekama u PP HE Zapad ogleda se i u pružanju sistemskih usluga EES-u Republike Hrvatske kao što su: sigurnost sustava, regulacija frekvencije, regulacija napona, restauracija sustava, otopni rad i drugo.

HE sustav Drava - U slivu rijeke Drave nalaze se tri hidroelektrane instalirane snage 251,8 MW i prosječne višegodišnje proizvodnje električne energije 1150 GWh, što je 6,1 % potreba za električnom energijom u Republici Hrvatskoj za 2019. godinu i oko 9 % prosječne proizvodnje električne energije u Republici Hrvatsko za istu godinu.

U slivu rijeke Trebišnjice nalazi se HE Dubrovnik instalirane snage 2x126 MW i prosječne višegodišnje proizvodnje električne energije 1200 GWh, od čega pola iznosa pripada Republici Hrvatskoj, što je 3,18% potreba za električnom energijom u Republici Hrvatskoj za 2019. godinu i oko 4,7% prosječne proizvodnje električne energije u Republici Hrvatsko za istu godinu.

U budućnosti će se energetske putove križati upravo na prostoru Republike Hrvatske zbog njenog geografskog položaja, pa se očekuje da će 2030. godine u EES-u Hrvatske oko 41,8% potrebne električne energije proizvesti hidroelektrane. U prosječnim hidrološkim prilikama hidroelektrane imaju 30% udjela u opskrbi potrošača, dok u vlažnoj sezoni imaju čak 70%.

Prema referentnom scenariju S0 Strategije energetske razvoja RH (NN 25/20) procjenjuje se kako će prosječni godišnji porast ukupne proizvodnje električne energije u RH do 2030. godine iznositi oko 0,6%, odnosno oko 19.400 GWh, a vršno opterećenje u hrvatskom elektroenergetskom sustavu iznositi oko 6.000 MW.

U razdoblju do 2030. godine dolazi do promjene strukture proizvodnje i dobave u korist domaćih elektrana, prije svega novoizgrađenih vjetroelektrana i sunčanih elektrana, dok se udio uvoza električne energije smanjuje na oko 4% ukupnih potreba. Smanjenje uvoza posljedica je pretpostavke da se će postupno smanjivati neto uvoz električne energije, ali mogućnost razmjene (uvoza i izvoza) i dalje postoji. Proizvodnja TE na ugljen se smanjuje pod utjecajem povećanih cijena emisijskih dozvola. Ukupna proizvodnja iz fosilnih goriva dostiže 17%, što je smanjenje u odnosu na ostvarene 21% u 2015. godini.

U razdoblju od 2017. do 2030. godine ukupna proizvodnja iz varijabilnih izvora dostiže 3,66 TWh (3,0 TWh iz VE i 0,66 TWh iz PV) ili 19 % od ukupnih potreba. Udio svih OIE dostiže 62 % ukupnih potreba. Preostale potrebe pokrivaju se uvozom (uključujući NE Krško). Nezamjenjivu ulogu, kroz iskazane potrebe za električnom snagom/energijom u EES-u

Republike Hrvatske u funkciji stabilnosti, pouzdanosti, kvaliteti električne energije i ekonomičnosti rada EES-a, i dalje imaju postojeće hidroelektrane kao i buduće.

Postojeći kapaciteti HE i TE u HEP-u, štite stabilnost sustava u Republici Hrvatskoj.

Objekti i oprema za HE u cijelosti se projektiraju i proizvode u Republici Hrvatskoj, osim vodnih turbina, koje se kupuju na tržištu. U HEP-Proizvodnji d.o.o., Sektoru za HE zaposleno je cca 1000 osoba.

Godišnje se u HEP-u ulaže cca 90 milijuna kn u održavanje objekata i postrojenja izgrađenih hidroelektrana, dok se u investicije (revitalizacije, modernizacije i poboljšanja sustava upravljanja) ulaže cca 200 milijuna kn.

