



VISOKA ŠOLA ZA TRAJNOSTNI RAZVOJ

VISOKA STROKOVNA ŠOLA

Diplomsko delo visokošolskega strokovnega študija

Program: Varstvo okolja

**OCENA VPLIVOV GRADNJE
HIDROELEKTRARN SREDNJE SAVE NA
BIOTSKO PESTROST**

Mentorica: mag. Alenka Burja

Kandidat: Matej Kračan

Lektorica: Urška Fišter, mag. prof. angl. in mag. prof. slov.

Ljubljana, maj 2024

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorici mag. Alenki Burja za strokovno podporo in usmeritve.

Zahvaljujem se tudi lektorici Urški Fišter, ki je mojo diplomsko nalogo jezikovno in slovnično pregledala.

Posebna zahvala gre moji družini, predvsem moji partnerici Juditi, ki me je spodbujala in potrpežljivo veskozi stala ob strani.

IZJAVA

Študent Matej Kračan izjavljam, da sem avtor tega diplomskega dela, ki sem ga napisal pod mentorstvom mag. Alenke Burja.

Skladno s 1. odstavkom 21. člena Zakona o avtorski in sorodnih pravicah dovoljujem objavo tega diplomskega dela na spletni strani šole.

Dne _____

Podpis: _____

POVZETEK

Sava ima v svojem srednjem toku izjemno pester habitat ter med vsemi rekami na ozemlju Republike Slovenije s svojo velikostjo in vodnatostjo največji potencial izrabe vode kot obnovljivega vira energije (v nadaljevanju OVE). Vendar je treba dobro razmisliti in dati na tehniko energijo na eni strani in okolje na drugi. Sprejet je tudi že načrt za novo verigo hidroelektrarn, katerega cilja sta čim bolj optimalen izkoristek reke Save in povečanje proizvodnje električne energije. Pri načrtovanju je treba misliti tudi na škodljive posledice na okolje in naravo, ki bi jih lahko imelo umeščanje novih hidroelektrarn na reko Savo (ta je že sedaj precej regulirana) in njeno neposredno okolico. Namen diplomske naloge je v prvi vrsti prepoznati posledice, ki bodo nastale ob gradnji novih hidroelektrarn. Preučili in ocenili smo vplive izgradnje hidroelektrarn na okolje in naravno kulturno dediščino. Preučili smo vpliv hidroelektrarn na fizikalno-kemijsko lastnost vode. Preučili in analizirali smo tehnične podatke iz dokumentov in načrtov, ki so bili na voljo, ter opisali predvidene lokacije izgradnje hidroelektrarn. Opravili smo terenski pregled stanja predvidenih vplivov na okolje in jih primerjali s strokovno literaturo. Del območja graditve sega v evropsko omrežje posebnih varstvenih območij (Natura 2000). Ugotovitve ob preučevanju strokovne literature so nakazale velik poseg v okolje in nepopravljivo škodo okolju in naravi, saj so kumulativni in sinergijski vplivi tako obsežni, da jih ne bi mogli rešiti niti z nadomestnimi habitatami. Ugotavljamo, da hidroelektrarne niso rešitev za zadostitev OVE v Sloveniji, saj naredijo več škode kot koristi.

KLJUČNE BESEDE

- hidroelektrarne,
- vplivi na okolje,
- degradacija rek

ABSTRACT

The Sava River, in its middle course, boasts an exceptionally diverse habitat and holds the greatest potential for water use as a renewable energy source among all rivers in the territory of the Republic of Slovenia, both in terms of size and water flow. However, it is essential to carefully consider and weigh energy against the environment. Plans have already been made for a new chain of hydroelectric power plants aimed at optimizing the use of the Sava River and increasing electricity production. In planning, it is crucial to consider the harmful consequences on the environment and nature that could result from the placement of new hydroelectric power plants along the Sava River (which is already heavily regulated) and its immediate surroundings. The purpose of this thesis is primarily to identify the consequences that will arise from the construction of new hydroelectric power plants. We have examined and assessed the impacts of hydroelectric plant construction on the environment and natural cultural heritage. We have studied the impact of hydroelectric power plants on the physicochemical properties of water. Technical data from available documents and plans were analyzed, and the proposed locations for the construction of hydroelectric power plants were described. We conducted field inspections of the expected environmental impacts and compared them with professional literature. Part of the construction area extends into the European network of special conservation areas (Natura 2000). Findings from the study of professional literature indicate a significant environmental impact and irreversible damage to the environment and nature, as cumulative and synergistic effects are so extensive that they could not be mitigated even with replacement habitats. We conclude that hydroelectric power plants are not a solution to meeting renewable energy source requirements in Slovenia, as they do more harm than good.

KEYWORDS

- hydroelectric power plants,
- environmental impacts,
- river degradation

KAZALO

1	UVOD	1
1.1	Cilji naloge	1
1.2	Predpostavke in omejitve	2
1.3	Metode dela	2
2	HIDROELEKTRARNE (HE)	4
2.1	Splošno o hidroelektrarnah	4
2.2	Veriga hidroelektrarn na reki Savi	5
2.3	Hidroelektrarne na srednji Savi	7
2.4	Umeščanje HE na litijskem delu reke Save	9
2.5	Časovnica umeščanja HE na srednji Savi	11
2.6	HE Litija – degradacija in poslabšanje življenjskega okolja	12
3	PREDSTAVITEV OBMOČJA PREUČEVANJA	13
3.1	Splošno o Savi	13
3.2	Geološka zgradba in morfologija	13
3.3	Opis stanja obravnavanega območja	14
3.4	Flora in habitati	14
3.5	Favna in habitati	16
3.5.1	Ribje združbe	19
3.6	Ogled terena in ocena potencialne okoljske ogroženosti rastlinskih in živalskih vrst na območju graditve hidroelektrarn v mestu Litija	21
3.7	Sava in Natura 2000	31
4	MOŽNI VPLIVI HIDROELEKTRARN NA OKOLJE	32
4.1	Raziskave negativnih vplivov hidroelektrarn na favno	33
4.2	Vplivi na floro in habitate v primeru gradnje hidroelektrarn	38
4.3	Vpliv na favno in habitate v primeru gradnje hidroelektrarn	39
4.4	Ukrepi pri varovanju	41
5	MNENJSKA RAZISKAVA	42
5.1	Rezultati mnenjske raziskave	42
7	LITERATURA IN VIRI	69
	PRILOGA	72

KAZALO SLIK

Slika 1: Variante postavitve HE	7
Slika 2: Primerjava variant HE Litija z vidika vplivov na prostorski razvoj.....	9
Slika 3: Pomor zaradi plimovanja HE Brežice.....	20
Slika 4: Varianta akumulacije HE Pogonik.....	22
Slika 5: Pogled na Litijo v primeru izgradnje HE	23
Slika 6: Pogled na Litijo brez HE	23
Slika 7: Slep rokav v Pogoniku	25
Slika 8: Otok v Pogoniku, ki je dom poplavni vegetaciji in zatočišče za ptice.	25
Slika 9: Del slepega rokava in poplavnega gozda v Pogoniku.	26
Slika 10: Del otoka pri Pogoniku in na drugi strani peščeno mivkasta stena, ki je dom breguljkam in vodomcu.	26
Slika 11: Slep rokav v Pogoniku iz zraka.	27
Slika 12: Otok in poplavni gozd pri Pogoniku, ki bosta ostala na suhem v primeru HE Pogonik, ki bi stala prbl. 300 metrov naprej od otočka.	27
Slika 13: Ena izmed mnogih visokodebelnih jablan na travniku polotoka Pogonik, ki bo v primeru HE poplavljen in pogubljen.	28
Slika 14: Opazovane in fotografirane živalske vrste na območju gradnje HE Litija.	29
Slika 15: Rastline na polotoku Pogonik.....	30
Slika 16: Ribe, kadaver, ribja steza, HE Brežice.....	34
Slika 17: Alge, HE Brežice.....	35
Slika 18: Ribe, kadaver, HE Brežice.....	36
Slika 19: Blatne sipine, HE Vrhovo	37
Slika 20: Zamuljevanje, HE Brežice.....	39
Slika 21: Ribe, kadaver, HE Brežice.....	40
Slika 22: Spol	42
Slika 23: Starost.....	43
Slika 24: Regija v kateri prebivate	43
Slika 25: Najvišja dosežena izobrazba	44
Slika 26: Ali menite, da nujno potrebujemo hidroelektrarne za pridobivanje električne energije?	45
Slika 27: Ali veste, da številne strokovne raziskave tako v Sloveniji kot v tujini ugotavljajo negativne vplive hidroelektrarn na rečne ekosisteme, okolje in naravo ter s tem tudi posredno ali neposredno na človeka?.....	47
Slika 28: Ali veste, da se z gradnjo hidroelektrarn pogosto ogrozi kakovost in višina podtalnice ter posledično tudi pitne vode?	48
Slika 29: Ali ste seznanjeni z dejstvom, da ima večina hidroelektrarn akumulacijske pregrade (jez), za katerim se zbira voda?.....	49
Slika 30: Ali ste seznanjeni z dejstvom, da se za pregradami (jezovi) hidroelektrarne kopiči mulj, ki lahko vsebuje težke kovine in v katerem se tvorijo tudi toplogredni plini?	50
Slika 31: V kolikšni meri ste seznanjeni z gradnjo hidroelektrarn na srednji Savi? ..	51

Slika 32: Ali veste, da so zasavske občine, vključno z Litijo, podpisnice koncesijske pogodbe o izrabi reke Save za hidroenergijo?	52
Slika 33: Ali mislite, da bi morale občine pred kakršnim koli podpisom zavezujočih pogodb o gradnji hidroelektrarn, seznaniti lokalno prebivalstvo o negativnih in pozitivnih vplivih posega?	53
Slika 34: Ali ste seznanjeni z dejstvom, da mora občina nakopičenj mulj, ki se kopiči za pregrado hidroelektrarne, čistiti in najti zanj primerno mesto za odlaganje znotraj občine?	54
Slika 35: Ali menite, da je potrebno pri umeščanju energetske infrastrukture na reko upoštevati tudi naravovarstveno stroko?	55
Slika 36: Ali ste seznanjeni z dejstvom, da bi v primeru derivacijske hidroelektrarne, ki je predvidena na območju Litije, večina rečne vode tekla le še po tunelu do strojnice, po rečni strugi za pregrado pa bi v normalnih razmerah tekla le še potoček?	56
Slika 37: Ali veste, da bi z izgradnjo protipoplavnih nasipov, ki so predvideni pri gradnji hidroelektrarn, lahko trajno izgubili obvodne habitate živalskih in rastlinskih vrst, ter značilno obvodno vegetacijo na celotnem območju srednje Save?	57
Slika 38: Ali veste, da prav v srednji Savi živi sulec, ena najvitalnejših rib celo v evropskem merilu, ki bi v primeru izgradnje hidroelektrarn celo izumrla?	58
Slika 39: Kakšne negativne vplive (poleg že omenjenih) ima lahko po vaši oceni gradnja hidroelektarn na srednji Savi?	59
Slika 40: Kakšne pozitivne učinke, poleg pridobivanja električne energije, ima lahko po vaši oceni gradnja hidroelektrarn na srednji Savi?	60

POJMOVNIK

Kumulativni vpliv: se ugotavlja, če se načrtuje poseg v okolje, ki zanemarljivo vpliva na izbrana merila vrednotenja, ima pa skupaj z obstoječimi posegi velik vpliv na okolje.

Sinergijski vpliv: se ugotavlja, če se s planom načrtuje poseg v okolje z vplivi, ki so v celoti večji od vsote posameznih vplivov.

Habitat: pomeni življenjsko okolje posamezne vrste ali skupin rastlin, gliv in živali.

Derivacijska hidroelektrarna: je vrsta akumulacijske hidroelektrarne, kjer je strojnica za proizvodnjo energije oddaljena (dolvodno od jezua), voda pa se iz akumulacijskega jezera po posebnih ceveh dovaja iz zajetja v strojnico.

Degradacija okolja: oz. razvrednotenje okolja je slabšanje oziroma zmanjšanje ekološke vrednosti okolja zaradi različnih škodljivih sprememb. Te spremembe so lahko biološke, fizikalne ali kemične.

Degradacija voda: zaznamujejo jo sprememba sestave in količine mineralnih soli, organskih sestavin in plinov ter sprememba temperature.

Evtrofikacija: ta pojav smatramo za onesnaženost, saj gre navadno za umetno spremembo naravnega kroženja snovi. Največkrat je evtrofikacija posledica vnašanja odpadne vode iz kanalizacije in gnojnih kmetijskih površin v naravno okolje. Fenomen je najočitnejši v stoječih ali počasi tekočih vodnih telesih.

Drstišče: vodno področje, kamor pridejo ribe vsako leto odložiti svoja jajčeca.

Pasišča: vodno področje, ki je najbolj bogato s hrano. Običajno ob brežinah rek, pa v rečnih rokavih ali zalivih, na plitvinah, poraslih z rastlinjem, in na mestih, kjer se voda zajeda v breg. Večina migratornih sladkovodnih rib se po nakopičenju zadostnih energetskih rezerv na pasišču premakne na drug prostor, ki je primeren za razmnoževanje.

Fitogeografsko območje: je območje, ki ga zaznamuje podnebje in ima zato značilno rastje.

KRATICE IN AKRONIMI

HSE: Holding slovenskih elektrarn

HE: hidroelektrarna

MHE: mala hidroelektrarna

DHE: derivacijska hidroelektrarna

DPN: državni prostorski načrt

CPVO: celovita presoja vplivov na okolje

1 UVOD

Projekt izgradnje hidroelektrarn, ki ga načrtuje Holding slovenskih elektrarn (HSE) na srednji Savi, predvideva izrabo vode za proizvodnjo električne energije na delih vodnega telesa reke Save od Ježice do Suhadola. V načrtu je izgradnja 9 do 12 hidroelektrarn. Načrtovana izgradnja nove verige hidroelektrarn na srednji Savi bi utegnila imeti resen negativen vpliv in skupaj s preostalimi velikimi in malimi HE na Savi in pritokih tudi obsežen kumulativen vpliv na zavarovane vrste in habitate v slovenskem delu te reke.

Srednja Sava je edini še ohranjeni daljši sklenjeni (nepregrajeni) odsek te reke v Sloveniji. Na tem območju je rečni ekosistem še razmeroma ohranjen, tako da tvori več različnih habitatov (npr. brzice, tolmoni, prodišča, mrtvice), ki so življenjski prostor številnih domorodnih in tudi zavarovanih vrst. V srednji Savi živi tretjina (preko 30) slovenskih sladkovodnih ribjih vrst, med njimi jih je kar 12 evropsko varovanih po Habitatni direktivi (Direktiva o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih živalskih in rastlinskih vrst (Habitat Directive, 1992)).

Ljudje, ki živijo ob prosto tekoči reki, si zelo težko predstavljajo, kaj prinese poseg z gradnjo HE v naravo in reko. Ko se enkrat začne gradbeni del, ni več poti nazaj. Z gotovostjo lahko trdimo, da se življenjski prostor za ljudi ob hidroelektrarni poslabša, o čemer se lahko na lastne oči prepričamo pri zadnji zgrajeni HE v Brežicah. Ko pa presojamo vpliv HE na življenjski prostor živali in rastlin, pa lahko že govorimo o veliki degradaciji okolja.

Temeljito smo analizirali tudi vso gradivo, ki je bilo na voljo, in s tem še bolj prepoznali škodljive vplive gradnje HE na okolje. Pri tem smo naleteli tudi na določene nedoslednosti in zavajanja s strani investitorja. Ugotovili smo, da s postavitvijo hidroelektrarne naredimo preveč škode naravi in okolju glede na količino energije, ki jo HE lahko proizvede. In če dajemo na tehtnico okolje in HE, se v nobenem primeru tehtnica ne bi smela nagibati v smeri HE. V tem trenutku je predvidena gradnja HE v fazi priprave državnega prostorskega načrta, ob sprejetju katerega je tudi predvidena javna razprava.

1.1 Cilji naloge

Osnovni povod za pisanje te naloge je bila želja pripraviti gradivo, ki bo ljudem predstavilo, kakšne posledice prinaša gradnja HE. Namen je ozaveščati ljudi o pomembnosti narave in prosto tekočih rek. Osnovni namen pa je predvsem to, da imajo prebivalci na razpolago dovolj verodostojnih informacij, na osnovi katerih se lahko dejavno vključijo v javno razpravo o smiselnosti gradnje HE na srednji Savi. Pomemben cilj naloge je tudi, da se ljudje zavedajo pomembnosti reke za naše mesto in da se začnejo vračati na njena obrežja. Prav tako si želimo, da odločevalci v lokalni skupnosti prepoznajo potencial zelenega turizma ob reki in na njej ter da lahko s tem več naredijo za prebivalce in razvoj mesta. Pomemben cilj je bilo tudi naše učenje ob

opazovanju lokacij predvidenih gradenj, saj smo opazovali in popisovali različne živalske in rastlinske vrste, ki se nahajajo na teh območjih. V nalogi smo čim bolj objektivno analizirali obstoječe raziskave, ki obravnavajo različne negativne vplive gradenj HE na naravo in vodno telo in preučili dosedanje raziskave, ki so bile narejene pred in po gradnji hidroelektrarn. Ocenili smo potencialne vplive, ki bi lahko nastali pri gradnji HE na živalstvo in rastlinstvo v reki Savi in ob njej. Zanimalo nas je, zakaj obstaja tako močan interes za gradnjo HE ob dejstvu, da se vodnatost rek zaradi podnebnih sprememb stalno zmanjšuje, vse pogosteje pa prihaja tudi do večjih poplav. Predvsem pa nas je zanimalo, kakšen bi lahko bil vpliv hidroelektrarn na živalstvo in rastlinstvo pred in po posegu v reko.

1.2 Predpostavke in omejitve

Pri pisanju diplomske naloge smo se srečevali predvsem z nejasnostjo glede dejanskega števila HE na srednji Savi, saj predvideno število HE variira med 9 in 12. Določene omejitve pri izdelavi naloge predstavlja tudi omejeno poznavanje te problematike in še posebej poznavanje rastlinskih in živalskih vrst, ki bi na terenu omogočalo konkretno presojo, katere vrste se nahajajo na območju gradnje HE in katere bodo zaradi gradnje ogrožene. Zato smo uporabljali predvsem obstoječe raziskave in popise vrst iz teh območij. Ob predpostavki, da HE zgradijo, lahko glede na druge primere samo ocenjujemo, kakšni bodo pričakovani vplivi na živali in rastlinstvo, pa tudi na ljudi.

Prav tako smo se soočali s presojo kumulativnih in sinergijskih vplivov, ki bodo dejansko vidni šele po gradnji HE, zato smo sklepali na osnovi že znanih primerov.

1.3 Metode dela

V teoretičnem delu naloge je prikazano obstoječe stanje z opisno metodo. V nadaljevanju pa smo z metodo združevanja primerjali rezultate obstoječih raziskav te problematike. Opravili smo tudi pregled strokovne literature o prostorskih ureditvah državnega pomena, ki predstavlja osnovo za prepoznavanje predvidenih vplivov za umestitve novih HE v prostor. Pregledali in analizirali smo obstoječo literaturo, ki obravnava podobno problematiko gradenj HE po svetu, in študije, ki obravnavajo konkretno problematiko potencialne gradnje HE na območju srednje Save.

Na podlagi pričakovanih vplivov na prostorski razvoj mest na območju srednje Save in na stanje v prostoru po izgradnji HE je bila izvedena mnenjska raziskava o srednji Savi, ki sega od Ježice do Suhadola, katere rezultate smo upoštevali pri vrednotenju stanja okolja v primeru postavitve HE in njihovega vpliva na okolje. V anketiranju smo namenili večji poudarek prebivalcem iz ciljne regije.

Območje predvidene gradnje HE smo podrobneje pregledali in ocenili do kakšnih degradacij bi lahko prišlo ob sami gradnji. Na sami lokaciji predvidenih gradenj smo z večdnevnimi opazovanji poskušali določiti vrste ptic, ki se tam zadržujejo, ter popisali drevesne in rastlinske vrste. Skušali smo določiti vrste čim večjim skupinam, pri tem

pa smo si pomagali s strokovno literaturo za določanje. Na teh območjih smo prav tako s fotografijami predstavili, za kakšno ranljivo območje gre, saj so prisotni slepi rokavi, mejice, prodišča, otoki, ki so dom mnogim živalskim in rastlinskim vrstam.

2 HIDROELEKTRARNE (HE)

2.1 Splošno o hidroelektrarnah

V HE se pretvarja potencialna energija tekoče vode v električno. Prava lokacija zahteva primerno padavinsko območje, zadosten hidravlični padec, dovodni sistem za dovod vode na turbino in strojnico, v kateri je nameščena elektro in strojna oprema. Osnovna zamisel je vodi odvzeti energijo, ki jo ima zaradi svojega padca, in jo pretvoriti v mehansko, to pa v električno. Izkoristek je med 85 in 95 %. Moč hidroelektrarne merimo v kW (kilovatih). Količina energije je odvisna od volumskega pretoka in višinske razlike.

Vrste hidroelektrarn glede na padec vode:

- nizkotlačne (padec pod 25 m),
- srednetlačne (padec od 25 do 200 m),
- visokotlačne (padec nad 200 m).

Vrste hidroelektrarn glede na način izkoriščanja vode:

- pretočne HE (voda teče skozi turbine brez zadrževanja, presežek vode odteka neizkoriščen preko jezov),
- akumulacijske HE (del vode se akumulira, izkoriščamo jo v času povečanega povpraševanja kot vršno energijo).