6.2. Osnovni pokazatelji kvalitete električne energije u EES-u

Osnovni pokazatelji kvalitete električne energije su frekvencija i napon. Njihova regulacija i održavanje u zadanim granicama jedna je od glavnih zadaća pri planiranju rada i načina upravljanja objektima i elementima EES-a.

Frekvencija je jedan od osnovnih pokazatelja kvalitete električne energije zbog neposrednog utjecaja na potrošače, izvore, transformaciju i elektroprijenos. Radi sprečavanja mogućih poremećaja svih sudionika procesa proizvodnje, prijenosa, distribucije i potrošnje električne energije pri većim varijacijama frekvencije, neophodno ju je održavati u dozvoljenim granicama. Postupci i sredstva koji se za to koriste su automatsko frekvencijsko rasterećenje, primarna regulacija (regulacija brzine vrtnje agregata) i sekundarna regulacija (regulacija frekvencije EES-a). Pritom je automatsko frekvencijsko rasterećenje sigurnosni postupak koji se koristi samo u slučaju kad je iscrpljena rezerva za primarnu i sekundarnu regulaciju koje djeluju trajno, a prva je brža (za pretežno HE reda 20-tak sekundi) od druge (reda minuta).

Promjene frekvencije u EES-u posljedica su mijenjanja proizvedene i zahtijevane snage (opterećenja) i njihovog debalansa (neuravnoteženosti). Opterećenje EES-a se mijenja u svakom trenutku, a promjene imaju čitav spektar od:

- naglih (diskontinuiranih kao što su uključanja i isključenja) do
- sporih (izazvanih dnevnim varijacijama potrošnje).

Svaka promjena izaziva prijelazni režim čiji karakter ovisi o dinamičkim frekvencijskim karakteristikama EES-a. U slučaju naglog povećanja ili smanjenja opterećenja trenutni debalans (neravnoteža) snage kompenzira se (akumulira) u promjeni kinetičke energije podržavanoj mehaničkom inercijom rotirajućih masa agregata. Posljedica toga je opadanje ili rast frekvencije u EES-u.

Slično kao što se promjena frekvencije u EES-u pojavljuje kao posljedica debalansa (neravnoteže) između zahtijevane i proizvedene radne snage, promjene napona u EES-u nastaju kao posljedica debalansa (neravnoteže) između proizvedene i zahtijevane jalove snage. Svaku promjenu napona na stezaljkama generatora prati promjena jalove snage koju generator razmjenjuje s EES-om.

Hydroelektrane su zahvaljujući svojim konstruktivnim i tehnološkim karakteristikama, posebno fleksibilnosti u brzini i granicama mogućih promjena varijabli procesa: radne i jalove snage te frekvencije i napona, osnovni stabilizacijski i regulacijski objekti EES-a.

6.3. Prednosti i nedostaci proizvodnje hidroenergije u odnosu na druge načine proizvodnje električne energije

Prednosti i nedostaci proizvodnje hidroenergije u odnosu na druge načine proizvodnje električne energije razmatrani su obzirom na zaštitu okoliša, sigurnost ljudi, sigurnost, stabilnost i ekonomičnost rada EES-a. Električna energija proizvedena iz postojećih HEP-ovih hidroelektrana je čista, ekološki zelena energija dobivena isključivo iz obnovljivih izvora energije.

Regulatorni okvir za implementaciju sustava jamstva podrijetla definiran je Zakonom o energiji („Narodne novine“ broj 120/12, 14/14, 95/15, 102/15) koji određuje da se za potrebe dokazivanja udjela energije proizvedene iz pojedinih izvora energije krajnjim kupcima uvodi sustav jamstva podrijetla energije. Zakon o tržištu električne energije („Narodne novine“, broj 111/21) određuje da je HRVATSKI OPERATOR TRŽIŠTA ENERGIJE d.o.o. (HROTE) odgovoran za izdavanje jamstva podrijetla električne energije te za uspostavu i vođenje registra jamstva podrijetla električne energije. Uredbom o uspostavi sustava jamstva podrijetla električne energije („Narodne novine“, broj 84/13, 20/14, 108/15, 55/19), u skladu s važećom Metodologijom utvrđivanja podrijetla električne energije („Narodne novine“ broj 133/14, 127/19) i Pravilima o korištenju registra jamstva podrijetla električne energije detaljnije se regulira sustav jamstva podrijetla.