Naloge hidroelektrarne so: da preusmeri vodo iz njenega naravnega vodotoka, da poviša nivo vode za doseg večjega padca, da ustvarjajo akumulacijo. Jezovi morajo biti zaradi odvajanja odvečne vode opremljeni še s prelivi, izpusti ali pretočnimi polji v telesu jezov (premične zapornice) za reguliranje nivoja vode, kadar je visok vodostaj. Za popolno praznjenje umetnih jezov so namenjeni posebni izpusti.

Naloga jezov oziroma pregrade: da vodo nakopičeno ob jezov usmeri proti centrali, umiri vodo, regulira nivo vode, da v primeru visokih vod z varnostnim organom zavaruje ostale dele hidroelektrarne.

Tlačni cevovod: vodi vodo iz zajetja do turbine. Najpogostejše so jeklene izvedbe, za manjše padce pa iz betona. Lahko je položen na površini ali v tunelu. Na vstopu v tunel je vedno nameščen zaporni vzvod, ki služi kot varnostni vzvod v primeru poškodbe cevovoda. Pred zapornim varnostnim vzvodom pa je še dodatni zaporni vzvod, ki omogoča popravilo varnostnega vzvoda. Podobno so nameščeni tudi zaporni vzvodi na koncu cevovoda. Njihovo število je odvisno od števila turbin na en cevovod.

Strojnica: je prostor, v katerem so nameščeni generatorji, turbine, komandni pult in ostali pomožni organi. Glede na njeno namestitev ločimo strojnico na prostem ter

vkopano strojnico, ki se najpogosteje uporablja zaradi topografskih in ekonomskih razlogov.

Vrste vodnih turbin: Peltonova turbina, Francisova turbina, Kaplanova turbina. Izbira turbine je odvisna od moči, padca, pretoka in števila vrtljajev, pri katerih deluje turbina z največjim izkoristkom.

Peltonova turbina: Imenujemo jo tudi šobna turbina. Curek vode se dovaja v to turbino skozi šobo. Šoba je usmerjena na lopatice, ki so školjkaste oblike. Dotok vode reguliramo z iglo v šobi. Uporablja se za majhne pretoke in relativno velike padce (od 250 do 2.000 m). Optimalni izkoristek doseže že pri 25 % nazivne obremenitve.

Francisova turbina: Imenujemo jo tudi turbinsko kolo. Po svoji obliki je podobna črpalkam. Voda se dovaja skozi dovodno kolo, kjer se količina vode regulira z vodilnimi lopaticami. Deluje izven vode. Uporablja se za male pretoke in padce od 20 do 600 m. Optimalni izkoristek doseže med 60 in 80 % nazivne obremenitve.

Kaplanova turbina: Imenujemo jo tudi propelerska turbina. Ima od 3 do 8 lopatic. Celotna turbina se nahaja v vodi. Uporablja se za pretoke do 20 m³/s in padce do 25 metrov.

Generatorji: so nameščeni v strojnici. Vodne turbine ženejo generatorje preko skupne osi. V glavnem se zaradi ekonomičnosti gradijo hidrogeneratorji v vertikalni izvedbi. Horizontalne izvedbe so primerne za manjše moči oziroma kadar dve Peltonovi ali Francisovi turbini ženeta skupni generator (Wikipedija, 2023).

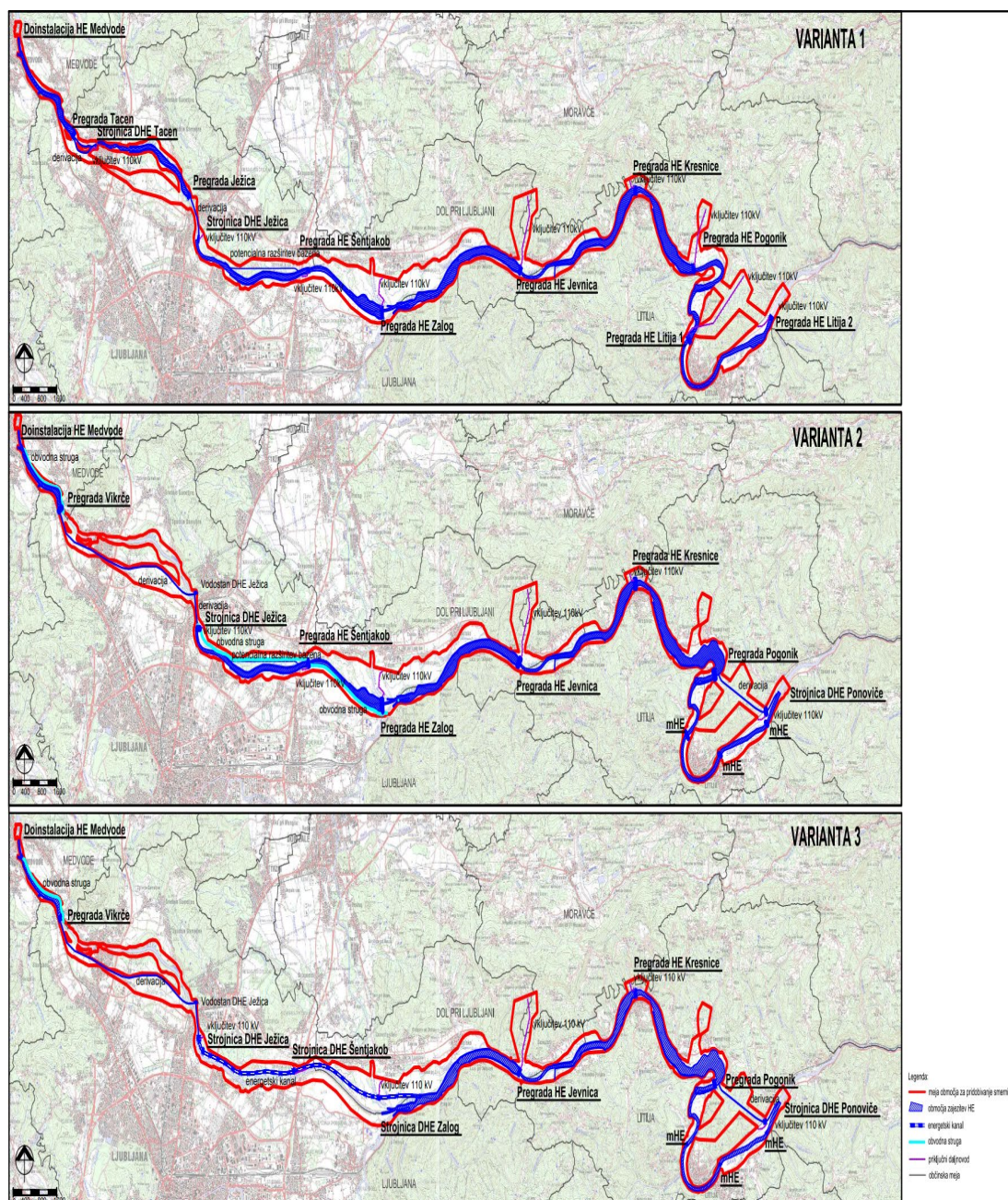
2.2 Veriga hidroelektrarn na reki Savi

Reka Sava predstavlja v energetskem smislu drugi najpomembnejši vodotok pri nas in najpomembnejši vir za napajanje vodonosnikov, ki pa je energetsko najmanj izkoriščen, vendar bogat s habitati. Porečje reke Save obsega 53,6 % celotne površine Slovenije in je razdeljeno na tri odseke: zgornja (Moste–Medvode), srednja (Tacen–Suhadol) in spodnja Sava (Vrhovo–Mokrice) (Kryžanowski in sod., 2011). Na reki je trenutno v obratovanju osem hidroelektrarn: HE Moste, HE Mavčiče in HE Medvode na zgornji Savi ter HE Vrhovo, HE Boštanj, HE Blanca in HE Krško na spodnji Savi in HE Brežice, katerih skupna instalirana moč znaša 229 MW, srednja letna proizvodnja pa 832 GWh. Prve študije o izrabi vodnega potenciala reke Save so nastale že v času Avstro-Ogrske. Prva hidroelektrarna je bila zgrajena v Tržiču na Tržiški Bistrici (1885), za tem je sledila izgradnja HE na reki Savi v Kranju (1908) in Tacnu (1910), na reki Sori v Škofji Loki (1911) in na reki Završnici (1914) (Kryžanowski in Rosina, 2012). Prve študije za izgradnjo verige HE na Savi so bile izdelane na začetku prejšnjega stoletja za potrebe nemške vojne industrije med drugo svetovno vojno. Študije so bile narejene po vzoru energetske verige na reki Iller v Nemčiji, načrti za verigo pa so temeljili na tridesetih pretočnih elektrarnah s čelnima akumulacijama na zgornji Savi (Radovljica in Moste) ter izravnalnimi akumulacijami na spodnjem delu Save (Brežice oziroma Mokrice). Verigo so po vojni pričeli

vzpostavljati z gradnjo HE Moste (1952) in HE Medvode (1953) na zgornji Savi, po tem pa je projekt zastal zaradi vse večje vloge termoelektrarn, ki so bile investicijsko cenejše (Kryžanowski in Rosina, 2012). Naslednja hidroelektrarna pri Mavčičah je bila priključena verigi šele leta 1986, zaradi naravovarstvenih razlogov pa so bili opuščeni načrti za akumulacije Radovljica in Radovna (Kryžanowski in sod., 2006). Trenutno sta na odseku zgornje Save predvideni doinstalaciji HE Moste in HE Medvode, s čimer bo pridobljenih dodatnih 50 MW moči in za 45 GWh večja letna proizvodnja (Kryžanowski in Rosina, 2012).

Po osamosvojitvi Slovenije je postala aktualna gradnja verige šestnajstih pretočnih manjših hidroelektrarn od Medvod do državne meje pri Mokricah (na srednji in spodnji Savi) (Kryžanowski in sod., 2011). Gradnja se je zaradi ekonomsko upravičenih razlogov začela na odseku spodnje Save, ki je zaradi pritoka Savinje in Krke energetske najbolj zanimiv. V verigi je šest energetskih stopenj, od katerih prvih pet že obratuje: HE Vrhovo (1993), HE Boštanj (2006), HE Blanca (2009), HE Krško (2014) ter HE Brežice (2017).

Na odseku srednje Save je predvidenih devet do dvanajst hidroelektrarn, ki bi povezale energetske stopnje na zgornji in spodnji Savi v sklenjeno verigo. Gradnja bi predvidoma trajala dvajset do trideset let in bi bila zaključena s sklenitvijo celotne energetske verige na reki Savi (Kryžanowski in sod., 2006).



Slika 1: Variante postavitve HE
(Vir: DPN, 2021)

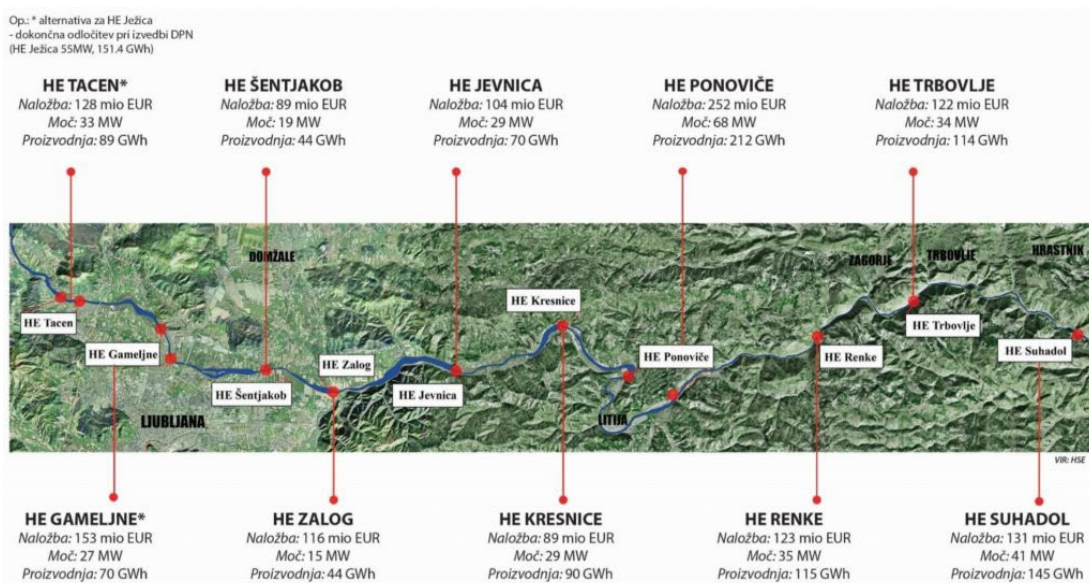
2.3 Hidroelektrarne na srednji Savi

Obravnavani odsek srednje Save v dolžini prbl. 50 km je edini del Save, ki je energetsko popolnoma neizkoriščen, a obenem prav zaradi tega najbolj pester z vidika biotske raznovrstnosti. Načrtovane hidroelektrarne naj bi bile na tem odseku sklenjene v verigo in povezale energetske stopnje na zgornji in spodnji Savi, s čimer bi bilo lahko pridobljenih dodatnih 338,8 MW instalirane moči, povprečna letna

proizvodnja sklenjene verige na srednji Savi pa bi znašala 1.029 GWh. Predvidena sta dva tipa HE: rečne in derivacijske elektrarne. Pogonski objekt rečnih elektrarn je sestavni del pregradnega objekta. Hidravlični padec predstavlja višina med gladino v akumulaciji in vodo pod pregrado, medtem ko je pri derivacijskih elektrarnah hidravlični padec ustvarjen z derivacijskim kanalom, ki povezuje pregrado z dolvodno umeščeno strojnico (Kryžanowski in Rosina, 2012). Odsek srednje Save se v geografskem smislu deli na dve območji s pripadajočimi HE: Ljubljanska kotlina s HE Ježica (alternativi HE Tacen in HE Gameljne), HE Šentjakob, HE Zalog, HE Jevnica, HE Kresnice in HE Ponoviče ter kanjonski del Zasavja s HE Renke, HE Trbovlje in HE Suhadol (Kryžanowski in sod., 2006). Koncesija za izkoriščanje energetskega potenciala srednje Save je bila leta 2005 podeljena Holdingu Slovenske elektrarne (Kryžanowski in sod., 2006). Načrti za umeščanje objektov v prostor so podani v variantah, v katerih število elektrarn variira. Glavna predloga načrtujeta sklenjeno verigo 9 oziroma 12 HE, razlikujeta se le v načrtovanju prve HE v verigi: prvi predlog z 9 HE vključuje HE Ježica, medtem ko drugi predlog z 12 HE namesto nje načrtuje HE Tacen in HE Gameljne. Oba predloga pa sta ekvivalentna tako po moči kot tudi proizvodnji električne energije (Janežič, 2011). Izgradnja naj bi predvidoma potekala v dveh fazah: prva faza vključuje izgradnjo HE Suhadol, Trbovlje, Renke, Ponoviče, Kresnice in Jevnica, druga faza pa predvideva izgradnjo HE Zalog, Šentjakob in Ježica (Gameljne in Tacen) (Kryžanowski in Rosina, 2012). Projekt gradnje verige HE se najpočasneje premika na odseku srednje Save, saj so tu pričakovani večji okoljski in prostorski problemi, poleg tega pa so se ustavili postopki umeščanja HE v prostor. Kljub temu je treba upoštevati, da bi bila energetska veriga HE na Savi brez srednjega dela manj učinkovita, posledično pa bo negotova ekonomska upravičenost verige. (Volfand, 2011). Na seznam pospešenih investicij za zagon gospodarstva po epidemiji koronavirusa so bile uvrščene tri: HE Suhadol, HE Trbovlje in HE Renke. Usklajevanje z lokalnimi skupnostmi je v času protikoronskih ukrepov potekalo na sestankih za zaprtimi vrati občin.

Koncesijska pogodba z občinami Litija, Zagorje ob Savi, Trbovlje, Hrastnik in Laško je bila predstavljena na občinskih svetih omenjenih občin v drugi polovici septembra 2020 (zadnja seja je bila 28. 9. 2020 v Litiji). Predstavitvi koncesijske pogodbe je že 2. 10. 2020 sledil njen podpis.

Koncesija o izrabi reke za hidroenergijo se je podpisala za celoten odsek reke Save od Ježice do Suhadola, v Sporazum o ureditvi načina izvajanja koncesije za rabo vode za proizvodnjo električne energije na delih vodnega telesa reke Save od Ježice do Suhadola pa je vključenih le 5 občin. Vse dodatne lokacije hidroelektrarn med Litijo in Medvodami bi tako bile dodane samo s podpisom aneksov in sporazuma ne morejo več ogroziti, kar je z vidika varstva okolja in narave nedopustno.



Slika 2: Primerjava variant HE Litija z vidika vplivov na prostorski razvoj
(Vir: Rovšek, 2018)

2.4 Umeščanje HE na litijskem delu reke Save

Prostorske ureditve državnega pomena, kakršne so obravnavane HE, se načrtujejo z državnim prostorskim načrtom (v nadaljevanju DPN), ki je osnova za izdelavo projekta, da se lahko pridobi gradbeno dovoljenje, uredi parcelacijo in odkup zemljišč. Postopek priprave DPN za dotično ureditev vedno poteka v skladu z določbami Zakona o umeščanju prostorskih ureditev državnega pomena v prostor (2010) in se prične s pobudo za pripravo DPN. Pobuda je osnovni prostorski dokument za obravnavo prostorske ureditve v fazi, ko se odloča o pripravi načrta, njen namen pa je na osnovi analize podatkov in strokovnih podlag predlagati možnosti variante z določitvijo njihovega območja (Zakon o umeščanju ..., 2010). Pobuda za umeščanje HE na ljubljanskem in litijskem delu reke Save je bila podana v septembru 2013, na podlagi te pobude pa so bile v letu 2014 pridobljene smernice za urejanja prostora. V nadaljnjem postopku priprave DPN bo izdelana študija variant s predlogi za najustreznejše rešitve, ki bodo v nadaljnjem postopku obravnavane v samem DPN (DPN, 2021). V pobudi za pripravo DPN so bile predlagane tri variante vzpostavitve verige HE na obravnavanem odseku Save, od HE Medvode do načrtovane HE Renke.

Varianta 1

Varianta 1 načrtuje energetska izrabo Save v devetih sklenjenih rečnih stopnjah, ki si sledijo dolvodno. Prva je pregrada Tacen z derivacijsko HE (v nadaljevanju DHE) Tacen in dovodnim tlačnim cevovodom v dolžini 1,2 km. Druga stopnja je pregrada Gameljne z DHE Ježica in dovodnim tlačnim cevovodom dolžine 1,4 km, ki jim potem sledijo še HE Šentjakob, HE Zalog, HE Jevnica, HE Kresnice, HE Pogonik, HE Litija

1 in kot zadnja v verigi HE Litija 2. Prav tako se predvideva tudi doinstalacijo obstoječe HE Medvode (DPN, 2021).

Varianta 2

Varianta 2 naj bi upoštevala pomembne omejitvene dejavnike v naravi, med katerimi sta najpomembnejša Natura 2000 in napajanje vodonosnikov oziroma vodnih virov. Najpomembnejša razlika med to in prvo varianto je, da se ta prilagaja omejitvam na območju Nature 2000 v vplivnem območju reke Save z izvedbo obvodnih strug med Ljubljano in Soro, s čimer se zagotovi prehodnost za vodne organizme med Ljubljano in Soro. Prav tako se tudi upošteva pogoje v zvezi z napajanjem vodonosnikov oziroma vodnih virov v Ljubljani in Litiji z izvedbo derivacij na odsekih Vikrče–Ježica in Pogonik–Ponoviče pri Litiji. Varianta predvideva šest rečnih stopenj s krajnima derivacijama. Prva stopnja v verigi je pregrada Vikrče, ki bi imela urejeno obvodno strugo na levem bregu Save. Ta pregrada se povezuje z DHE Ježica z derivacijskim tlačnim cevovodom v dolžini 7,1 km na odseku Vikrče–vodostan na pobočju Rašice ter derivacijskim tlačnim dovodnim cevovodom dolžine 1,1 km med vodostanom na pobočju Rašice in strojnico DHE Ježica. Potem ji sledijo še HE Šentjakob z urejeno obvodno strugo na levem bregu ter HE Zalog z obvodno strugo po desnem bregu in speljano v Ljubljano, HE Jevnica, HE Kresnice. Zadnja stopnja v tej varianti pa je pregrada Pogonik z DHE Ponoviče in derivacijskim tlačnim cevovodom v dolžini 2,5 km na odseku Pogonik–Ponoviče. Med pregrado in strojnico so predvidene manjše rečne stopnje z namenom zagotavljanja ustrezne vodnatosti skozi mesto Litija, ki pa bo zanemarljiva. Tudi ta varianta poleg sklenjene verige rečnih stopenj predvideva doinstalacijo obstoječe HE Medvode (DPN, 2021).

Varianta 3

Ta varianta je projektirana tako, da naj bi reševala problematiko vpliva na sladkovodne ribe. Poglavitno je območje med Ljubljano in Soro, kjer na odseku med Vikrčami in sotočjem Save s Kamniško Bistrico in Ljubljano ne bi posegali v strugo Save. Potencial reke bi se izkoristil v energetskem kanalu, ki bi bil ločen od Save z izvedbo dveh derivacijskih HE na njem, s čimer se na pretežnem delu ljubljanskega odseka Save najverjetneje zagotovi ohranitev naravnih potencialov Save. Varianta se načrtuje z izvedbo štirih stopenj s stranskima derivacijama in energetskim derivacijskim kanalom. Prva je pregrada Vikrče z urejeno obvodno strugo na levem bregu do sotočja s Soro, ki bi zagotavljala prehodnost za vodne organizme med Ljubljano in Soro. Pregrada bi se povezovala z DHE Ježica in derivacijskim tlačnim cevovodom v dolžini 7,1 km med Vikrčami in vodostajem na pobočju Rašice ter derivacijskim tlačnim dovodnim cevovodom dolžine 1,1 km med vodostajem na pobočju Rašice in strojnico DHE Ježica. Sledi ji še energetski derivacijski kanal skupne dolžine 8,9 km, na katerem sta dislocirani strojnici DHE Šentjakob in DHE Zalog. Odsek med DHE Ježica in DHE Šentjakob je dolžine 4,8 km, odsek med DHE Šentjakob in DHE Zalog pa meri 4,1 km. Naslednji v verigi HE sta Jevnica in Kresnice, kot zadnja stopnja pa je pregrada Pogonik z DHE Ponoviče in derivacijskim tlačnim

cevovodom v dolžini 2,5 km na odseku Pogonik–Ponoviče. Tudi tukaj pa so med pregrado in strojnico predvidene manjše rečne stopnje. Prav tako so tudi tukaj načrtovane doinstalacije obstoječe HE Medvode (DPN, 2021).

2.5 Časovnica umeščanja HE na srednji Savi

Vlada Republike Slovenije je na redni seji dne 22. 12. 2005 na podlagi Zakona o vodah in Uredbe o koncesiji za rabo vode za proizvodnjo električne energije na delih vodnega telesa reke Save od Ježice do Suhadola izdala odločbo o določitvi Holdinga Slovenske elektrarne d. o. o. za koncesionarja za rabo vode za proizvodnjo električne energije reke Save od Ježice do Suhadola. Junija 2009 je Ministrstvo za gospodarstvo na pobudo HSE d. o. o. podalo pobudo za pričetek postopka izdelave državnega prostorskega načrta (v nadaljevanju DPN) za prve tri HE na srednji Savi. Kmalu po podaji pobude za začetek priprave državnega prostorskega načrta se je pojavila težnja po spremembi Uredbe o koncesiji za rabo vode za proizvodnjo električne energije na delih vodnega telesa reke Save od Ježice do Suhadola. Med sprejemanjem nove Uredbe je bil v oktobru 2010 uveljavljen Zakon o umeščanju prostorskih ureditev državnega pomena v prostor, ki je vnesel spremembe v postopku DPN. V septembru 2011 je bila sprejeta Uredba o spremembah in dopolnitvah Uredbe o koncesiji za rabo vode za proizvodnjo električne energije na delu vodnega telesa reke Save od Ježice do Suhadola, decembra 2011 pa je bila pripravljena dopolnitev pobude za pripravo državnega prostorskega načrta za HE Renke, HE Trbovlje in HE Suhadol na srednji Savi. Dne 20. 2. 2012 je bila izdana odločba, da je v postopku priprave DPN za HE Suhadol, HE Trbovlje in HE Renke na srednji Savi treba izvesti celovito presojo vplivov na okolje zaradi možnih vplivov na vodne vire in površinske vode, ribe, kulturno dediščino, ohranjanje narave ter na zdravje ljudi. Sestavni del postopka je tudi presoja sprejemljivosti vplivov izvedbe planov na varovana območja. Pridobljene smernice in pripombe javnosti so bile analizirane v Analizi smernic junija 2013. Na podlagi pobud in smernic nosilcev urejanja prostora je Vlada Republike Slovenije dne 22. 8. 2013 sprejela Sklep o pripravi državnega prostorskega načrta za HE Suhadol, HE Trbovlje in HE Renke na srednji Savi. Postopek DPN se je nadaljeval v letu 2017, ko so bile izdelane novelirane idejne zasnove, ki so v kar največji meri upoštevale smernice, pridobljene v letu 2012. Zaradi poteka daljšega časovnega obdobja in v tej povezavi morebitnih spremenjenih izhodišč so bili v letu 2020 vsi nosilci urejanja prostora, vključno z občinami, zaproseni za dopolnitev smernic. Obenem pa je bila z občinami tudi podpisana koncesija za izrabo reke Save v energetske namene. V septembru 2021 je bila izdelana nova oz. novelirana Analiza smernic. Naknadno je bil v oktobru 2021 izdelan tudi dokument z usmeritvami za optimizacijo prostorskih rešitev z vidika varstva narave. Na podlagi usmeritev se je v letu 2022 pristopilo k optimizaciji rešitev. V ta namen je bila izdelana v marcu 2023 analiza hidroenergetskega potenciala med Litijo in Zidanim Mostom, v kateri so bile analizirane in med seboj primerjane posamezne lokacije pregrad. Na podlagi analize in primerjave posameznih možnih rešitev je bila v poročilu identificirana ena optimalna

izvedljiva rešitev, ki je predmet idejnih zasnov iz januarja 2023. Rešitev je bila v procesu priprave Okoljskega poročila za DPN za HE Suhadol, HE Trbovlje in HE Renke na srednji Savi, katerega pa so vsi mnenjedajalci ocenili kot neustreznega in podali pripombe oz. predloge za dopolnitve poročila (Aquarius d.o.o. 2023).

2.6 HE Litija – degradacija in poslabšanje življenjskega okolja

Kaj pa nam dejansko prinaša umeščanje HE na litijskem delu Save z vidika pravice do zdravega življenjskega okolja?

V tem delu želimo lokalni skupnosti in vsakemu posamezniku razločno pojasniti, kaj prinašajo tri različne variante umeščanja HE na litijskem delu reke Save.

V prvi varianti gre za niz pretočnih HE, kar pomeni, da gre za manjšo akumulacijo s pregrado, ki bi bila nižja. Načrtovane so tri pretočne HE in sicer v Pogoniku, Litiji in Ponovičah, kar v praksi pomeni počasnejši pretok, poslabšanje kemijskega stanja podzemnih vod, možnost večjega razmnoževanja žuželk, degradiran estetski videz krajine, onemogočen turizem na Savi, onemogočena plovba po Savi, onemogočeno zadrževanje ob reki, povečan neprijeten vonj zaradi razrasti in gnitja alg, razrast tujerodnih invazivnih rastlinskih vrst in še veliko drugih negativnih dejavnikov. Vse to bi se pojavilo s kumulativnimi in sinergijskimi učinki, torej skupnimi učinki čez določen čas.

Varianti 2 in 3 pa se v bistvu za Litijo ne razlikujeta, saj obe varianti umeščata derivacijsko HE v Pogonik s povezavo do strojnice v Ponovičah.

Kar pa v praksi pomeni, da se s pregrado v Pogoniku zajezi reko Savo ter jo s cevovodom, po katerem bi tekla večina reke Save, pod hribom Svibno poveže do Ponovič, kjer bi bila locirana strojnica za proizvodnjo energije. To pomeni, da mesto Litija ostane brez reke Save oz. da čez Litijo ob normalno vodnatemu obdobju teče potoček. V tem primeru pa bi zaradi neslutelih posledic manka vode v koritu Save lahko prišlo še do hujšega poslabšanja življenjskega okolja. Moramo vedeti, da Sava teče ob hribu Sitarjevec, ki je bil v preteklosti rudnik, in da je hrib prepreden z rovi, ki segajo tudi pod nivo reke Save in so polni vode. Kaj bi se lahko zgodilo, če ta voda naenkrat izgine, lahko le ugibamo (podor Sitarjevca? Plaz?). Ne smemo pozabiti na rezervni vodni vir za Litijo v naselju Gradec, ki se napaja izključno iz reke Save. To so le trije dejavniki, ki lahko ob odvzemu reke iz korita pomembno vplivajo na poslabšanje življenja ljudi.

3 PREDSTAVITEV OBMOČJA PREUČEVANJA

3.1 Splošno o Savi

Sava je reka v Srednji in Jugovzhodni Evropi, desni pritok Donave, najdaljša reka v Sloveniji, po količini vode največji pritok Donave in drugi največji pritok po velikosti porečja (za Tiso). Sava je bila skozi zgodovino vseskozi pomembna prometna povezava. Povirje Save leži v celoti v Sloveniji, njenemu porečju pripada več kot polovica slovenskega ozemlja. Ima dva povirna kraka, vendar navadno štejemo Savo Dolinko kot njen glavni krak. Izvira v Zelencih pri Podkorenu, teče proti vzhodu in jugovzhodu ter se pod Radovljico združi s Savo Bohinjko, ki priteka iz Bohinjskega jezera. Združena reka nadaljuje svoj tok po Ljubljanski kotlini, se v ozkem kanjonu prebije skozi Zasavje do Posavskega hribovja, prečka Krško kotlino in pod Brežicami vstopi v Panonsko nižino in se pri Beogradu izlije v Donavo. Dolžina reke Save je 947 km, od tega po ozemlju Slovenije 221 km. Nadmorska višina izvira reke Save je 833 m n. m., izliv pa je vsega 67 m n. m. Površina porečja reke Save je 95.719 km², od tega v Sloveniji 10.724 km² (Šifrer, 1988).

3.2 Geološka zgradba in morfologija

Obravnavano območje HE na srednji Savi spada v dve pokrajinski enoti, Savsko ravan in Posavsko hribovje. Predvidene HE segajo na skrajni jugovzhodni del Savske ravni, na Ljubljansko polje, ki je del velike udorine, Ljubljanske kotline, kamor so reke v pleistocenu čez terciarne usedline nanesele ogromno gradiva. V ledenih dobah so v Ljubljansko kotlino segali ledeniki, ledeniške vode so nasule prod tudi do 100 m na debelo. Prod iz zadnje poledenitve je sipek in nesprijet, starejši pa je sprijet v konglomerat. Ponekod so v pleistocenu nastala jezera, njihove glinene in ilovnate usedline še danes kažejo obseg teh jezer. V prod so reke vrezale svoje doline s širokimi terasami, ki so v vzhodnem in južnem delu pokrajine najbolj široke in manj izrazite. Ljubljansko polje je prepreženo s savskimi terasami in se podolžno vleče od Mednega proti vzhodu. Trdo sprijet konglomerat gleda izpod nizke prodne nasipine le ob ježah nekaterih teras, kjer so se ob Ljubljanici naselile fužine in kasneje HE in papirnica pri Vevčah. S severne strani Ljubljansko polje zapirajo triasni apnenci in dolomiti na Šmarni gori in Grmadi ter v najvišjih delih Rašice in nižjega Soteškega hriba (Študija FGG in Geateh, 2007).

Posavsko hribovje je obsežna pokrajinska enota, ki jo Sava skoraj po sredini podolžno prereže s svojo globoko in ozko strugo. V reliefni zgradbi te enote se izrazito kaže skupina gub, poimenovane posavske gube. Nastale so ob gubanju in narivanju v srednjem miocenu, hribovje pa so v pliocenu in kvartarju oblikovali geomorfološki procesi, še posebej erozija, denudacija in zakrasevanje. Gube so sestavljene iz izbočenih kamninskih plasti (antiklinal) in iz kotanjasto usločenih kamninskih plasti

(sinklinal). Zaradi številnih prelomov in narivov je v osnovi enostavna tektonska zgradba ponekod močno zabrisana in zato zapletena. Sava vstopa v Posavsko hribovje v bližini Dola pri Ljubljani. Njena dolina je sprva vrezana v slabo odporne skrilavce in peščenjake ter trše kremenove konglomerate. Dolinsko dno je razmeroma ozko, v dolinska pobočja pa so vrezani ostanki širokih pliocenskih teras. Potem ko reka preči nekoliko prostornejšo Litijsko kotlinico, se za naseljem Sava zareže v apneniške plasti severnega krila Litijske antiklinale. Po tesni in globoki soteski se nato prebija vse do Radeč, kjer se dolina na mladih kamninah ponovno razširi (Študija FGG in Geateh, 2007).

3.3 Opis stanja obravnavanega območja

Območje, kjer so predvidene gradnje HE na Srednji Savi (od Medvod do Zidanega mosta), v večjem delu uvrščamo v predalpsko fitogeografsko območje, ki na južnem in vzhodnem delu postopoma prehaja v preddinarsko fitogeografsko območje. Relief je hribovit z izjemo ravninskega zahodnega dela. Ravninski del so izoblikovali reke in potoki s svojo erozijsko dejavnostjo in nanosi različnih tekstur. Za območje je značilna velika pestrost tako geološke podlage, tal kot reliefnih razmer, ki pogojujejo množico lokalnih klim. Pestre ekološke razmere so vzrok za veliko vegetacijsko raznolikost. Antropogeni vplivi pa so še stopnjevali pestrost gozdne vegetacije. (Jogan, 2004).

3.4 Flora in habitati

Na območju Srednje Save od Medvod do Zidanega mosta, v 500-metrskem pasu na obeh bregovih reke Save, je približno 46 % površine prekrte z gozdovi. Na odseku do naselja Sava prevladuje kmetijska in urbana raba prostora, ki se mestoma prepleta z gozdovi. Za naseljem Sava gozdovi poraščajo strma pobočja ob reki. Savska obrečna pokrajina je prostor, ki je v ekološkem smislu izjemen na območju Mestne občine Ljubljana (MOL) zaradi svoje razsežnosti, relativne naravne ohranjenosti, pestrosti in prisotnosti habitatov, ki so redki tako na območju mestne občine kot tudi na območju RS. Na območju ob reki Savi in v sami reki so se ohranili tipi habitatov, ki imajo visoko naravovarstveno vrednost (Kotarac in Pobiljšaj, 2000). V naravovarstveno najvišjo kategorijo sodijo obrežna gozdna vegetacija, prodiščna vegetacija, redki gozdovi rdečega bora s fragmenti suhih travnikov, vrstno bogati suhi travniki, ki so že v fazi zaraščanja, ter reke in pritoki. Zmerno suhi travniki s pokončno stoklaso (*Bromus erectus*) in/ali gloto (*Brachypodium spp.*) so uvrščeni na Direktivo Evropske skupnosti za ohranitev naravnih habitatov ter prostoživeče favne in flore – Council Directive 92/43/EEC on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora – v nadaljevanju FFH direktiva) kot prednostni habitatni tip. Nekateri med njimi so pomembni kot rastišča kukavičevk ali orhidej. Največ jih je ohranjenih na desnem bregu Save na Rojah (severno od Nemške ceste) ter raztreseno (večinoma kot fragmenti) na Tomačevskem in Jarškemrodu. Manjše površine zmerno suhih travnikov so ohranjene še na vzhodnem delu območja. Obrežna gozdna vegetacija

predstavlja ostanke nekdanj obsežnih obrečnih poplavnih gozdov, poplavljenih le ob višjih vodah. Na območju MOL je ohranjena le v ozkem pasu ob Savi. Najpogostejše drevesne vrste so: siva vrba (*Salix eleagnos*), bela vrba (*Salix alba*), črna jelša (*Alnus glutinosa*), hrast dob (*Quercus robur*), veliki jesen (*Fraxinus excelsior*), in dolgopeclati brest (*Ulmus laevis*). V pasu bližje reki se poveča delež vlagoljubnih vrst. Del gozdov, ki se nahajajo neposredno ob Savi, je v območju Nature 2000. Med gozdnimi združbami prevladujejo gozdna združba grmišč črne in sive jelše, nižinski gozd gradna in belega gabra ter združba vrb in topolov. Prisotne so še gozdna združba doba in belega gabra ter združba velikega jesena in mlahavega šaša. Neposredno ob toku reke najdemo združbi *Salici-Populetum* (gozd vrbe in topola) in *Alnetum glutinoso incanae* (gozd črne jelše). Na reki Savi je ohranjenih več prodišč: pri Tacnu, pod Rašico, pri Tomačevem, na območju Jarš, na sotočju s Kamniško Bistrico in Ljubljano, pri Hotiču ... Prodišča so nestabilni habitatni tipi pod stalnim vplivom rečne dinamike in predstavljajo eno redkih naravnih pionirskih rastišč. Četudi po naravni poti mestoma sicer izginjajo, pa v reki z ohranjeno naravno rečno dinamiko ponovno tudi nastajajo. Prav tako tudi prodiščna vegetacija, ki s prodiščem morebiti izgine, predstavlja vir za naselitev na novo nastala prodišča (Jogan in sod., 2004)

Zelo pogosta gozdna združba na območju srednje Save, ki prevladuje do Ponovič, je *Blechno-Fagetum* (gozd bukve in rebrenjače). Združbo *Haquetio-Fagetum* (gozd bukve in navadnega tevja) srečamo v predgorskem svetu na pobočjih z majhnimi nagibi. Združba *Hacquetio-Fagetum* na termofilnih rastiščih preide v združbo *Ostryo-Fagetum* (gozd bukve in črnega gabra). *Vaccinio myrtilli Carpinetum betuli* (gozd gradna in belega gabra) uspeva v gričevnatem svetu do nadmorske višine 450 m. *Vaccinio myrtilii-Pinetum var. geogr. Castanea sativa* (gozd rdečega bora z borovničevjem) uspeva na ravnem ali valovitem terenu, na kisli matični podlagi in revnih, suhih tleh. Na območju obravnave najdemo to združbo na degradiranih rastiščih (ob grebenih) med prevladujočo združbo *Blechno-Fagetum*. *Genisto januensis-Pinetum* (gozd rdečega bora in trirobe košeničnice). Gozdna združba porašča grebene na izrazito toplih ekspozicijah. Gozdna združba *Arunco-Fagetum* (gozd bukve in kresničevja) uspeva na strmih, izrazito hladnih, severnih pobočjih na dolomitni matični podlagi, na kateri so rjave rendzine. *Querco-Ostryetum carpinifoliae* (gozd puhastega hrasta in črnega gabra) porašča izrazito tople ekspozicije, strma skalovita pobočja in grebene. Ob Savi se na manjših površinah nahajajo še naslednje gozdne združbe:

- *Galio rotundifolii-Abietetum* (gozd jelke in okroglostne lakote) se pojavlja v jarkih in ob vznožjih pobočij, na hladnih ekspozicijah, na kisli matični podlagi in koluvialnih kisljih rjavih, zelo rodovitnih tleh.
- *Bazzanio-Abietetum* (gozd jelke in trikrpega mahu) se pojavlja na kisli matični podlagi, na podzolu v senčnih in vlažnih legah.
- Neposredno ob toku reke najdemo združbi *Salici-Populetum* (gozd vrbe in topola) in *Alnetum Glutinoso incanae* (gozd črne jelše) (Jogan in sod., 2004).

Glede na dostopne podatke so v Rdeči seznam ogroženih praprotnic in semenovk (Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam. Ur.l. RS, št. 82/02) uvrščene naslednje prizadete, ranljive in redke rastlinske vrste, ki uspevajo na območju srednje Save: *Adenophora lilifolia* – navadna obročnica je prizadeta vrsta (E), ki raste v senčnih gozdovih in na grmovnatih pobočjih v Zasavju (Podkraj–Sava), *Daphne blagayana* – Blagajev volčin je ranljiva vrsta, ki uspeva v svetlih gozdovih in na grmovnatih pobočjih, *Erysimum carniolicum* – kranjski šebenik je redka vrsta, ki uspeva na grmovnatih, kamnitih pobočjih (Radeče), *Hydrocotyle vulgaris* – navadni vodni popnjak je ranljiva vrsta, ki uspeva na zakisanih močvirjih (na obravnavanem območju jo najdemo na razdalji Ponoviče–Litija), *Nasturtium microphyllum* – drobnolistna vodna kreša je redka vrsta, ki uspeva v vodnih jarkih in mokrih travnikih (Vrhovo–Radeče), *Pedicularis palustris* L. – močvirski ušivec je ranljiva vrsta, ki uspeva v močvirjih in na vlažnih travnikih (na obravnavanem območju jo najdemo na odsekih Dol–Ljubljana, Litija, Ponoviče–Litija), *Ribes nigrum* L. – črno grozdičevje je redka vrsta, ki uspeva v vlažnih gozdovih (Zagorje–Sava), *Waldsteinia trifolia* – trilistna valdštajnija je redka vrsta, ki raste na grmovnatih, vlažnih mestih, v Zasavju pri Gračnici v soteski Grohotje (Wraber in Škoberne, 1998).

3.5 Favna in habitati

Biogeografski vzorec ozemeljsko vezanega (reliktnega) živalstva na tem območju uvršča to območje v predalpsko subpanonsko območje (Sket in sod., 2003). Gre za skrito živalstvo intersticielnih prostorčkov, drobirja v prsti (talna favna), intersticielnih voda. Te živali družijo predvsem njihova vezanost na določen prostor in le neznatna zmožnost razširjanja. V intersticielnih vodah Posavja in Podravja je endemičen pomanjšani osliček (*Proasellus deminutus*). Nanj bomo naleteli, če precejamo vodo iz vodnjakov, ki so zabiti v rečne nanose, kjer je rečna struga blizu, saj imajo tam organizmi v podzemlju dovolj hrane. Perorepa slepa postranica (*Niphargus jovanovici multipenatus*) in Karamanova bibica (*Niphargus pupetta*) prav tako živita samo v talni vodi intersticielnih prostorčkov ob reki Savi. Predvsem perorepa slepa postranica se redno pojavlja v talni vodi prodišč. Živali intersticielnih prostorčkov so najbolj ogrožena skupina živali, ki zagotovo propadejo ob tako velikih posegih, kot je izgradnja akumulacijskih jezer za nove hidroelektrarne. Ozemeljsko so vezane tudi vrste kopenske favne, ki so s svojimi habitati vezane na vodo. Sem spada talna favna, plazilci, dvoživke, določeni obvodni ptiči, vodni hrošči in potočni raki (Sket in sod., 2003).