Jamstvo podrijetla (eng. Guarantees of Origin – GoO) je elektronička isprava sa svrhom dokazivanja podrijetla energije kupcu na način da je određeni udio električne energije koju koristi za svoju potrošnju proizveden iz određenog primarnog izvora energije i treba biti standardizirane veličine od 1 MWh. Jamstvo podrijetla se izdaje ili za proizvedenu električnu energiju iz postrojenja koje koristi obnovljivi izvor energije ili iz visokoučinkovitog kogeneracijskog postrojenja, isključivo na zahtjev povlaštenog proizvođača.

HEP Opskrba d.o.o. je na tržištu ponudila proizvod ZelEn, gdje je riječ o električnoj energiji dobivenoj isključivo iz obnovljivih izvora energije. Da je električna energija koju koriste kupci ZelEna dobivena isključivo iz obnovljivih izvora, dokazuje se ukidanjem dovoljnog broja jamstva podrijetla električne energije u registru jamstava podrijetla električne energije kojeg vodi Hrvatski operator tržišta energije (HROTE). Zelena energija skuplja je dodatnih oko 1,5 HRK/MWh te se sva sredstva prikupljaju u Fond iz kojeg se realiziraju projekti iz područja obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti za potrebe socijalno osjetljivih kategorija. Tarifni modeli sa zajamčenom strukturom ZelEn mogu biti 100%, 50 %, 20%, 10% i 31%.

Prema izvješću o strukturi električne energije² za 2020. godinu, od svih tehnologija obnovljivih izvora energije gotovo 95% jamstva ukinuto je iz hidroelektrana.

Ukupno je kroz tarifne modele sa zajamčenom strukturom isporučeno 2.028.801 MWh električne energije. Preko tarifnog modela ZelEn 100% isporučeno je 1.912.327 MWh

² HEP Opskrba – Izvješće o strukturi električne energije, lipanj 2021.

električne energije za 2114 kupaca, dok je u tarifnom modelu ZelEn 50% isporučeno je 13.550 MWh električne energije od čega je 6.775 MWh zelene za 73 kupca, a u tarifnom modelu ZelEn 20% isporučeno je 3.185 MWh električne energije od čega je 637 MWh zelene za 3 kupca, u tarifnom modelu ZelEn 10% isporučeno je 1.084.550 MWh električne energije od čega je 108.455 MWh zelene za 4 kupca, i u tarifnom modelu ZelEn 31% isporučeno je 1.658 MWh električne energije od čega je 607 MWh zelene za jednog kupca.

Od ukupnih 2.028.801 MWh iz hidroelektrana je proizvedeno 2.008.598 MWh zelene električne energije za koju je izdan GoO certifikat.

Iz vodnih komora HE Zakućac, HE Kraljevac, HE Senj i HE Dubrovnik zahvaća se voda za vodoopskrbne sustave koji osiguravaju vodu za piće stanovnika tih područja.

Sigurnost, stabilnost i ekonomičnost rada EES-a Republike Hrvatske u prvom redu ovisi o postojećim HEP-ovim hidroelektranama zbog njihove fleksibilnosti u radu i niske cijene proizvedene električne energije

U Republici Hrvatskoj razdoblje padalina kreće se između 5,5 i 6,5 mjeseci (jesensko-zimsko-proljetno) na Jadranskom slivu u prosječnoj hidrološkoj godini, a nešto je povoljnije u slivu rijeke Dunav.