Biogeografski vzorec ozemeljsko nevezanih vrst Slovenije uvršča to območje srednje Save ali osrednje Slovenije v predalpsko preddinarsko območje. Kar pomeni da gre za evropske pretežno listnate gozdove. Tukaj je doma predvsem splošno razširjeni živelj, ki se izogiba le visokim goram in toplemu Sredozemlju. Med takšne živali spadajo divjad, zveri, mali sesalci, določeni ptiči (Sket in sod., 2003). Divjad na tem območju zastopajo predstavniki srnjadi (*Capreolus capreolus*), ki je najpogostejša

vrsta na tem območju, sledi ji jelenjad (*Cervus elaphus*), ki je predvsem na desnem bregu reke Save. Jelen damjak (*Dama dama*) je prisoten v obliki manjše kolonije v jugovzhodnem in južnem delu GGE Hrastnik. Kolonija se je izoblikovala iz nekaj osebkov pobeglih iz obore. Muflon (*Ovis ammon musimo*) in gams (*Rupicapra rupicapra*) sta prisotna v obliki manjših kolonij na levem bregu reke Save. Na obeh straneh reke Save je prisoten tudi divji prašič (*Sus scrofa*). (Zavod za gozdove, 2006). Zveri tega območja zastopa predvsem lisica (*Vulpes vulpes*) in kuna (*Mustelide*). Najpogostejši sta kuna zlatica in kuna belica (*Martes martes* in *Martes foina*). Tukaj sta še jazbec (*Meles meles*) in dihur (*Mustela putorius*). Pogosta sta tudi navadna veverica (*Sciurus vulgaris*) in navadni polh (*Glis glis*). Redek je poljski zajec (*Lepus europaeus*), ki živi na območjih, kjer se gozdovi mešajo s polji (Sket in sodelavci, 2003). Od gozdnih kur pa lahko srečamo samo zelo redkega gozdnega jereba (*Tetrastes bonasia*) in divjega petelina (*Tetrao urogallus*) (Zavod za gozdove, 2006).

Gozd tega območja nudi zatočišče tudi mnogim ptičem pevcem, golobu (*Columba palumbus*), grlici (*Streptopelia decaocto*), vrani (*Corvus corax*), šoji (*Garrulus glandarius*) in sraki (*Pica pica*). Med sovami so tu prisotna lesna sova (*Strix aluco*), mala uharica (*Asio otus*) in čuk (*Athene noctua*). Med ujedami najpogosteje srečamo kanjo (*Buteo buteo*), pogosto se pojavljata tudi kragulj (*Accipiter gentilis*) in skobec (*Accipiter nisus*). Med sokoli se tu pojavlja navadna postovka (*Falco tinnunculus*) (Zavod za gozdove, 2006). Plazilci (kače in kuščarji) so sicer bolj vezani na suha kamnita območja, nekaj pa jih je vezano tudi na vode. Navadna belouška (*Natrix natrix*) ali vodarica (Mršič, 1997) živi predvsem ob mirnih vodah in vlažnih območjih, kjer so žabe, saj so te njen glavni vir hrane. Redkeje se hranijo s ribami, mladiči se hranijo s paglavci. Belouško najdemo po vsej Sloveniji, tudi ob srednji Savi. Še bolj kot belouške so vezane na vodo kobranke (*Natrix tessellata*), ki živijo predvsem ob tekočih vodah, redkeje ob jezerih in ribnikih. Hranijo se z ribami, izjemoma z žabami in paglavci. Živijo tudi ob Savi (Mršič, 1997). Kobranko in belouško uvrščamo med ranljive vrste, saj sta prizadeti posredno zaradi načina prehrane (zmanjkuje rib in žab) in neposredno zaradi onesnaževanja vodotokov in močvirij.

V letih od 1991 do 1997 je potekalo kartiranje slovenske favne kačjih pastirjev in ugotovitve so prikazane v Atlasu kačjih pastirjev Slovenije (Kotarac, 1997). Med drugim so kartirali tudi območja srednje Save. Večino kačjih pastirjev (Odonata) so našli na območju sotočja Kamniške Bistice in Save, saj je tam dovolj mikrohabitatov za te teritorialne žuželke, ki so vezane na razgibana obrežja z rastlinjem in raznolike strukture v in ob vodotoku. Našli so sinjega presličarja (*Platycnemis pennipes*), travniškega škratca (*Coenagrion puella*), modrega kresničarja (*Ischnura elegans*), malega rdečeokca (*Erythromma viridum*), pegastega lesketnika (*Somatochlora flavomaculata*) in pasastega bleščavca (*Calopteryx splendens*) (Kotarac, 1997). Med naštetimi kačjimi pastirji le pegasti lesketnik (*Somatochlora flavomaculata*) na rdečem seznamu spada med ranljive vrste in je zavarovan z Uredbo o zavarovanju prosto živečih živalskih vrst, vsi kačji pastirji pa so zavarovani z Uredbo o zavarovanju ogroženih živalskih vrst iz leta 1993.

V območju srednje Save živi podvrsta močvirskega krešiča (*C. v. nodulosus*), ki živi v zamočvirjenih gozdovih, kjer so potoki ali stoječa voda. Odrasle osebkne lahko najdemo tudi pod vodo, kjer se sicer razvijajo ličinke. Prezimuje v trhljih štorih v močvirjih, pod mahom ali v zemlji (Sket in sod., 2003). V to potencialno Natura 2000 območje so vključene še ribje vrste platnica (*Rutilus pigus*), sulec (*Hucho hucho*) in pa potočni piškur (*Eudontomyzon spp.*), kapelj (*Cottus gobio*), blistavec (*Leuciscus souffia*) in vejicati netopir (*Myotis emarginatus*). Vejicati netopir je zaščiten v evropskem merilu z Direktivo o habitatih (92/43/EGS). Vejicati netopir pobira svoj plen (palkovci, gosenice) z listov, zato so zanj zelo pomembni habitati z gozdom. Njegove hrane je več ob rekah, ker je tu več žuželk (Sket in sod., 2003). Na obvodne habitate je vezan le obvodni netopir (*Myotis daubentoni*), ki lovi predvsem nad vodno površino. Njegova populacija je velika in razširjena po celi Sloveniji. Obvodni netopir je eden izmed redkih netopirjev, katerih številčnost v Evropi narašča (Sket in sod., 2003). Z Uredbo o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah so zaščitene vse na območju Evropske unije domorodne vrste netopirjev, vejicati netopir pa je zaščiten še z Direktivo o habitatih (92/43/EGS). Območje Save od Mavčič do kraja Sava je zaradi prodišč in obrežnih poplavnih gozdov, ki so pomemben življenjski prostor ogroženih vrst stenec, rib, dvoživk in ptic, uvrščeno med ekološko pomembna območja (Sket in sod., 2003).

Prodišča z značilno biocenozo so zelo pomemben faktor samoočiščevanja reke, poleg tega pa so del življenjskega prostora nekaterih redkih in ogroženih vrst, kot so: siva čaplja (*Ardea cinerea*), mali prodnik (*Calidris minuta*), mali martinec (*Actitis hypoleucos*) in mali deževnik (*Charadrius dubius*). Prodišča ob reki Savi so danes zelo redka in predstavljajo gnezditveno območje za malega deževnika (*Charadrius dubius*). Ta selivka gnezdi na prodiščih od aprila do avgusta (Sket in sod., 2003). Eno takih večjih prodišč je tudi ob sotočju rek Kamniške Bistrice in Save. Na območju od Laz mimo Jevnice in v Kresniških Poljanah so na levem in desnem bregu struge reke Save posamično tudi mrtvice, ki sovpadajo s črnimi točkami za dvoživke. Mrtvice in manjši rokavi so obdani z jelševjem, takšni biotopi pa so zelo pomembni za dvoživke, kačje pastirje in na vodo vezane kače. Dvoživke so s svojim načinom življenja vezane na vodne habitate, le redke so prilagojene na sušne razmere. Naseljujejo stoječe in tekoče vode, zlasti tiste z obilico hrane (Sket in sod., 2003). Vezane so tako na vodna bivališča, kjer se pariyo in/ali odlagajo jajčeca in mreste, kot na kopna vlažna bivališča, kjer se prehranjujejo in pripravljajo na zimo. Med temi bivališči se navadno selijo po ustaljenih selitvenih poteh. Ceste predstavljajo oviro na selitvenih poteh in na teh območjih – t. i. črnih točkah – prihaja do množičnih pomorov (Sket in sod., 2003).

Prodišča in okljuki reke Save so primerni tudi za prenočevanje kormoranov. Znano je tudi prenočišče kormoranov pri Hotiču ob reki Savi, ki je označeno za eno izmed starejših stalnih prenočišč, kjer kormorani prezimujejo v večjem številu (Sket in sod., 2003). Kormoran pri nas ne gnezdi ampak samo prezimuje. Lokalitete za kormorane

(*Palacrocorax carbo*) so tudi v Podgradu (prodišče na sotočju rek Save, Kamniške Bistrice in Ljubljanice) in Ponovičah (Hotič). Kormoran je v sedemdesetih letih veljal za izredno redko ptico, sedaj pa je pozimi zelo pogost na svojih prezimovališčih. Pri nas ga ni na rdečem seznamu. Še vedno pa je zaščiten v evropskem merilu. Vodomec je zelo redek obvodni ptič in je uvrščen med vrste, ki se varujejo in vrste, katerih habitate se varuje z Uredbo o zavarovanih prosto živečih vrstah in Uredbo o zavarovanih in ogroženih živalskih vrstah. Vodomec gnezdi v rovu, ki si ga sam izkoplje v ilovnate stene ali bregove celinskih vod. Lovi majhne ribe, dvoživke in vodne žuželke. Enako kot vodomec je na hitro tekoče vodotoke vezan povodni kos (*Cinclus cinclus*) (Mršič, 1997). Na tem območju je izredno pomembno še območje ostenja Posavskega hribovja zaradi gnezdišč sokola selca (*Falco peregrinus*). Gre za vrsto, ki je ogrožena na nivoju EU (Direktiva o ptičih, Ur. l. RS, št. 55/1999). To je hidrogeografsko območje med krajema Sava in Renke in je označeno kot Natura 2000 območje. Strma pobočja nad ravnici in dolinami so za sokola selca odlično lovno območje (Sket in sod., 2003)

V Sloveniji živijo tri domorodne vrste potočnih rakov, od teh dve ob reki Savi na območju okoli Kresnic, preden reka Sava naredi zavoj proti Litiji. Gre za vrsti jelševca (*Astacus astacus*) in koščak (*Ausropotamobius torrentium*). Za koščaka je značilno, da je razširjen v porečju Save. Za jelševca je značilno, da mu ustreza senca obrežne vegetacije, prodnato do peščeno dno ter ilovnat breg, v katerega koplje luknje (račine); najdemo ga v potokih in rekah. Če najdemo oba raka skupaj, si koščak izbere skalno dno, kjer se skriva v luknje pod kamni, jelševca pa peščeno dno, v katerega se zakoplje. Danes so zavarovani vsi osebki avtohtonih vrst potočnih rakov, zakonodaja pa predpisuje tudi varovanje njihovega življenjskega prostora. Koščak je prednostna vrsta, za katero je Slovenija dolžna predlagati posebna varstvena območja – območja Natura 2000. Za odvzem, naseljevanje, preseljevanje ali doseljevanje je potrebno dovoljenje Ministrstva za okolje in prostor. (Govedič, 2006).

3.5.1 Ribje združbe

V 50. letih prejšnjega stoletja se je na Savi začela gradnja hidroelektrarne pri Medvodah, ki je skupaj z razvojem industrije prizadela ribjo združbo. Prihajalo je do velikih nihanj v vodostaju Save in s tem do poplav in izsuševanj struge do Litije in naprej. Poleg tega je razvoj industrije povzročal tako organska kot tudi anorganska onesnaževanja savskih vod, kar se je odrazilo v strukturi ihtiofavne. Zabeležili so močan upad salmonidnih vrst, predvsem lipana, ter porast ciprinidnih vrst, kot je npr. klen. V Savi pri Pogoniku so tako v 60. letih prejšnjega stoletja številčno prevladovali klen, podust in mrena, prisotni so bili tudi blistavec, ploščič, ščuka, menek, lipan in sulec. V 80. letih prejšnjega stoletja je ribolov na Savi doživel razcvet. Ribiči so v njej lovili kar 15 vrst rib, in sicer sulca, mreno, klenu, podust, platnico, ogrico, potočno postrv, krapa, ščuko, ploščiča, rdečeoko, navadnega ostriža, rdečeperko, linja in blistavca. Po osamosvojitvi Slovenije je ribolov kot šport močno upadel. V zadnjih letih

ribiči lahko ulovijo le 7 vrst rib: sulca, mreno, klena, podust in platnico, nekaj tudi ogrice, redko potočno postrv (Burja, Čerin, 2002).

Sulec ima v povodju srednje Save zadovoljivo ohranjene habitate, temu primerne so ohranjene tudi njegove populacije. Pomembno je, da se na obravnavanem predelu zagotovi pogoje za preživetje ribjih vrst, ki so vitalnega pomena za sulca, med temi je najpomembnejša podust, glavna hrana sulčjih mladit. Večina rib v reki Savi potrebuje za svoj drst prodišča. Obstoječa naravna prodišča na srednji Savi so območje med Jevnico in Kresnicami, Hotič in Breg pri Litiji (Čarf, 2016).



*Slika 3: Pomor zaradi plimovanja HE Brežice
(Vir: Klenovšek, 2022)*

3.6 Ogleđ terena in ocena potencialne okoljske ogroženosti rastlinskih in živalskih vrst na območju graditve hidroelektrarn v mestu Litija

Naša opazovanja so potekala v pomladnem času. Začeli smo s pregledom gozdov od Kresnic do Litije, kar obsega dobrih 10 kilometrov brega reke Save.

V Kresnicah, ko gremo dolvodno proti mestu Litija, je vplivno območje, do kamor naj bi segel vpliv akumulacije HE Pogonik. Gre za kompleks manjšega strnjenege obrečnega gozda (belogabrovega gozda z elementi jelše in jesena) in večjega deleža ravninskih travnikov, ki so tudi bolj vlažne oblike. Ta travišča pa so večji sklop travnikov, ki niso bili spremenjeni v njive, so pa precej intenzivni. Prodišča in gozdiči v Kresnicah so aktivni z različnimi stadiji pionirske vegetacije, razvito je tudi prodiščno vrbovje. Preostali gozdiči so manjšega obsega in različne sestave glede na mikrorelief – od jelševih in jesenovih logov do belogabrovih fragmentov in tujerodnih vrst.

Ravninski travniki in gozd pri Pogoniku, kjer naj bi stala prva HE na litijskem koncu, predstavljajo ohranjen predel tradicionalne kmetijske krajine dolinskega (ravninskega) tipa z belogabrovim nižinskim gozdom in primešanimi vrstami poplavnih gozdov in iglavci ter gojenimi nižinskimi travniki. Polotok Pogonik je območje večjega krajinskega pomena (grad, geomorfologija, estetska podoba) z elementi poplavnih gozdov in travnikov ima po naših ocenah največjo vrednost, saj gre za ekstenzivno bogate travnike z visokodebelnimi sadnimi vrstami dreves.



Slika 4: Varianta akumulacije HE Pogonik
(Vir: <https://za-savo.si/knjiznica/>, 2020)

Obrežje in gozdič pri Sp. Hotiču, ki je na levem bregu reke Save, pa zajema razčlenjeno naravno obrežje in manjši sestoj obrečnega gozda, kombinacijo prodišč, jelševu jesenovih, belogabrovih in vrbovih gozdov, med katerimi je tudi belo vrbovje. Travišča so spremenjena v poljedelske njive, ki so povečini vsako leto obdelane s tradicionalnimi setvami.

Od travišča pri Zgornjem Logu pa je od nekoč večjega predela ravninskih gojenih travnikov preostal manjši del – tisti, ki meji na obrečni gozd. Ta je zastopan v sicer ozkem pasu, obsega pa mešanico različnih tipov od črnega jelševja do belega gabrovja.

Na območju HE Litija 1 in 2 pa gre za nekoč aktivno prodišče, ki je danes zaraščeno z različnimi fazami pionirske vegetacije, tudi s prodiščnim vrbovjem. Posamezni fragmenti belega vrbovja pokrivajo del območja skupaj z drugimi vrbami, črno jelšo in drugimi, tudi neavtohtonimi drevesi, ter z razraslim japonskim dresnikom.



*Slika 5: Pogled na Litijo v primeru izgradnje HE
(Vir: <https://za-savo.si/>, 2020)*



*Slika 6: Pogled na Litijo brez HE
(Vir: <https://za-savo.si/>, 2020)*

Vplivno območje HE Litija 1 in 2 ter HE Pogonik predstavlja pomemben življenjski prostor številnim živalskim in rastlinskim vrstam, zato bo vpliv HE na habitatne tipe, floro in favno velik. Največji vpliv bodo zagotovo imele akumulacije, saj bodo preplavile območja kopenskih in obvodnih habitatov ter uničile življenjski prostor precejšnjemu številu prostoživečih živali, posledici pa bosta upad posameznih populacij in fizična izguba nekaterih habitatnih tipov. S preplavitvijo bo vsekakor uničena obrežna vegetacija reke Save in izlivnih delov pritokov, zaradi novonastalih nasipov in poglobljanja struge reke pa bo na novih brežinah otežen ali celo onemogočen razvoj avtohtone obrežne vegetacije. Obsežni posegi na rečnih brežinah oziroma nasipih bodo imeli velik vpliv tudi na ptice, saj bodo pogubljene površine habitatov. Zagotovo pa bodo akumulacije privabile tudi nove vrste, predvsem neavtohtone jate vodnih ptic, ki bi jim take razmere ustrezale.

Pri ogledu lokacij morebitnih gradenj HE smo opazovali tudi živali, ki so v tem času obiskovale rečno območje ali pa ob reki celo gnezdile. Za identifikacijo teh vrst smo uporabili strokovno literaturo, kot sta atlas ptic in atlas živali. Prav tako smo si pomagali z daljnogledom in fotoaparatom. Prepoznali smo lahko naslednje živali: kormorane (*Palacrocorax carbo*), vodomca (*Alcedo atthis*), povodnega kosa (*Cinclus cinclus*), sive čaplje (*Ardea cinerea*), veliko belo čapljo (*Ardea alba*), rečne galebe (*Larus ridibundus*), rumenonoge galebe (*Larus michahellis* ali *L. cachinnans*), male martinice (*Actitis hypoleucos*), breguljke (*Riparia riparia*), taščice (*Erithacus rubecula*), liščke (*Carduelis carduelis*), sive pastirice (*Motacilla cinerea*), velike sinice (*Parus major*), čebelarja (*Merpos apiaster*) ter dve raci velikega žagarja z družino (*Mergus merganser*) in mlakarico (*Anas platyrhynchos*), družino laboda grbca (*Cygnus olor*), kačje pastirje velike studenčarje (*Cordulegaster heros*), nutrijo (*Myocastor coypus*).



*Slika 7: Slepi rokav v Pogoniku
(Lastni vir, 2023)*



*Slika 8: Otok v Pogoniku, ki je dom poplavni vegetaciji in zatočišče za ptice.
(Lastni vir, 2023)*



*Slika 9: Del slepega rokava in poplavnega gozda v Pogoniku.
(Lastni vir, 2023)*



*Slika 10: Del otoka pri Pogoniku in na drugi strani peščeno mivkasta stena, ki je dom breguljkam in vodomcu.
(Vir: Kerin, 2019)*



*Slika 11: Slepi rokav v Pogoniku iz zraka.
(Vir: Kerin, 2019)*



*Slika 12: Otok in poplavni gozd pri Pogoniku, ki bosta ostala na suhem v primeru HE Pogonik, ki bi stala prbl. 300 metrov naprej od otočka.
(Lastni vir, 2023)*

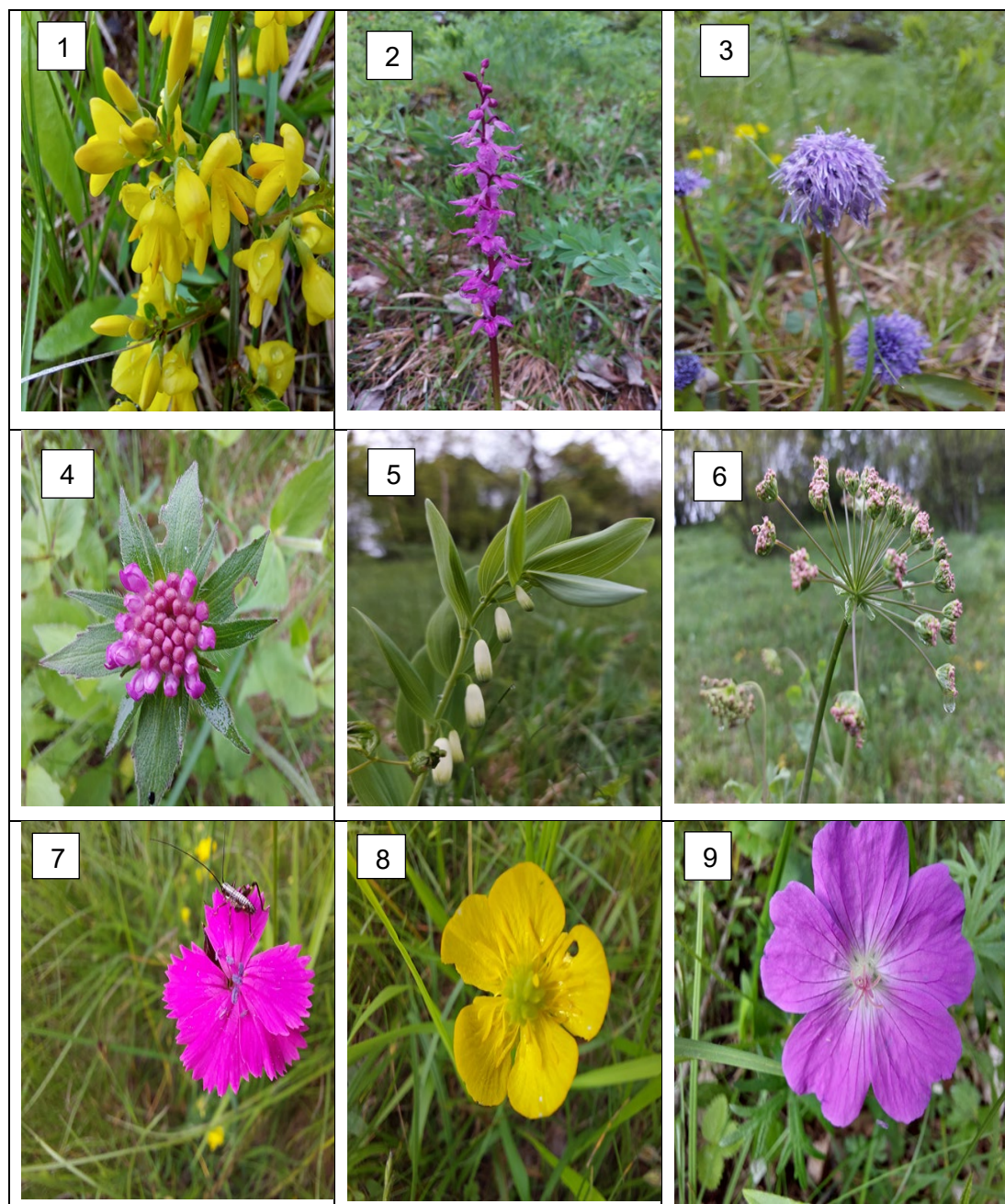


*Slika 13: Ena izmed mnogih visokodebelnih jablan na travniku polotoka Pogonik, ki bo v primeru HE poplavljen in pogubljen.
(Lastni vir, 2023)*



Slika 14: Opazovane in fotografirane živalske vrste na območju gradnje HE Litija.
(Lastni vir, 2023)

1. Nutrija (*Myocastor coypus*)
2. Veliki studenčar (*Cordulegaster heros*)
3. Labod grbec (*Cygnus olor*)
4. Velika bela čaplja (*Ardea alba*)



Slika 15: Rastline na polotoku Pogonik
(Lastni vir, 2023)

1. Triroba košeničica (*Ganista januensis*)
2. Zvezdnata kukavica (*Orchis signafera*)
3. Navadna mračica (*Globularia punctata*)
4. Ogrsko grabljišče (*Knautia drymeia*)
5. Salomonov pečat (*Polygonatum*)
6. Kobulasta vodoljuba (*Butomus umbellatus*)

7. Navadni nageljček (*Dianthus carthusianorum*)
8. Gomoljasta zlatica (*Ranunculus bulbosus*)
9. Krvavordeča krvomočnica (*Geraniaceae*)

3.7 Sava in Natura 2000

Na obravnavanem delu Save je velik del srednje Save zaščiten kot območje Natura 2000, in sicer odsek Medvode–Kresnice, kar veliko pritokov pa ima status naravne vrednote. Hribovje zasavske soteske, ki prispeva k številčnim tamkajšnjim pritokom reke Save, pa je zaščiten kot območje Natura 2000 Kum. Že samo zaradi navedenega dejstva menimo, da na tem območju res ne bi smeli dovoliti tako drastičnih posegov v reko Savo.

Ekologi in kritični okoljevarstveniki so pred desetletjem začeli opozarjati, da se zaradi kemijskega onesnaževanja, obremenjevanja okolja in okoljsko spornih posegov v prostor zmanjšuje in spreminja življenjski prostor številnim prostoživečim vrstam in posledično vrstna pestrost oz. biotska raznovrstnost reke Save. S teorijama o globalnem obremenjevanju in podnebnih spremembah je skrb za ohranjanje narave postala vsakodnevna tema. Države članice Evropske unije, med katere sodi tudi Slovenija, so tudi na političnem parketu sprejele nekatere korake, ki bi lahko zaustavile zmanjševanje biotske pestrosti. Rodila se je ideja o omrežju Natura 2000. To je omrežje posebej varovanih območij, katerega osnovni cilj je ohranjati stanje naravnih kopenskih in vodnih ekosistemov in po potrebi tudi obnavljati tako imenovano ugodno stanje vrst in življenjskih prostorov. Če upoštevamo ekološke zakonitosti, po katerih se narava ves čas spreminja, se vrste razvijajo in odmirajo, ekosistemi pa delujejo po termodinamičnih zakonih dinamičnega ravnovesja.

4 MOŽNI VPLIVI HIDROELEKTRARN NA OKOLJE

Območje srednje Save spada v celinsko biogeografsko regijo Slovenije, z njo so povezane specifične združbe favne in flore (Direktiva o habitatih, 92/43/EGS). Podatki o favni se nanašajo bolj na zgornji tok srednje Save (nad sotesko v Zasavskem hribovju) in spodnji tok Save (pod Zidanim mostom, priprava za HE Boštanj...). Ker pa območje srednje Save spada v celinsko biogeografsko regijo, lahko predvidevamo, da so določene vrste, ki so jih popisali pod tem odsekom, prisotne tudi ob srednji Savi. Pri tem mislimo na talno favno in obvodno favno malih sesalcev. Novejši podatki so javno dostopni za dvoživke, kačje pastirje in rake ter določene ptiče in plazilce. Vsi vrstni predstavniki dvoživk in rakov so ogroženi in je treba poskrbeti za njihove selitvene poti. Ostali del srednje Save, torej od Zaloga in Kresnic do Zidanega mosta, je v soteski, ki jo je izoblikovala reka Sava. To sotesko obdajajo strma pobočja zasavskega hribovja, pretežno porasla z bukovim gozdom in z ustrezno drugačno favno in floro. Soteska se postopno oži; od kraja Mošenik na levem bregu in Renk na desnem bregu je struga Save ujeta v ostenje Posavskega hribovja, ki je uvrščeno v posebna zaščitna območja zaradi gnezdišč sokola selca (*Falco peregrinus*). Dolina reke Save predstavlja pomembno selitveno pot različnim vrstam ptičev, zato ji moramo posvetiti posebno pozornost. Na tem območju je tudi v Naturi 2000 zaščiteno območje Kuma (Burja, Čerin, 2002).

Izpostaviti je treba dejstvo, da se bodo zaradi sprememb iz hitrotekočega vodnega ekosistema v počasi tekoč oziroma zastajajoč vodotok zaradi hidroelektrarn pojavile negativne spremembe v biotski raznovrstnosti perifitonskih alg ter prevladovanje vrst, ki so značilne za počasi tekoče vodotoke. Zaradi zastajanja vode in zmanjšane samočistilne sposobnosti vodotoka lahko pride do sprememb v evτροφikacijskih procesih in v povečanju števila indikatorjev – vrst, ki so značilne za onesnažene vodotoke. Poslabšanje kakovostnega stanja vodnega telesa lahko povzroči, da se začnejo pojavljati tudi potencialno toksične fitoplanktonske modrozeleno cepplivke, ki imajo negativen vpliv na ostale vodne organizme. Zaježitve tekočih voda povsem spremenijo obstoječi ekosistem. Govorimo o nenaravnem ekositemu, ki nudi povsem drugačne pogoje za življenje živim organizmom (Sušnik Bajec in sod., 2016). Takšni posegi spremenijo vodni režim, spremeni se rečno dno in usedanje delcev. Vse to pogojuje spremembe sestave rečnega dna, te posledično vplivajo na sestavo življenjske združbe. Zmanjšanje hitrosti vodnega toka se pokaže v zmanjšanju prisotnih vrst, spremenjeni vrstni sestavi in gostoti populacije. Povezanost in prehodnost rečnega sistema za ribji živelj je pomembna zahteva pri sonaravnem urejanju vodotokov. Zaradi načrtovanih posegov gradnje HE v vodotoku reke Save se bodo dokončno spremenili življenjski pogoji za organizme, ki sedaj tukaj živijo. Spremembe bodo velike, saj bodo nastali novi vodni habitati (Stojić, 2012).

4.1 Raziskave negativnih vplivov hidroelektrarn na favno

Z gradnjo HE in postavitvijo jezov z namenom pridobivanja električne energije se tok reke ustavi ali vsaj upočasni. Na ta način se v akumulaciji za jezom zaustavijo in naložijo v usedlinah tudi različne škodljive snovi, ki jih voda nosi s seboj (Aalto, 2021). Srednja Sava je edini še ohranjeni daljši sklenjeni (nepregrajeni) odsek te reke v Sloveniji. Na tem območju je rečni ekosistem še razmeroma ohranjen, tako da tvori več različnih habitatov (npr. brzice, tolmeni, prodišča, mrtvice), ki so življenjski prostor številnih domorodnih in tudi zavarovanih vrst. V srednji Savi živi tretjina (preko 30) slovenskih sladkovodnih ribjih vrst, med njimi jih je kar 12 evropsko varovanih po Habitatni direktivi (Direktiva o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih živalskih in rastlinskih vrst (Habitat Directive, 1992).

Med bolj zanimivimi vrstami rib je sulec (*Hucho hucho*), ki je endemit donavskega povodja in največja postrvja vrsta v Sloveniji. Kot plenilec je na vrhu prehranjevalnega spleta rečnega ekosistema. Na območju srednje Save živi osrednja populacija sulca v Sloveniji in ena najvitalnejših populacij v Evropi (UL BF, ZZRS, IzVRS, 2020). Freyhof s sod. (2015) kot trenutno najpomembnejši dejavnik ogrožanja sulca navaja hidroelektrarne, ki popolnoma spremenijo in regulirajo vodni tok. Tudi Holčik s sod. (1988), Witkowski s sod. (2013) in Ratschan (2014) navajajo, da potrebuje sulec prosto tekoče reke s čisto vodo in da je zelo občutljiv na spremembe rečnega režima zaradi hidroelektrarn.

Akumulacijska jezera običajno poplavijo njihova drstišča, jezovi pa sulcem preprečijo prehajanje po reki. Glede na raziskave sulci razmeroma redko uporabljajo ribje steze (Freyhof s sod., 2015), zato ribje steze na srednji Savi najverjetneje ne bi zmanjšale njihove ogroženosti ali celo preprečile izumrtja te vrste na tem območju.



Slika 16: Ribe, kadaver, ribja steza, HE Brežice
(Vir: Klenovšek, 2022)

Srednjo Savo in njene pritoke poseljujeta tudi donavski potočni piškur (*Eudontomyzon vladykovi*), ki je endemit črnomskega povodja, ter rak navadni koščak (*Austropotamobius torrentium*).

Raziskave so pokazale, da so po izgradnji HE s spodnje Save izginile ali se močno zmanjšale populacije tako sulca kot tudi nekaterih drugih domorodnih in zavarovanih rečnih ribjih vrst, ki pa jih sicer še lahko najdemo v srednji Savi (npr. upiravec, zvezdogled, blistavec, sulec, lipan, ponekod tudi donavski potočni piškur), populacije nekaterih drugih reofilnih vrst, ki potrebujejo za življenje hiter vodni tok (klen, platnica, podust, mrena) pa so v upadanju (Zabrc s sod. 2018).

V spodnjesavskih akumulacijah sta bila ugotovljena tudi spremenjen kisikov in temperaturni režim (Zabrc s sod. 2018), npr. pregrevanje vode poleti (včasih le na površju, občasno tudi po celotnem vodnem stolpcu), pomanjkanje kisika pri dnu in prekomerna nasičenost s kisikom na površju akumulacije v poletnem času.

Negativni vplivi na ribje vrste in njihove habitate so bili ugotovljeni tudi v izlivnih delih rečnih pritokov (Zabrc s sod. 2018), saj so bile tam izvedene regulacije, zaradi katerih so habitati manj primerni za ribe in njihov plen. Voda je zaradi tega plitvejša in bolj pregreta, zato je za drst in migracije manj primerna. Regulirana struga je pogosto tudi premalo osenčena in razgibanost habitata je manjša. Obenem na pritokih nastanejo prodne pregrade, ki onemogočajo migracijo rib po vodotoku in hkrati preprečujejo

dotok proda v dolvodne dele vodotokov, kjer bi se sicer oblikovala litofilna drstišča, kar pomeni prodnato-skalnato podlago, ki se pojavlja le na mestih s hitrim vodnim tokom.

Zaradi vpliva akumulacije na izlivnem delu pritokov se močno zmanjša atrakcijski tok, ki bi ribe privabil v pritok. Atrakcijski tok deluje tako, da se v notranjost ribje steze namesti cev, ki na vhodu v ribjo stezo povzroča tok, zaradi katerega pričakujemo, da bodo ribe lažje zaznale vhod v ribjo stezo. Raziskave so pokazale, da so bila zaradi vodnogospodarskih ureditev pritokov s ciljem zmanjšanja erozije ter uravnavanja prodonosnosti potokov uničena tudi nekatera višje ležeča drstišča na pritokih (Jenič in Zabrc, 2018).

Pomembno je tudi to, da so nekateri pritoki srednje Save tudi varstveni revirji (rezervati, gojitveni potoki), saj Zakon o sladkovodnem ribištvu (2006) v 25. členu prepoveduje vznemirjanje rib v varstvenih revirjih.

Več raziskav potrjuje, da so akumulacije HE izjemno ranljiv ekosistem, kjer se pogosto namnožijo tujerodne vrste (Bunn in Arthington, 2002). Dejstvo je, da se reke po izgradnji HE spremenijo v osiromašene ekosisteme, v katerih je manj domorodnih vrst, in so zaradi večje spremembe naravnega habitata tudi ranjivejše. Spremenjene razmere pogosto ustrezajo tujerodnim vrstam, ki se lahko prekomerno namnožijo (Bunn in Arthington, 2002). Večje pojavljanje in drst tujerodnih vrst (npr. psevdorazbora, srebrni koreselj) je bilo ugotovljeno tudi v raziskavah spodnjosavskih akumulacij (Zabrc s sod. 2018).



Slika 17: Alge, HE Brežice
(Vir: Klenovšek, 2022)

Različni negativni vplivi hidroelektrarn na vodne in obvodne ekosisteme so splošno znani (Bunn in Arthington, 2002; Institut de Mecanique des Fluides, 2000). Tudi

raziskave spodnje Save po izgradnji hidroelektrarn so pokazale negativne vplive HE na zavarovane vrste rib in njihov življenjski prostor (Zabrc s sod. 2018). Na slovenskem delu Save je bilo že zgrajenih 8 velikih HE, v celotnem njenem porečju pa tudi preko 200 MHE (MOP, 2010).

Reka Sava je izjemno bogata tudi s podzemnim vodnim živalstvom, ki je (skupaj z mikroorganizmi) pomembna tudi za samočistilne procese v vodah. Srednja Sava na območju Ljubljanskega polja je ena od globalnih vročih točk podzemne biodiverzitete. Med drobnejšim peskom se nahaja značilna intersticielna favna, ki jo sestavljajo majhni, podolgovato oblikovani organizmi kot bakterije, protozoi, turbelariji, kotačniki, nematodi, kopepodni in amfipodni raki (Prevorčnik s sod. 2019).

Velika vrstna pestrost je bila ugotovljena tudi na sotočju Save in Savinje, kjer bi bilo po izgraditvi HE vplivno območje na ta pester del sotočja (Žibrat, 2012).

Kar osem za slovensko Savo novih vrst je bilo odkritih pod verigo HE na spodnji Savi. Več teh vrst je endemičnih (Prevorčnik s sod. 2019) in živi na zelo omejenem območju, zato uničenje že samo dela reke lahko zanje pomeni tudi dokončno izumrtje na tem delu. Za te vrste je zato pri posegih v vodotoke še posebej potrebno upoštevati 14. člen (ZON, 2004), ki določa, da je vrste prepovedano ogroziti ali iztrebiti.



*Slika 18: Ribe, kadaver, HE Brežice
(Vir: Klenovšek, 2022)*

Degradacija vodotokov (npr. gradnja jezov, odstranjevanje proda, zamuljevanje prodišč v akumulacijah, sprememba naravnih rečnih režimov) imajo lahko bistven in nepovraten negativen vpliv na intersticielno favno (Culver in Pipan, 2014). Prisotnost drobnih organizmov v rečnih sedimentih je odvisna tudi od hidroloških povezav med

podzemno in površinsko vodo, ki pa je v akumulacijah zaradi zamuljevanja poslabšana (Mori s sod. 2020). Mulj zmanjša tudi preskrbo teh živali s kisikom (Kondolf, Rubin, Minear, 2014). Raziskave intersticija – pljučnega vnetja, ki ga povzročajo mikroorganizmi – pri ribah v akumulaciji na Mostu na Soči so pokazale, da je bila voda tik pod sedimenti (muljem) slabše kakovosti in revna z vrstami (Mori s sod. 2020).

Jezovi zadržujejo prod in druge rečne sedimente, zato je sedimenta v strugi pod jezovi občutno manj. Reka dobi zaradi pomanjkanja proda večjo moč in prične pod jezovi prekomerno spodjedati dno in brežine (Kondolf, 1997). Nivo podtalnice se posledično zniža. Cela veriga HE oziroma jezov ima na to še toliko večji vpliv (Yang s sod. 2005). Reka je zaradi poglobljene struge sčasoma vse bolj odrezana od svojih pritokov (Freyhof s sod. 2015) in poplavnih ravnin. Ker je v strugi manj proda, se zmanjšajo tudi življenjski prostori za vodne in obvodne živali (Kondolf, 1997). Zadrževanje sedimenta za pregradami ima lahko vpliv na celotno reko vse do izliva (Yang s sod. 2005).



*Slika 19: Blatne sipine, HE Vrhovo
(Vir: Klenovšek, 2022)*

Direktiva o strateški okoljski presoji nasprotuje drobljenju DPN in CPVO za celotno verigo 9–12 HE na srednji Savi na dva odseka, kar se kaže v obliki drobljenja ukrepov, s čimer se zmanjša polni učinek te direktive, saj gre za celovit projekt, ki bi kot tak imel uničujoč vpliv na naravo. Da gre za celovit projekt, nakazujeta tudi Koncesijska

pogodba za rabo vode za proizvodnjo električne energije na delih vodnega telesa reke Save od Ježice do Suhadola in Sporazum o ureditvi načina izvajanja koncesije za rabo vode za proizvodnjo električne energije na delih vodnega telesa reke Save od Ježice do Suhadola (Uradni list RS, št. 121/04, 83/06, 76/11, 20/13, 134/20 in 44/22 – ZVO-2). Okoljsko poročilo za NEPN (2020) Nacionalni energetske in podnebni načrt glede novih velikih HE navaja, da bo vpliv verige HE zaradi kumulativnih učinkov večji od vpliva posamezne HE (EIMV, Stritih, ZaVita, 2020).

Zaradi navedenih dejstev menimo, da bi morala biti celovita presoja vplivov na okolje izvedena za celotno načrtovano verigo srednjesavskih HE (9–12 HE) in da je v okoljskem poročilu nujno potrebno presojati kumulativen vpliv vseh obstoječih in načrtovanih HE na Savi na naravo. Le na ta način bo mogoče dobiti realno sliko o vplivu novih HE na reko Savo, na vodne in obvodne ekosisteme ter na vrste in njihove habitate. Trenutno drobljenje projekta na več delov predstavlja »salami slicing« metodo, za katero se lahko domneva, da je namenjena prikazovanju manjših vplivov od dejanskih.

4.2 Vplivi na floro in habitate v primeru gradnje hidroelektrarn

Vplivi zaradi gradnje bodo posredni in neposredni. Neposredni (direktni) vplivi so vplivi na območju, kjer bo potekala gradnja, in na območju, ki ga bo zalila voda. Posredni vplivi pa bodo nastajali zaradi spremenjenega nivoja podtalnice, podnebnih sprememb itd. Vplivi bodo nastajali v prvi fazi zaradi fizičnih posegov (odstranitev vegetacije, tal, gradbena dela, zalitje površin) posledično pa zaradi spremenjenih fizikalno-kemijskih in bioloških razmer ter porušitve naravnega ravnotežja. Vplivi bodo lahko sledeči:

- Fizično uničenje obrežnih in kopnih habitatov na območju gradnje in transportnih poti do gradbišča.
- Uničenje obrežnih in kopnih habitatov na območju, ki ga bo poplavila akumulacija. - Sprememba rabe površin na območju okolice akumulacij.
- Izguba prodišč, spremenjena prodonosnost, zamuljevanje bazenov.
- Izguba mokrišč, rečnih otokov, izlivnih predelov pritokov.
- Uničenja brežin in odstranitev obrežne vegetacije in s tem uničenje obvodnih habitatov.
- Trajna izguba obvodnih habitatov in obvodne vegetacije na celotnem območju srednje Save.
- Poškodbe habitatov: fragmentacija, izolacija, sprememba nivoja in kvalitete podtalnice, ogroženost mokriščnih habitatov in gozdnih združb ter sušnih in zmerno sušnih travnikov zaradi spremenjenega nivoja in režima podtalnice in s tem zmanjšanje kvalitete habitatov.
- Spremembe reliefnih in talnih razmer v okolici gradnje.