Cijena proizvedene električne energije iz termoelektrana na ugljen, kao i onih na prirodni plin povećat će se dodatno zbog porasta cijena emisijskih jedinica. Tijekom 2019. iz HEP-ovih termoelektrana, termoelektrana-toplana i bioenergana u procesu proizvodnje električne energije ispušteno je 2.196.633 tCO₂. Intenzitet emisija CO₂ za proizvedenu električnu energiju iz HEP-ovih termoelektrana i termoelektrana-toplana i bioenergana za 2019. je 589 g CO₂/kWh, dok je intenzitet emisija CO₂ za proizvodnju ukupno raspoložive električne energije HEP grupe (TE, TE-TO, BE-TO, HE, 50% NEK, otkup iz OIE i uvoz) 131 g CO₂/kWh.

U studenom 2019. godine donesena su Pravila o uravnoteženju elektroenergetskog sustava radi usklađenja s Uredbom EBGL. Njihovim donošenjem ukinuta je Metodologija za određivanje cijena za obračun električne energije uravnoteženja te Metodologija za određivanje cijena za pružanje usluge uravnoteženja. Način određivanja cijena koji je bio definiran tim metodologijama, sada je u novom obliku sadržan u Pravilima o uravnoteženju elektroenergetskog sustava. Izmjena u izračunu cijena energije uravnoteženja odnosi se na promjenu referentne cijene koja postaje cijena s CROPEX-a, a cijene s mađarske i slovenske burze se koriste ako je cijena s CROPEX-a nedostupna. Novi način izračuna cijena primjenjuje se od 1. siječnja 2020. godine.

HEP-Proizvodnja d.o.o. je za sada jedini pružatelj usluge energije uravnoteženja iz sekundarne i tercijarne rezerve snage za uravnoteženje. Uslugu automatske sekundarne regulacije ASR (aFRR) pružaju četiri akumulacijske hidroelektrane HE Zakućac, HE Senj, HE Vinodol, HE Dubrovnik.

U 2019. godini ukupno je aktivirano 189 GWh energije uravnoteženja za povećanje proizvodnje i 106 GWh za smanjenje proizvodnje električne energije. Kretanje ponderiranih cijena regulacije energije za dizanje (W+) u 2018. godini iznosila je oko 90 EUR/MWh, odnosno za spuštanje proizvodnje (W-) oko 40 EUR/MWh.

Krajem 2018. godine, zbog odredbi o ITO modelu po kojem je certificiran HOPS, od HERA-e je zatražena suglasnost na sklapanje ugovora za pružanje pomoćnih usluga između HOPS-a i HEP-Proizvodnje d.o.o. Ti ugovori odnose se na 2019. godinu i temelje se na Metodologiji za određivanje cijena za pružanje pomoćnih usluga. Istim postupkom HERA je odobrila ugovore za 2020. godinu. Pravilima o uravnoteženju elektroenergetskog sustava precizirane su odredbe koje definiraju tržišnu nabavu rezerve snage. Pomoćne usluge i energija uravnoteženja plaćale su se na temelju jediničnih cijena i ostvarenih količina. Ukupni troškovi pružanja pomoćnih usluga iznosili su preko 350 milijuna kuna, od čega se 85% odnosilo na rezervu snage za uravnoteženje.

Usljed pandemije uzrokovane virusom COVID-19 krajem ljeta 2021. godine došlo je do globalnog poremećaja na tržištu električne energije uslijed kojeg su cijene premašile i 500 EUR/MWh, da bi se početkom 2022. zadržale na dnevnim prosjecima od oko 220 EUR/MWh. Zbog brzog otvaranja ekonomije i globalnim logističkim problemima, te trenutno aktualnom Ukrajinskom krizom očekuje se da će cijene električne energije u dogledno vrijeme ostati osjetno više nego što je to bilo u predpandemijsko vrijeme kada je prosječna cijena električne energije iznosila oko 60 EUR/MWh.