- Spremenjene vodne in poplavne razmere ter s tem vpliv na združbe, ki so vezane na občasne poplave (logi), na območju posrednega vpliva.
- Uničenje in izguba rastišč zaščitenih rastlinskih vrst.
- Spremembe rastlinskih združb in zmanjšanje biotske raznovrstnosti.
- Nastajanje novih habitatov.
- Gole površine, ki bodo nastale zaradi gradbenih del in izgube primarnih habitatov, bodo prerasle invazivne tujerodne rastlinske vrste.
- Zaradi spremenjenih vodnih razmer lahko pride do spremenjenih klimatskih in predvsem mikroklimatskih razmer.
- Vplivi na obvodne habitate zaradi nihanja gladine akumulacij.
- Preureditev in trajna sprememba izlivnih delov pritokov ter s tem izguba pomembnih habitatov in rastlinskih vrst.
- Zaradi praznjenja akumulacij bodo potrebne površine za začasno odlaganje rečnega mulja: vpliv na obravnavani segment bo z vidika zasedanja površin z odlagališči. V primeru onesnaženosti rečnega mulja pa bo le-ta nevarni odpadek ... (Žibrat, 2012).



*Slika 20: Zamuljevanje, HE Brežice
(Vir: Klenovšek, 2022)*

4.3 Vpliv na favno in habitate v primeru gradnje hidroelektrarn

Z gradnjo akumulacij in pripadajočih objektov grobo posežemo v prostor. Prej tekoče vode postanejo stoječe ali delno stoječe. Predvideni so največji vplivi na vrste favne, ki so vezane na obrežne habitate, ki bi zaradi izgradnje hidroelektrarn izginili. Obrežna vegetacija se spremeni, z njo pa se spremeni tudi favna. Obstoječa mokrišča in prodišča izginejo. Prodišč je že sedaj malo. Določeni ptiči so pozimi vezani na hitro

tekoče vode, ki ne zamrznejo. V primeru akumulacij se rečni režim spremeni in s tem tudi prisotnost vrst ptičev, ki so vezani na specifičen vodni režim (specifični vodni režim pomeni specifično vodno in obvodno favno in floro). Načrtovane hidroelektrarne na območju srednje Save ne bodo spremenile le krajinskega videza rečne doline, ampak bodo potopile velika območja kopenskih, obvodnih in mokriščnih habitatov. Zato je treba upoštevati tudi vse pritoke in z njimi povezane habitate na tem območju srednje Save (FGG in Geateh, 2007). Na novo poplavljenih kopenskih delih bo izginila sedanja kopenska favna. Dovolj gibljive živali, kot so večji sesalci, ptiči in mnogi nevretenčarji, se bodo potopu umaknili. Velik del živalstva, predvsem favna tal, pa bo na tem prostoru propadel. Deli favne, ki se bodo umaknili s potopljenih površin, emigracije v celoti ne bodo preživeli, zaradi omejene nosilne kapacitete življenjskih okolij, ki dodatnih naselitev za daljši čas ne prenesejo. Prizadeti bodo tudi kopenski organizmi, ki imajo svojo vodno fazo, kot so dvoživke in številne žuželke, katerih ličinke živijo v vodi. Nekatere vrste bodo izginile, naselile pa se bodo druge. Akumulacijska jezera hidroelektrarn navadno privabijo združbe vodnih ptičev, ki se tukaj ustavijo bodisi med selitvami ali so zimski gosti iz severnih delov celine, nekatere vrste pa se na novih vodnih površinah naselijo za stalno (FGG in Geateh, 2007). Vplive bodoče verige hidroelektrarn bi lahko ločili v dve kategoriji. V prvi so neposredni vplivi, kot so stalna potopitev kopnih površin v akumulaciji na začetku verige elektrarn in v manjšem obsegu potopitev delov obrežja v soteski Save. S potopitvijo kopnih površin izgubimo primerne kopne habitate. V drugi kategoriji so vplivi na lokalno klimo, do katere bo prišlo zaradi povečane količine vode (megla, spremenjena zračna vlaga, sprememba toplotnih razmer) in vpliv lokalne klime na obrežno rastlinstvo, ki določa strukturo tamkajšnje favne (Vrček, 2007).



*Slika 21: Ribe, kadaver, HE Brežice
(Vir: Klenovšek, 2022)*

4.4 Ukrepi pri varovanju

Predvidene gradnje HE na območju srednje Save naj bi spremenile oziroma povzročile trajno izgubo obstoječih vodnih, obvodnih in kopnih habitatov na območju neposrednega vpliva do sprememb habitatov pa bo prišlo tudi zaradi posrednih vplivov kot so npr. sprememba višine, režima in kvalitete podtalnice, ki lahko vpliva tako na sušne kot na mokriščne habitate (dvig podtalnice lahko povzroči izgubo določenih habitatov) na vplivnem območju posegov. Podatki iz Poročila (LUZ in ACER, 2021) kažejo, da so na območju srednje Save habitatni tipi, ki se v skladu z Uredbo o habitatnih tipih prednostno ohranjajo v ugodnem stanju in so na ozemlju RS redki, ranljivi, imajo majhno naravno območje razširjenosti. Na tem območju najdemo tudi habitatne tipe, ki so na območju EU v nevarnosti, da izginejo, in so v predpisih EU, ki urejajo varstvo prostoživečih rastlinskih in živalskih vrst, opredeljeni kot prednostni. Glede na to, da bo predvideni poseg na naravovarstveno pomembnem območju (pomembnih območjih), noben od naštetih ukrepov za zmanjšanje vplivov na direktno prizadete habitate in rastline ne more nadomestiti obstoječega stanja. Vsi ukrepi so v pravem pomenu besede omilitveni, saj umetno ustvarjeni habitati ne morejo povsem nadomestiti naravnih. Zaradi spremenjenih pogojev se bodo izoblikovali novi habitati (oz. bodo nastale razmere), pri čemer pa bo treba posebno pozornost nameniti preprečitvi razraščanja invazivnih vrst, vzpostavitvi razmer za razvoj biotsko pestrih habitatov, zasajati avtohtone rastlinske vrste – pri čemer je potrebno smiselno upoštevati tudi stanje pred posegom (nadomestni habitati) (LUZ in ACER, 2021). Na podlagi navedenih podatkov je treba pri načrtovanju posega:

- izogniti se območjem, ki imajo visoko ekološko vrednost;
- na območju posega preveriti možnosti za obvarovanje redkih habitatov;
- določiti lokacije morebitnih nadomestnih habitatov;
- načrtovati dela na način, da bodo vplivi in poškodbe habitatov v okolici posega čim manjši oziroma da jih ne bo;
- pri načrtovanju posega in pri gradnji je potrebno poskrbeti za mokriščne habitate v okolici predvidenih akumulacij, da ne bodo vplivi zaradi nihanja vodne gladine povzročili prekomernih poškodb in uničenja;
- pri načrtovanju posega in pri gradnji je potrebno poskrbeti za habitate v okolici predvidenih akumulacij, da ne bodo vplivi sprememb višine podtalnice povzročili prekomernih poškodb in uničenja. Glede na to, da je vodotok onesnažen, je tudi z vidika vplivov na obravnavane habitate zelo pomemben ukrep izboljšanje kakovostnega stanja vodotoka pred izgradnjo akumulacij. Območja, kjer uspevajo invazivne tujerodne rastline, je potrebno popisati in pred začetkom gradbenih del posvetiti posebno pozornost odstranjevanju teh vrst (npr. japonskega dresnika) tako, da se prepreči dodatno nekontrolirano širjenje teh vrst z vnašanjem zemeljskih izkopov ali zaradi ravnanja z odstranjenimi rastlinami (Schwarz, 2016)

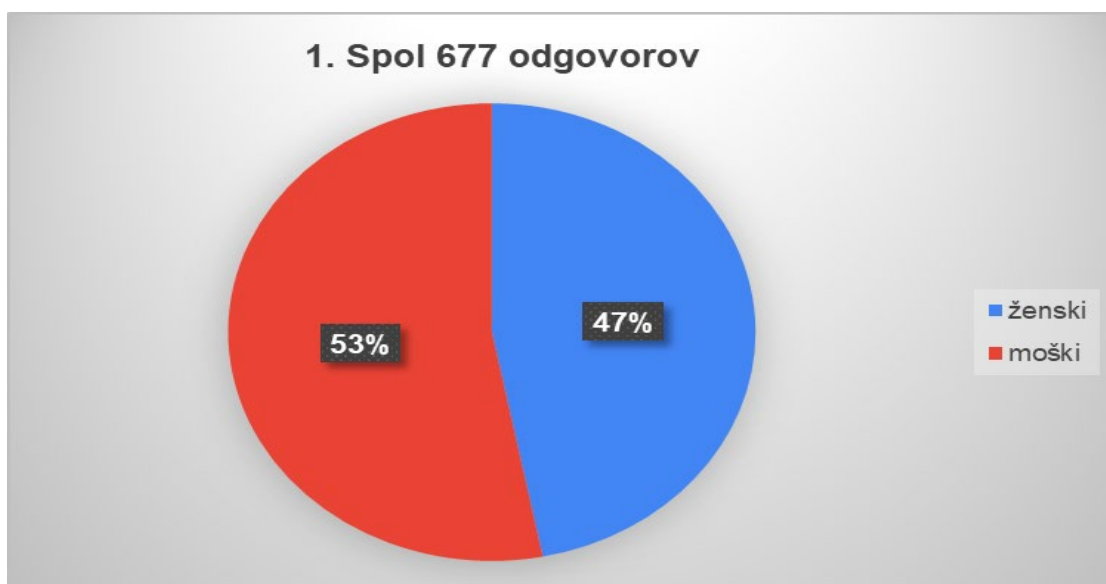
5 MNENJSKA RAZISKAVA

V sklopu diplomske naloge je bila opravljena mnenjska raziskava, ki smo jo delili preko spleta na družbenem omrežju Facebook. Raziskava je bila opravljena med 15. in 28. junijem 2023.

Mnenjska raziskava je sestavljena iz 21 vprašanj, pri čemer so mnenjedajalci izrazili svoje strinjanje oziroma nestrinjanje z navedenimi trditvami s pomočjo točkovnega sistema 1–5, kjer je 5 točk pomenilo, da so zelo dobro seznanjeni z navedeno trditvijo in 1 točka, ki je izražala, da sploh niso seznanjeni. Druga možnost pa je bila odločitev z »da« ali »ne«.

V raziskavi, ki je bila aktivna 14 dni, je sodelovalo 677 anketirancev.

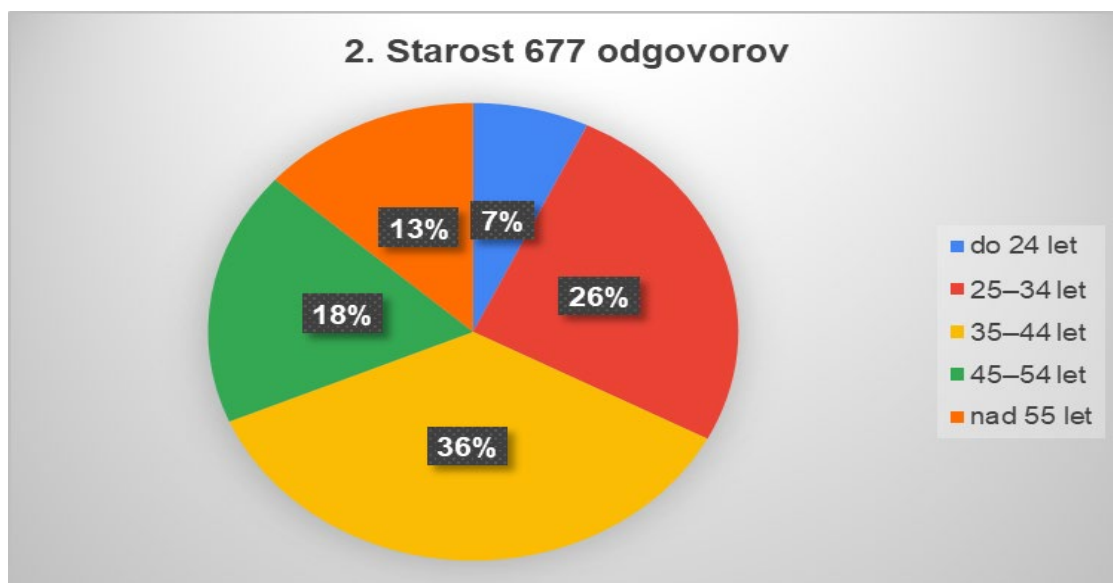
5.1 Rezultati mnenjske raziskave



Slika 22: Spol
(Vir: Mnenjska raziskava 2023)

Komentar:

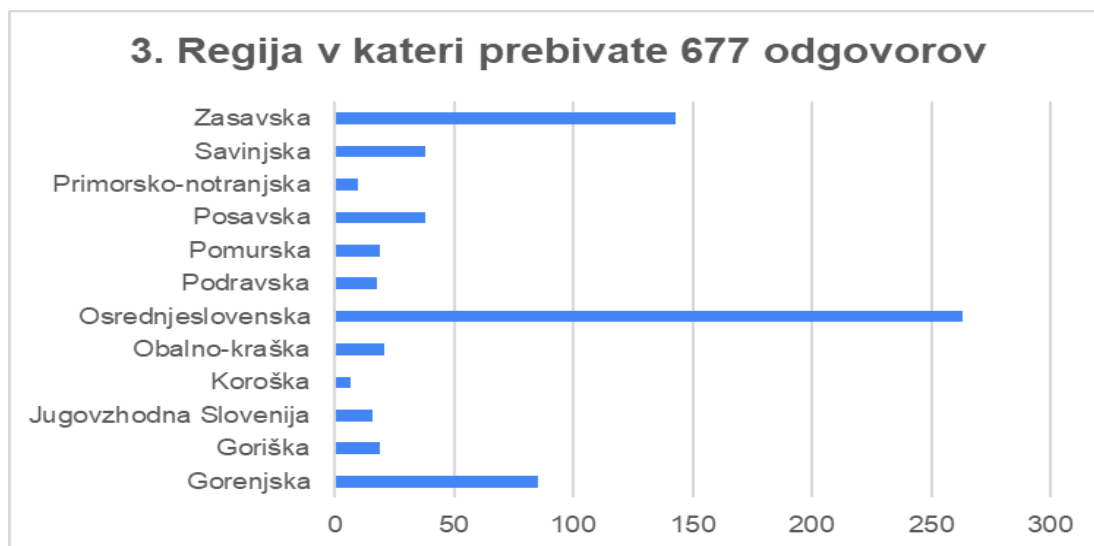
Iz grafa 1, ki predstavlja strukturo po spolu mnenjedajalcev je razvidno, da je mnenjsko raziskavo reševalo malce več oseb moškega spola.



Slika 23: Starost
(Vir: Mnenjska raziskava 2023)

Komentar:

Iz grafa 2 je razvidna starostna struktura mnenje dajalcev v kateri so bile najaktivnejše osebe v starosti 35-44 let.



Slika 24: Regija v kateri prebivate
(Vir: Mnenjska raziskava 2023)

Komentar:

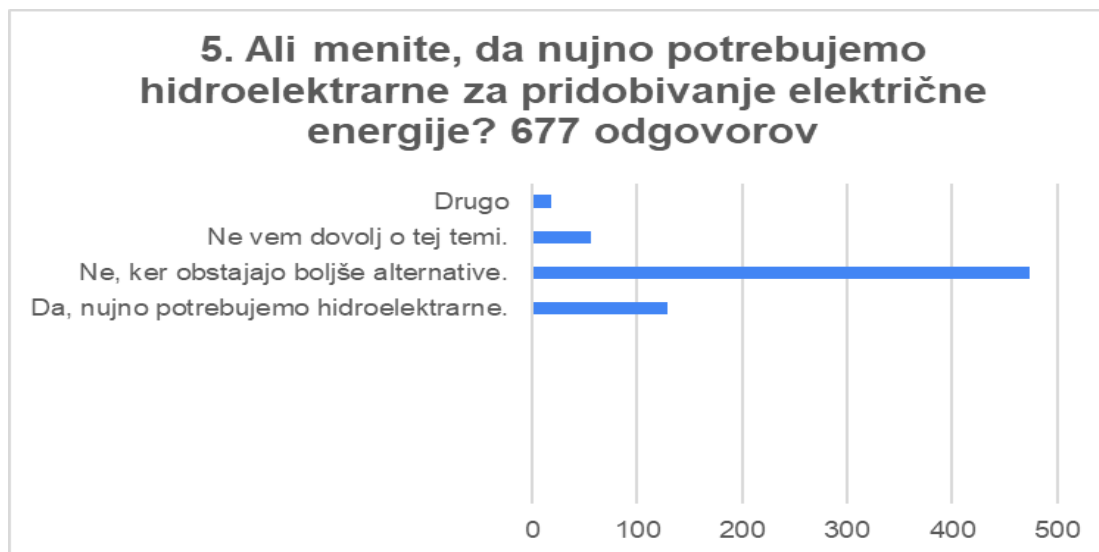
Iz grafa 3 je razvidno, da je bila najbolj aktivna osrednjeslovenska regija, ter takoj za njo zasavska regija, ki sta neposredno povezani s srednjo Savo



Slika 25: Najvišja dosežena izobrazba
(Vir: Mnenjska raziskava 2023)

Komentar:

Iz grafa 4 je razvidna izobrazbena struktura mnenje dajalcev. Najbolj aktivne so bile osebe s sedmo stopnjo izobrazbe.



Slika 26: Ali menite, da nujno potrebujemo hidroelektrarne za pridobivanje električne energije?

(Vir: Mnenjska raziskava 2023)

Komentar:

Mnenjedajalci so se po večini odločili, da obstajajo boljše alternative, kot so hidroelektrarne. Danes imamo na voljo veliko alternativ (solarno, vetrno, geotermalno ...), zato bi lahko naravo in reke bolje zaščitili pred posegi človeka. V tujini smo pričali pravim tehnološkim podvigom, kot so spiralne vetrnice po sredi avtocest, ki jih poganja veter mimovozečega prometa, postavitve sončnih elektrarn na degradirana ozemlja itd.

6. Če ste odgovorili na predhodno vprašanje z 'ne', prosim navedite, katere so po vašem mnenju boljše alternativne možnosti za pridobivanje električne energije.

461 odgovorov

Nekaj komentarjev:

»Nujne so, ampak Sava je že toliko zajezena, da nima več veliko padca, da bi imelo veliko vpliva, več škode kot koristi glede na trenutno stanje novih ne, obstoječe pa preučiti glede na učinkovitost (problem ustavitve zaradi zmanjšanja pretoka ipd.)«

»Ne potrebujemo novih HE.«

»Da, potrebujemo večje obstoječe hidroelektrarne in ne nujno ne potrebujemo novih.«

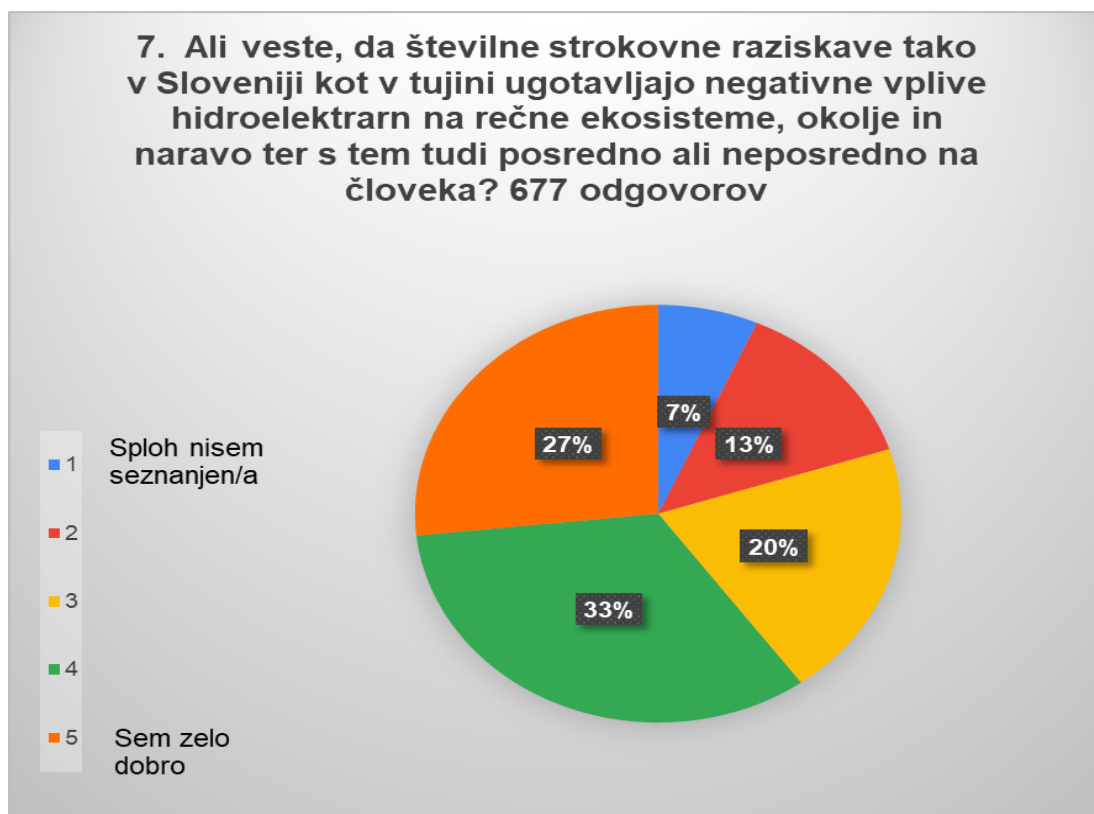
»Hidroelektrarne so pomembne kljub temu, da obstajajo boljše alternative«

»Kjer so že naj se izrabijo, novih po mojem ne potrebujemo, ampak ne za vsako ceno.«

»Baje imamo zase dovolj energije«

»Nujno potrebujemo čim več obnovljivih virov energije – edino naj se pazi, da jih ni na nekem območju (reki ali planoti postavljenih preveč na gosto, saj to živalim ni ok).«

- »Nujno potrebujemo el. energijo. Ker bo se naš/eu el. sistem sesul.«
- »Potrebujemo jih, če želimo del proizvodnje el.energije pokrivati z obnovljivimi viri, vprašanje pa je ali nujno.«
- »Hidro elektrarne na osrednji Savi bi povzročile uničenje ekosistema in porečja.«
- »Predvsem ukrepi učinkovite rabe na vseh področjih, s fokusom na industriji; sicer pa drugi viri: solarna, geotermalna, izkoriščanje biomase, vetra.«
- »Vse druge možnosti, katere grobo ne posegajo v naravo in so nekako skladne z njo. V sožitju. Takih možnosti je veliko.«
- »NEK 2, sončni paneli na strehah industrijskih in poslovnih stavb, predvsem pa varčevanje z energijo«
- »Geotermalna energija, vetrna energija, nuklearna energija.«
- »Zmanjšanje porabe, solarna, fuzija, vodik kot hramba energije.«

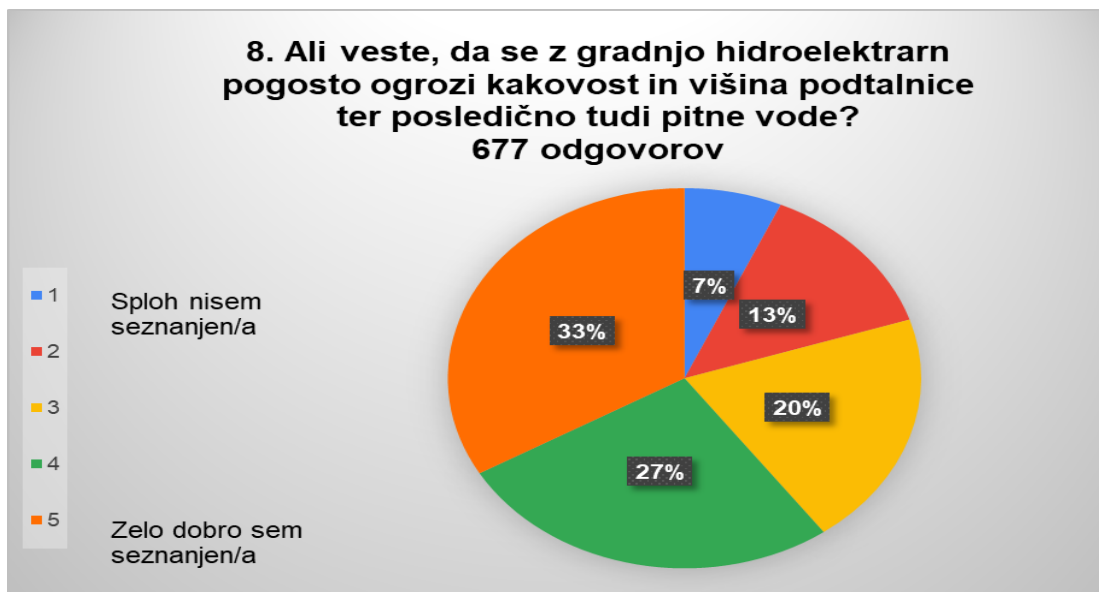


Slika 27: Ali veste, da številne strokovne raziskave tako v Sloveniji kot v tujini ugotavljajo negativne vplive hidroelektrarn na rečne ekosisteme, okolje in naravo ter s tem tudi posredno ali neposredno na človeka?

(Vir: Mnenjska raziskava 2023)

Komentar:

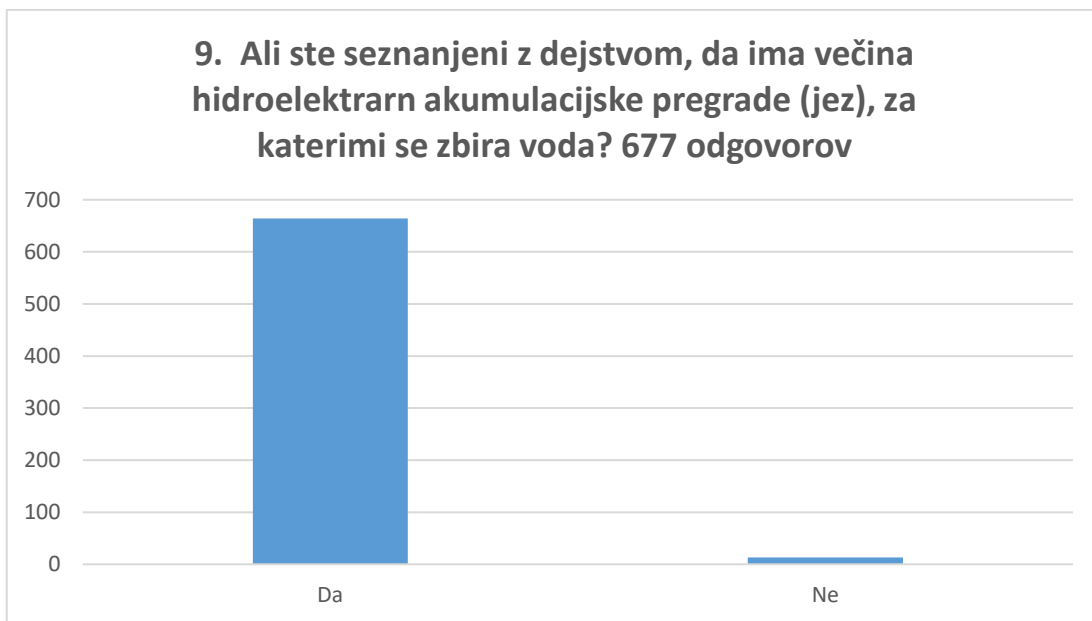
Ti podatki navdajajo z optimizmom, saj se ljudje zavedajo negativnih vplivov, ki jih prinašajo hidroelektrarne. V času interneta ni prav težko poiskati strokovnih člankov in virov, ki informirajo o dejanskih posledicah hidroelektrarn, ki poleg pridobivanja energije prinašajo tudi degradacijo za okolje in človeka.



Slika 28: Ali veste, da se z gradnjo hidroelektrarn pogosto ogrozi kakovost in višina podtalnice ter posledično tudi pitne vode?
(Vir: Mnenjska raziskava 2023)

Komentar:

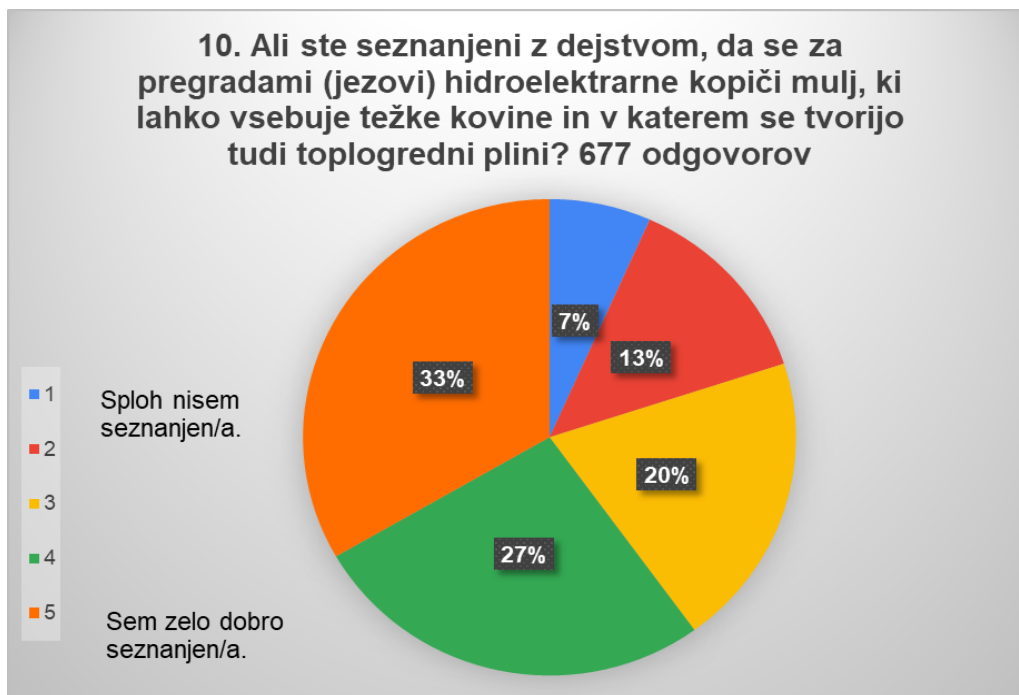
Tudi to vprašanje, ki se dotika poglobljenega negativnega vpliva HE, se je izkazalo kot poznan problem med mnenjedajalci, saj ga je večina prepoznala. Dostop do vode je tudi ustavna pravica, ki hitro izgubi pomen, ko nam več ne priteče iz pipe. Smo v času, ko moramo nujno obvarovati vodne vire, saj ne vemo, kaj nam bodo v prihodnosti prinesle podnebne spremembe.



*Slika 29: Ali ste seznanjeni z dejstvom, da ima večina hidroelektrarn akumulacijske pregrade (jez), za katerim se zbira voda?
(Vir: Mnenjska raziskava 2023)*

Komentar:

Mnenjedajalci so z večino potrdili, da vedo, kaj je hidroelektrarna in da je del nje tudi akumulacija, kjer se zbira voda za pridobivanje energije, kar je bistvo hidroelektrarne.



Slika 30: Ali ste seznanjeni z dejstvom, da se za pregradami (jezovi) hidroelektrarne kopiči mulj, ki lahko vsebuje težke kovine in v katerem se tvorijo tudi toplogredni plini?

(Vir: Mnenjska raziskava 2023)

Komentar:

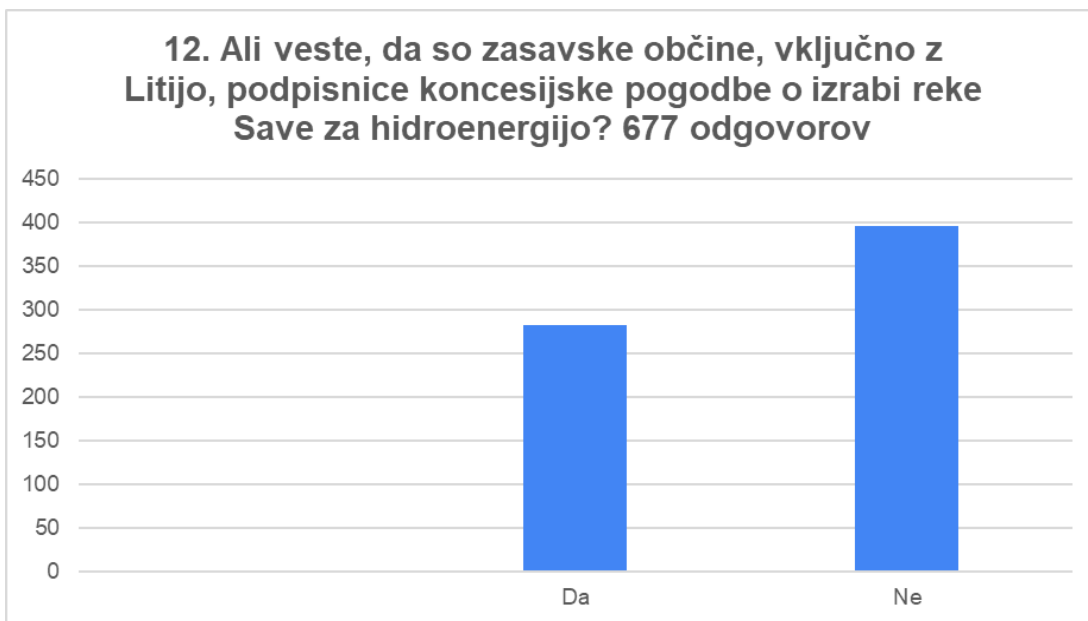
Manj znano a zelo pomembno dejstvo z vidika negativnih vplivov HE je, da se v nakopičenem mulju za pregrado tvorijo toplogredni plini (TGP). Tukaj gre za več negativnih vplivov. Poleg TGP je potrebno ta mulj za pregrado redno čistiti, občina pa mora zanj zagotoviti deponijo. Mulj vsebuje ogromno težkih kovin in je neuporaben. Poskrbeti je treba za varno odlagališče, da se te težke kovine ne spirajo v okolico.



*Slika 31: V kolikšni meri ste seznanjeni z gradnjo hidroelektrarn na srednji Savi?
(Vir: Mnenjska raziskava 2023)*

Komentar:

Glede na to, da mnenjedajalci po večini prihajajo iz osrednjeslovenske in zasavske regije, je razveseljivo dejstvo, da so v različnih medijih zasledili, da se ti projekti pripravljajo na področju reke Save. Res pa je tudi, da se je že sredi lanskega leta začelo ozaveščati prebivalstvo iz občin na območju srednje Save o možnosti umeščanja HE, kar je verjetno malce pripomoglo k boljši statistiki.

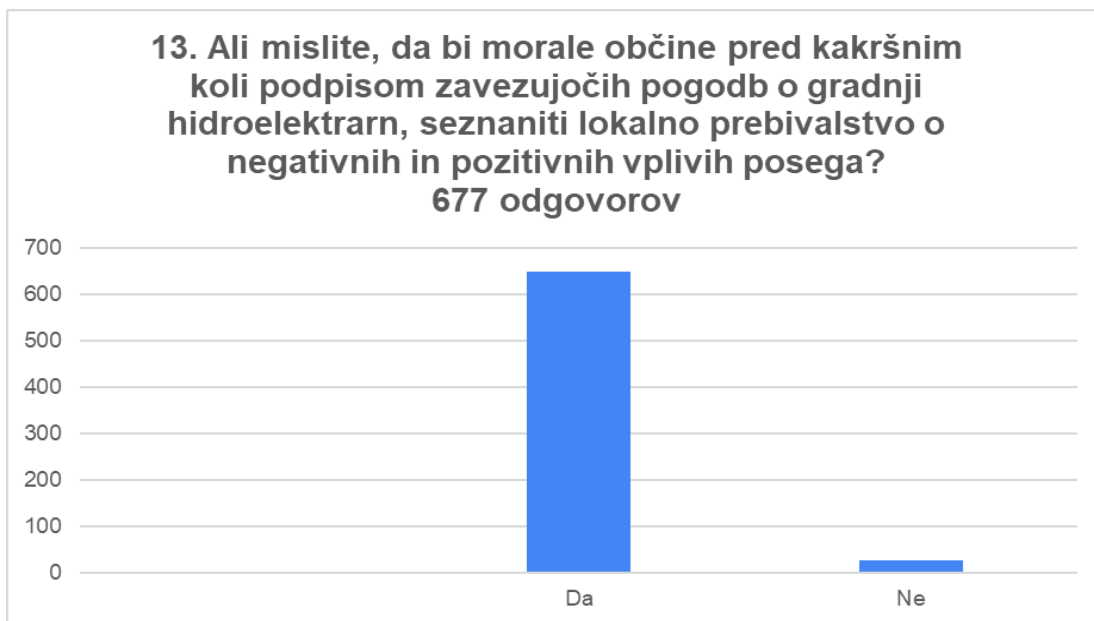


Slika 32: Ali veste, da so zasavske občine, vključno z Litijo, podpisnice koncesijske pogodbe o izrabi reke Save za hidroenergijo?

(Vir: Mnenjska raziskava 2023)

Komentar:

Mnenjedajalci so po večini podali negativen odgovor, čemur botruje tudi dejstvo, da še ni bilo javnih razprav o gradnji HE na srednji Savi. Če nismo v rednem stiku z dogajanjem v občinah, seveda nismo mogli zaslediti podpisa koncesijske pogodbe. Bile pa so okrogle mize nevladnih organizacij, kje so opozarjali na podpise koncesij.

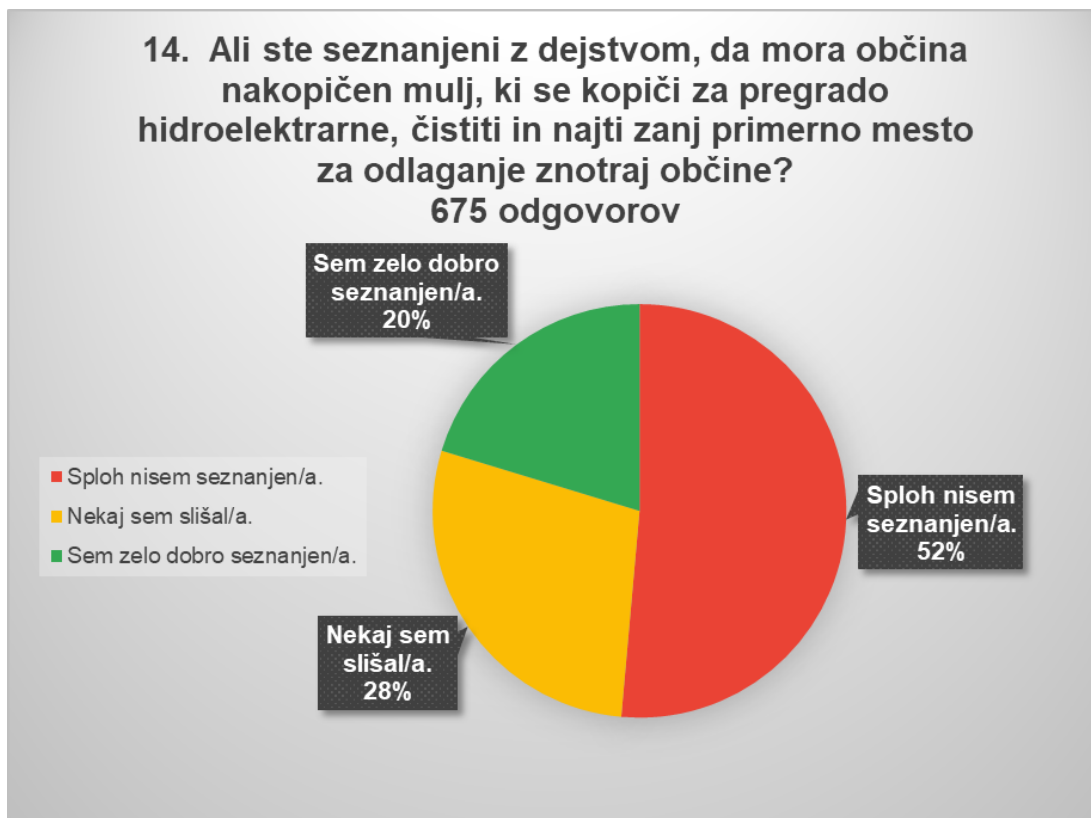


Slika 33: Ali mislite, da bi morale občine pred kakršnim koli podpisom zavezujočih pogodb o gradnji hidroelektrarn, seznaniti lokalno prebivalstvo o negativnih in pozitivnih vplivih posega?

(Vir: Mnenjska raziskava 2023)

Komentar:

Tukaj gre za pereč problem, saj gre za državne načrte, ki pa imajo velik vpliv na ljudi in okolico. Mnenjedajalci upravičeno pričakujejo seznanitev z umeščanjem HE na reko Savo, saj to zapoveduje tudi Aarhuska konvencija. Občina mora obvestiti in seznaniti vse prebivalce z velikimi posegi v okolje.

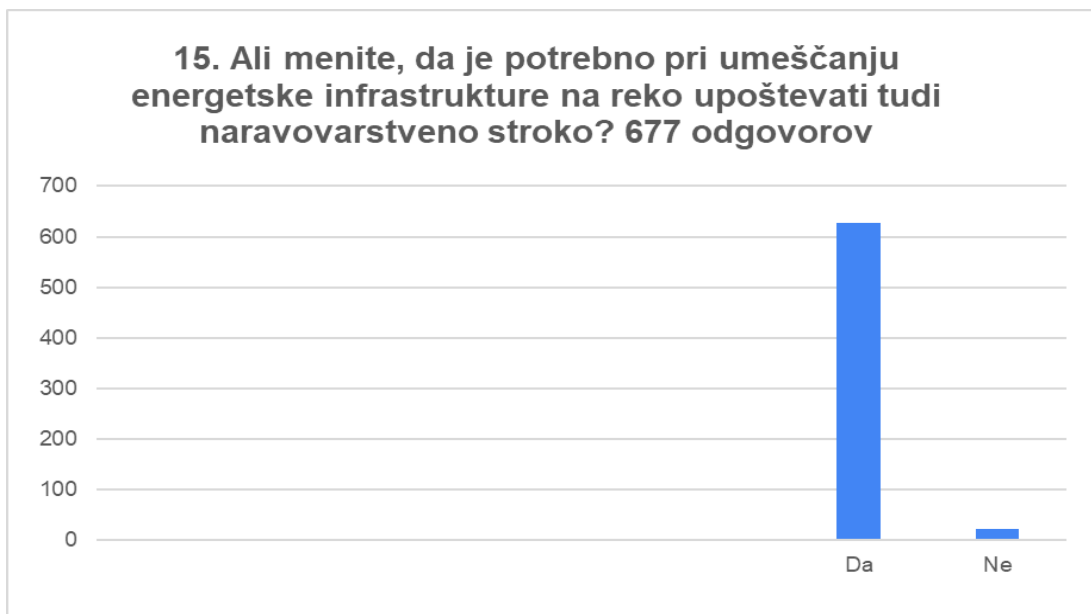


Slika 34: Ali ste seznanjeni z dejstvom, da mora občina nakopičenj mulj, ki se kopiči za pregrado hidroelektrarne, čistiti in najti zanj primerno mesto za odlaganje znotraj občine?