6.4. Razlika u troškovima hidroenergije i zamjenske energije

Daje se kratki prikaz procjene investicije za termoelekttranu (dalje TE) na prirodni plin u kombiniranom ciklusu (dalje CCGT-eng. CCGT-Combined Cycle Gas Turbine) i TE na ugljen, te procjena sa zamjenom hidroenergije jednim od oblika obnovljive energije vjetara odnosno energije sunca. Naravno, specifične investicije ovise o nizu faktora, pa se navode prosječne veličine investicija temeljene na dostupnim podacima i literaturi. Ove veličine su na donjoj granici.

Emisijski faktor CO₂/kWh iz tehnologija CCGT na prirodni plin i TE na ugljen također predstavljaju prosječne veličine koje naravno ovise o nizu faktora i ovdje su navedene vrijednosti za nove tehnologije. Također, to znači da su ove veličine na donjoj granici.

Tablica 11: Polazišne vrijednosti za procjenu razlike u troškovima hidroenergije i zamjenske energije

RB	Naziv ekvivalentne tehnologije	Specifična investicija, EUR/kW ³	Emisijski faktor, gCO ₂ /kWh
1	TE kombiniranog ciklusa (CCGT)	820,00	328
2	TE na ugljen	2.600,00	769
3	Vjetroelektrana	1.100,00	-
4	Sunčana elektrana	780,00	-

Sukladno iznijetom, daje se primjer rijeke Cetine na kojem je izgrađeno jezero Peruča, koje u slivu osigurava energetske ekvivalent od 1882 GWh električne energije. Da bi se vratilo u prirodno stanje, tada je potrebno ovaj energetske ekvivalent nadomjestiti novim izvorom električne energije.

³ LAZARD levelised cost of energy analysis Report 2020.

Kratki prikaz cijene:

$$E = 1882(GWh) = 1882000(MWh) = P(MW) \times 7000(h) \Rightarrow P = \frac{1882000 MWh}{7000 h} = 268,9(MW)$$

Ako bi se za izvor električne energije koristio prirodni plin, cijena postrojenja bila bi :

$$268900(kW) \times 820\left(\frac{\text{€}}{kW}\right) = 220,5 \times 10^6 \text{€}$$

Emisijski faktor za ovo postrojenje

$$1882000000(kWh) \times 328\left(\frac{g}{kWh}\right) = 6,173 \times 10^{11}(\text{grama}) \text{ ili } 617300(t)$$

Cijena jedne tone CO₂ na sekundarnom spot tržištu EEX-a na dan 24.01.2022. godina iznosila je 84,02 €/tCO₂. To predstavlja značajni skok u odnosu na cijene iz 2019. godine kada je jedna tona CO₂ na spot tržištu iznosila između 25 i 30 €/t, odnosno 7 do 8 €/t u periodu od 2011. do 2017. godine. Prema projekcijama Energetske strategije RH trenutna cijena CO₂ na sekundarnom spot tržištu očekivana je tek krajem 2048. godine.

$$617300(t) \times 84,02 \text{€/tCO}_2 = 51.865.546,00 \text{ €}$$

Na ovo je potrebno dodati i troškove za dobavu energenta, jer ga u Republici Hrvatskoj nema.

Ako bi se za izvor električne energije koristio ugljen, cijena postrojenja bila bi :

$$268900(kW) \times 2600\left(\frac{\text{€}}{kW}\right) = 700 \times 10^6 \text{€}$$

Emisijski faktor za ovo postrojenje

$$1882000000(kWh) \times 769\left(\frac{g}{kWh}\right) = 1,44 \times 10^{12}(\text{grama}) \text{ ili } 1447260(t)$$

Cijena jedne tone CO₂ na sekundarnom spot tržištu EEX-a na dan 24.01.2022. godina iznosila je 84,02 €/tCO₂.

$$1447260(t) \times 84,02 \text{€/tCO}_2 = 121.598.617,00 \text{ €}$$

Na ovo je potrebno dodati i troškove za dobavu energenta, jer ga u Republici Hrvatskoj nema.

Zamjenom obnovljive električne energije iz hidroelektrana sa alternativnom tehnologijom proizvodnje obnovljive električne energije kao što je vjetar, odnosno sunčana energija daje se usporedna analiza troškova. Potrebno je napomenuti da niti jedan razmatrani alternativni oblik tehničkog rješenja uslijed svoje promjenjivosti u proizvodnji ne može ekvivalentno zamijeniti hidroelektranu. Na primjeru vjetroelektrana najveća pozitivna satna promjena proizvodnje iznosila je 242,6 MW, dok je najveća negativna satna promjena proizvodnje iznosila -219,2 MW⁴.

⁴ HOPS – Godišnji izvještaj o proizvodnji vjetroelektrana u Hrvatskoj 2021.

Za vođenje elektroenergetskog sustava od posebne je važnosti promjenjivost proizvodnje. Zbog toga je nužno osigurati nove kapacitete koji će u tome trenutku biti u mogućnosti pružiti energiju uravnoteženja, a čija će se instalirana snaga povećavati paralelno sa porastom novih kapaciteta u obnovljivim izvorima, dok će godišnji broj sati pružanja takve usluge kao i troškovi biti sve veći.

Potencijal proizvodnje u odnosu na instaliranu snagu

- neintegrirana sunčana elektrana -> 1300 MWh/MW
- vjetroelektrana -> 2900 MWh/MW

Sukladno tome, ako bi se za vodno tijelo rijeke Cetine koja u svom slivu osigurava energetski ekvivalent od 1882 GWh električne energije, vratilo u prirodno stanje, tada je potrebno ovaj energetski ekvivalent nadomjestiti novim izvorom obnovljive električne energije.

Sunčana elektrana

$$\frac{1882000(MWh)}{1300(MWh/MW)} = 1447,7 (MW)$$

$$1447700(kW) \times 780 \left(\frac{\text{€}}{kW}\right) = 1,129 \times 10^9 \text{€}$$

Ekvivalentna snaga sunčane elektrane od 1447,7 MWp zauzimala bi površinu od preko 2000 hektara površine!

Vjetroelektrana

$$\frac{1882000(MWh)}{2900(MWh/MW)} = 649 (MW)$$

$$649000(kW) \times 1100 \left(\frac{\text{€}}{kW}\right) = 0,714 \times 10^9 \text{€}$$

Iako je za vjetroelektranu potrebna manja korisna površina u odnosu na sunčanu elektranu (operativni plato 70x35m), bruto površina ovisna je o mogućnosti smještaja vjetroturbina s obzirom na niz faktora (dugotrajna analiza strujanja vjetra i međutjecaj, prostorni planovi, zone zaštite okoliša...). Prema gruboj procjeni trajno zauzeta površina pod operativnim platoima i putovima odgovarala bi površini od oko 110 ha, dok bruto površinu nije moguće odrediti jer je ovisna o specifičnostima lokacije.

U tablici je prikazana usporedna analiza za ostale sustave prema prethodno primjenjivim kriterijima.

Uz usporednu analizu procijenjenih troškova zamjenskih postrojenja koji bi nadoknadili proizvodnju električne energije iz postojećih hidroenergetskih postrojenja bitno je istaknuti i aktualne troškove hidroenergetskih sustava. Za korištenje voda u svrhu proizvodnje električne energije sukladno Zakonu o financiranju vodnog gospodarstva („Narodne novine“ broj 153/09,90/11,56/13,154/14,119/15, 120/16,127/17,66/19) plaćaju se naknade:

1. naknada za koncesiju u iznosu od 1,253039 HRK/MWh
2. naknada za korištenje voda koja se plaćaju Hrvatskim vodama u iznosu od 9,3594 HRK/MWh

Prema iskazanoj prosječnoj proizvodnji od 6.470 GWh trošak naknada za korištenje voda iznosi 9.400.000,00 EUR. Usporedbom troškova hidroenergetskih postrojenja i ekvivalentnih zamjenskih postrojenja već se na troškovima CO₂ može se zaključiti da je riječ o ekonomski prihvatljivom i pouzdanom izvoru energije.

Ukoliko se u analizu ekvivalentnog zamjenskog postrojenja na fosilno gorivo uključe i troškovi nabavke goriva koje je potrebno nabaviti na inozemnom tržištu, a čiji trošak pri proizvodnji električne energije iznosi preko 90% operativnih troškova, tada hidroenergetska postrojenja u EES RH imaju iznimno veliki značaj. U odnosu na ekvivalentnu tehnologiju sunčane elektrane i vjetroelektrane, hidroenergetska postrojenja pouzdanije su tehnologije u pogledu manje ntermitencije i srednjoročno povoljnije prognoze proizvodnje.

Tablica 12: Hidroenergetski sustavi s iskazanim ekvivalentnim cijenama postrojenja i troškovima emisije CO2

RB	Naziv sustava	Proizvodnja prosjek, GWh	Ekvivalent snaga postrojenja, MW				Ekvivalent cijena postrojenja, EUR				Emisija CO2, t/god		Trošak emisije CO2, EUR	
			CCGT	TE ugljen	SE	VE	CCGT	TE ugljen	SE	VE	CCGT	TE ugljen	CCGT	TE ugljen
1	Cetina	1882	268,9	268,9	1447,7	649,0	220.500.000,00	700.000.000,00	1.129.000.000,00	714.000.000,00	617.300,0	1.447.260,0	51.865.546,00	121.598.617,00
2	Krka	186,4	26,6	26,6	143,4	64,3	21.835.428,57	69.234.285,71	111.840.000,00	70.703.448,28	61.139,2	143.341,6	5.136.915,58	12.043.561,23
3	Zmanja	430	61,4	61,4	330,8	148,3	50.371.428,57	159.714.285,71	258.000.000,00	163.103.448,28	141.040,0	330.670,0	11.850.180,80	27.782.893,40
4	Kupa, Ogulinska Dobra i Zagorska Mrežnica, Lokvarka, Križ potok, Ličanka, Lepenica, Kostanjevica, Potkoš i ostatak Ličanke do CS Lič te potok Benkovac, Rječina, Lika i Gacka	1625	232,1	232,1	1250,0	560,3	190.357.142,86	603.571.428,57	975.000.000,00	616.379.310,34	533.000,0	1.249.625,0	44.782.660,00	104.993.492,50
5	Drave	1150	164,3	164,3	884,6	396,6	134.714.285,71	427.142.857,14	690.000.000,00	436.206.896,55	377.200,0	884.350,0	31.692.344,00	74.303.087,00
6	Trebišnjica	1200	171,4	171,4	923,1	413,8	140.571.428,57	445.714.285,71	720.000.000,00	455.172.413,79	393.600,0	922.800,0	33.070.272,00	77.533.656,00

Napomena: analiza ne uključuje troškove nabave goriva i troškove zemljišta

Korišteni izvori i literatura:

- web stranica www.hep.hr
- „Hidroelektrane u Hrvatskoj“, Hrvatska elektroprivreda d.d.; Zagreb 2000.
- „HE Varaždin - Revizija projekta tehničkih promatranja“, Institut za elektroprivredu i energetiku d.d.; Zagreb, 2010.
- „HE Čakovec - Revizija projekta tehničkih promatranja“, Institut za elektroprivredu i energetiku d.d.; Zagreb, 2010.
- „HE Dubrava - Revizija projekta tehničkih promatranja“, Institut za elektroprivredu i energetiku d.d.; Zagreb, 2010.
- „Produljivanje hidrološkog niza srednjih dnevnih protoka sustava HES Senj“, Institut za elektroprivredu i energetiku d.d.; Zagreb, 2015.
- „Novelacija dijela glavnog projekta CSLIG za potrebe CPZ“, Projektni biro Split d.o.o.; Split, 2015.
- **CIS Guidance - N° 4 – Identification and Designation of Heavily Modified and Artificial Water Bodies**

PRILOG – Karte dionica vodnih tijela