(Vir: Mnenjska raziskava 2023)

Komentar:

Mnenjedajalci so se v večini opredelili za možnost, da sploh niso seznanjenim s tem dejstvom, kar je pričakovano, saj je to manj znano dejstvo, ki je zapisano v koncesijski pogodbi, ki jo skleneta Holding Slovenske elektrarne in občina, kjer naj bi bile HE locirane. S tem pa so povezani tudi stroški, saj morajo prostor, kamor se mulj odlaga, posebno zaščititi, da se ne spira in pronica v okolje, saj vsebuje težke kovine.

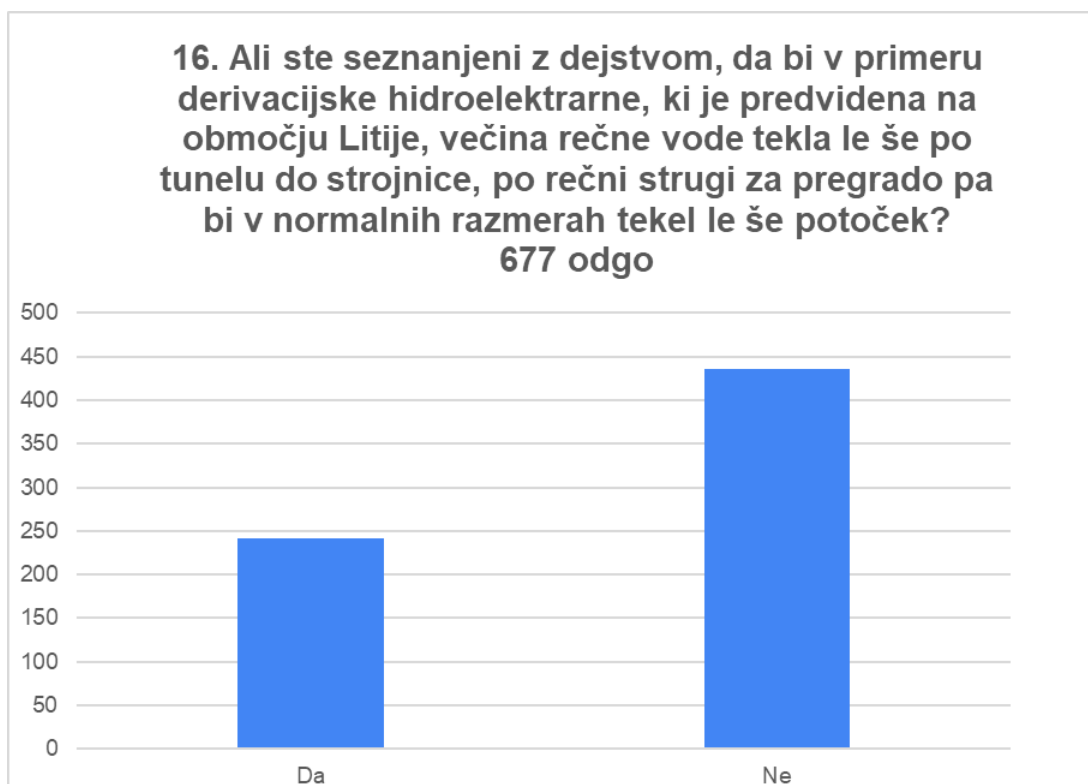


Slika 35: Ali menite, da je potrebno pri umeščanju energetske infrastrukture na reko upoštevati tudi naravovarstveno stroko?

(Vir: Mnenjska raziskava 2023)

Komentar:

Mnenjedajalci so se po večini odločili za okolje. Vsekakor je treba v tak projekt vključiti vse stroke, na katerih področja takšen projekt posega. Zanimivo pa bi bilo anketirance vprašati, kaj so oni osebno pripravljeni storiti za dobro okolja: ali so se pripravljene odreči kakšnemu udobju v korist okolja in narave, da bi zmanjšali svoj ogljični odtis. Vedno je lažje reči kot pa storiti. Zaščita narave bi morala biti vedno na prvem mestu, če hočemo še kaj pustiti za zanamce, vendar pa moramo začeti pri sebi.

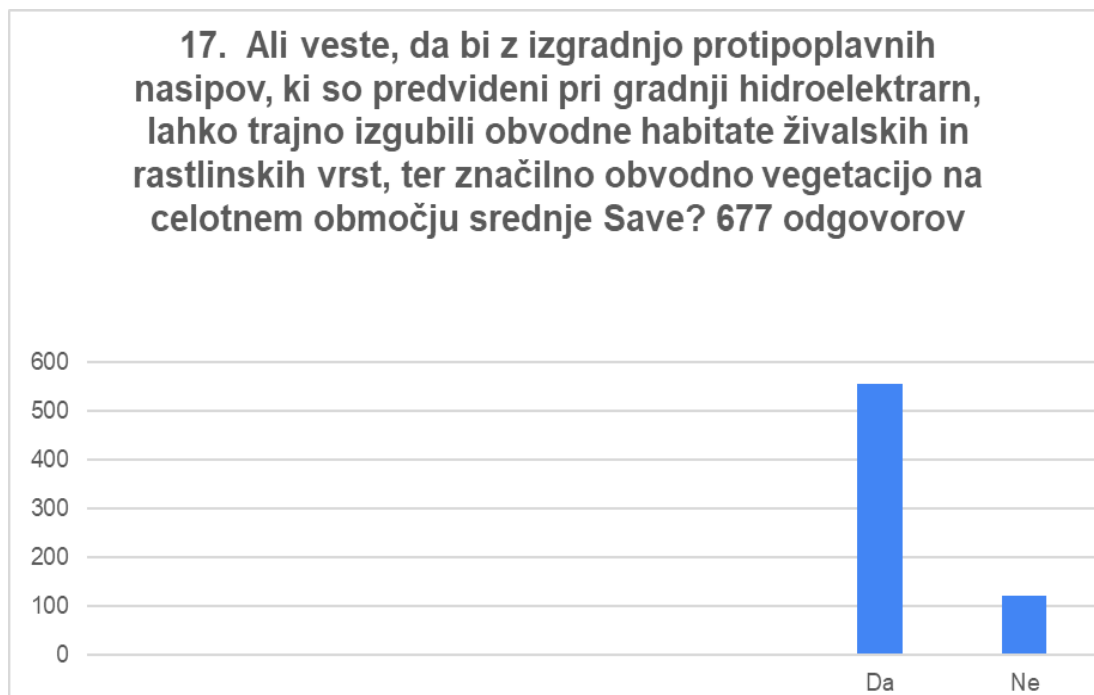


Slika 36: Ali ste seznanjeni z dejstvom, da bi v primeru derivacijske hidroelektrarne, ki je predvidena na območju Litije, večina rečne vode tekla le še po tunelu do strojnice, po rečni strugi za pregrado pa bi v normalnih razmerah tekla le še potoček?

(Vir: Mnenjska raziskava 2023)

Komentar:

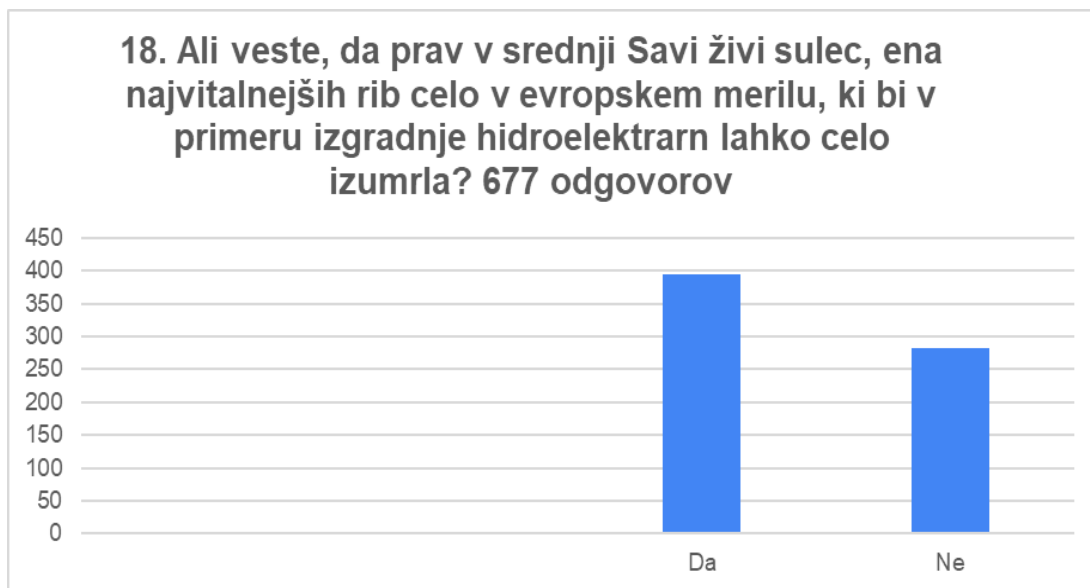
Dve izmed treh variant HE Litija vključujeta derivacijsko elektrarno, ki bi bila postavljena v Pogoniku, kjer bi bila akumulacija in nato povezava s tunelom pod hribom Svibno, kjer bi preusmerili reko do strojnice v kraju Ponoviče. Tako bi skozi mesto Litija ob normalnih razmerah tekla zgolj potoček, kar bi pomenilo konec vsem vodnim ekosistemom. Večina mnenjedajalcev ne ve za to varianto.



Slika 37: Ali veste, da bi z izgradnjo protipoplavnih nasipov, ki so predvideni pri gradnji hidroelektrarn, lahko trajno izgubili obvodne habitate živalskih in rastlinskih vrst, ter značilno obvodno vegetacijo na celotnem območju srednje Save? (Vir: Mnenjska raziskava 2023)

Komentar:

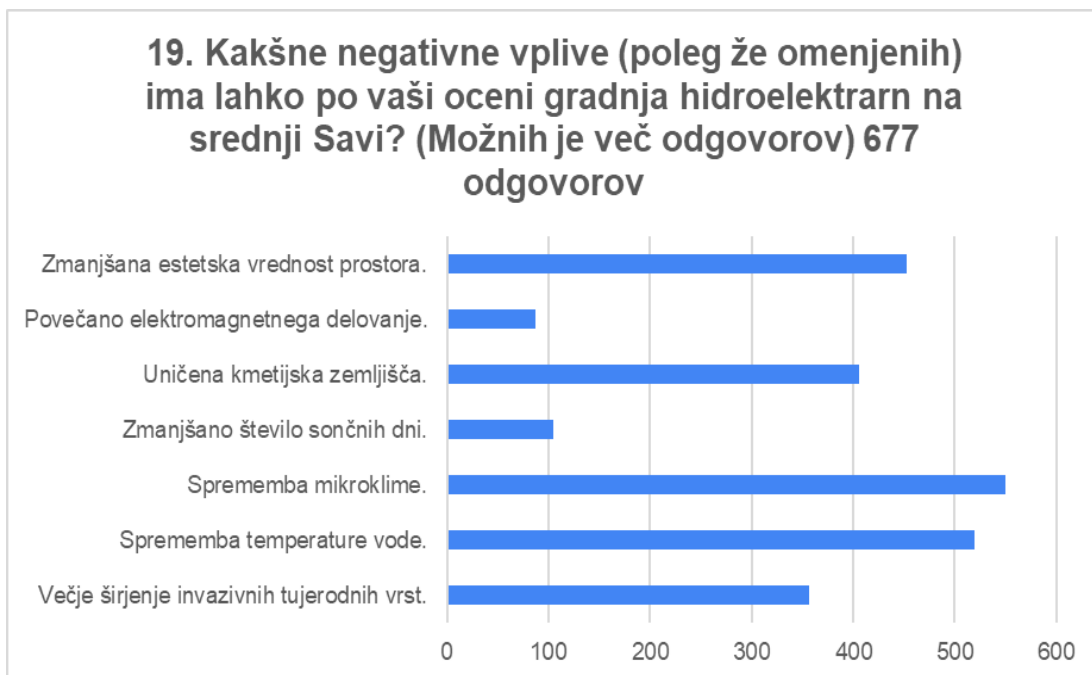
Nacionalna turistična organizacija s fotografijami divjih, prosto tekočih rek in naravnih jezer Slovenijo predstavlja kot zeleno, neokrnjeno destinacijo. Turisti v Slovenijo ne prihajajo zaradi betonskih bregov rek in jezov hidroelektrarn in tega se zavedajo tudi mnenjedajalci. Z nasipi se uniči vsa obvodna vegetacija, saj se nasuva z gramozom in v večini primerov se tam potem pojavijo tujerodne vrste in invazivke.



Slika 38: Ali veste, da prav v srednji Savi živi sulec, ena najvitalnejših rib celo v evropskem merilu, ki bi v primeru izgradnje hidroelektrarn lahko celo izumrla? (Vir: Mnenjska raziskava 2023)

Komentar:

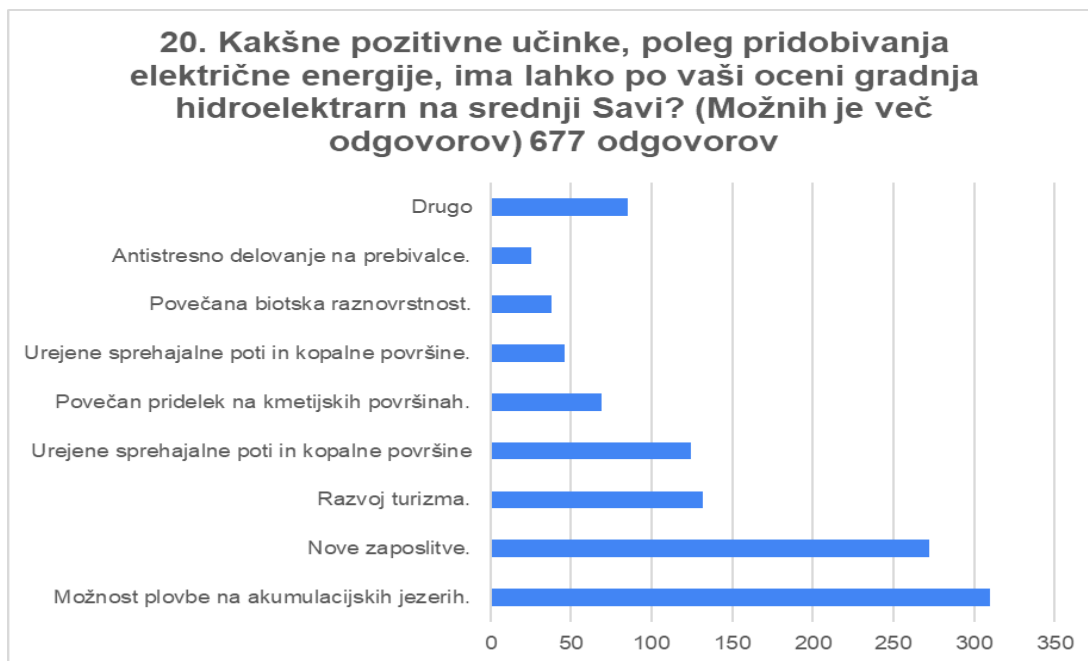
Mnenjedajalci so večinsko odgovorili, da poznajo našo največjo postrv sulca, prav tako pa je še vseeno velik delež tistih, ki ga še ne poznajo. Sulec je zelo občutljiv na spremembe in je zato tudi dober indikator zdravih rek. Na območju srednje Save živi osrednja populacija sulca v Sloveniji in ena najvitalnejših populacij v Evropi in na Balkanu. Eno največjih groženj sulcu predstavljajo prav hidroelektrarne, saj mu spremenjene razmere v reki ne ustrezajo. Akumulacijska jezera poplavijo njegova drstišča, pregrade pa preprečijo prehajanje po reki gor in dolvodno. Ko iz reke nastane stoječa voda, izgine več vrst, s tem pa se zmanjša tudi količina njegovega plena.



Slika 39: *Kakšne negativne vplive (poleg že omenjenih) ima lahko po vaši oceni gradnja hidroelektrarn na srednji Savi?*
(Vir: Mnenjska raziskava 2023)

Komentar:

Ta anketa je pokazatelj ozaveščenosti o negativnih vplivih, ki jih prinašajo HE. Ta zelo pomemben podatek priča o zanimanju ljudi za okolje in naravo. Prav tako je viden vpliv dogodkov, ki se odvijajo pod okriljem civilne iniciative Za Savo, ki opozarjajo na degradacijske vplive hidroelektrarn.



Slika 40: Kakšne pozitivne učinke, poleg pridobivanja električne energije, ima lahko po vaši oceni gradnja hidroelektrarn na srednji Savi?

(Vir: Mnenjska raziskava 2023)

Komentar:

Anketiranci so se v tem vprašanju videli največjo možnost plovbe v akumulaciji, kar je tudi zelo verjetno. Kot drugi odgovor z največ glasovi pa so nove zaposlitve, vendar bi se delež zaposlitev povečal le v času gradnje hidroelektrarne, samo obratovanje je namreč več ali manj avtomatizirano. Možno bi bilo namakanje kmetijskih zemljišč, če jih po večini že ne bi zasedlo poplavljenno območje akumulacije.

21. Kakšno je vaše osebno mnenje glede gradnje hidroelektrarne in kakšne so po vašem rešitve? 549 odgovorov

Nekaj komentarjev:

»Proti gradnji«

»Sem proti«

»Negativno«

»Ostro proti HE!«

»Sem proti graditvi, sončne celice!«

»Sava je čudovita v svoji naravni obliki, kopa se lahko v njej in je dom številnih živali, naravo je treba ohraniti tako kot je in poiskati alternative. Zal o najboljših rešitvah, ki bo podprla naravo in lokalno okolje nisem seznanjena.«

»Ne podpiram gradnje hidroelektrarn na Savi. Več smisla vidim o postavitvi sončnih celic tako na obstoječe stavbe kot tudi druge površine.«

»Ne želim HE na srednji Savi ker jih je že dovolj. Obstajajo alternative v sončni in vetrni energiji«

»Mnenje je negativno, saj se v načrtovanju ne upošteva vseh vplivov, kot je rast temperature na mikroklimatskem območju, ne upošteva se vnos onesnaževal zaradi slabo delujočih ČN, ki jih lahko vitalni vodotok prenese, akumuliran ne, ne upošteva se upad vsega vodnega živilja torej biomase, leta po izgradnji, kot so pokazale študije v AT, na Muri ...«

»Sem absolutno proti gradnji hidroelektrarn na srednji Savi. Slediti in poiskati je potrebno druge vire in jih izkoristiti. Glede na klimatske spremembe pretok Save ne bo idealen za hidroelektrarne. Škodo, ki bi jo naredili z izgradnjo pa ne bi mogli popraviti.«

»HE-m odločen NE«

»Nisem za gradnjo hidroelektrarn. Rešitev je v alternativnih virih (sonce, veter,...)«

»Sem proti gradnji HE«

»Sem odločno proti in v kolikor bi se postopki nadaljevali, menim da bi morali prebivalci Občine Litija zahtevati izvedbo lokalnega referendum.«

»Sem proti. Nivo Save je že tako večino leta prenizek.«

»Podpiram ohranitev reke Save v današnji obliki in večji poudarek na gradnji sončnih elektrarn in razmislek o izvedbi NEK 2«

»Premalo javne razprave o tem, premalo transparentnosti glede detajlov, vse skupaj prehitro podpišejo nato sproti vse usklajujejo brez strokovnega pristopa brez dolgoročnega načrta. Mogli bi pogledat dobre prakse in izkušnje iz drugih okoljih, kjer so to primerno uredili ne pa hitet, denar pobrat, ljudi pa izigrat ker povratka nazaj ni. Ko nekdo nekaj dobro naredi to kopirat naprej ne pa na novo izumljat toplo vodo.«

»Reke je treba osvoboditi vseh hidroelektrarn. Tovrstno pridobivanje energije je neučinkovito in škodljivo za naravo. Rešitev je predvsem v alternativnih virih energije in učinkoviti porabi oziroma regulaciji porabe električne energije. In tudi samooskrbi.«

»Sem zelo proti, Sava naj ostane takšna, kot je!«

»PROTI«

»Zdi se mi, da javnost ni dovolj obveščena o pozitivnih in negativnih učinkih hidroelektrarn. Če je negativnih učinkov več je nujno razmišljati v smeri drugih rešitev - sončnih elektrarn, mogoče vetrnih. kaj je tisto, kar je za okolje manj škodljivo. Dejstvo je žal, da energijo potrebujemo ...«

»Rešitev je dodaten blok JE in vetrne elektrarne.«

»Nobeno pozitivno mnenje«

»Menim, da noben ekstrem ni dober. Vedno je potrebno iskati kompromise. Ni dobro, da celo Savo nasmetimo s HE, prav tako menim, da z ustrezno umestitvijo kakšne HE, ne bomo izgubili narave, habitatov in estetske funkcije. Nekatere vrste se bodo morebitnim novim razmeram prilagodile, se pomaknile drugam, bodo pa ustvarjeni tudi novi habitati, ki bodo za nekatere ugodnejši, kar lahko prinese pojav večje biodiverzitete in številčnosti že obstoječih vrst. Glede invazivnih tujerodnih vrst je stanje ob Savi že zdaj alarmantno, saj so celotne brežine poraščene z japonskim

dresnikom, ki se širi tudi na kmetijske površine. Razvoj turizma v primeru izgradnje HE je zagotovo ena od opcij, za dober zgled so različna akumulacijska jezera ob Savi, ki privabljajo turiste. Trenutno ne opažam kakšne velike uporabe Save v turistične ali športne namene, saj razen tistih nekaj zagretil lokalcev, Save za to ne uporabljamo. Še enkrat poudarjam, da noben ekstrem ni nikoli dober, vedno je potrebno poiskati srednjo pot, kompromis, ki pa ga je možno doseči le z upoštevanjem čim več mnenj in pogledov.«

»Odločno sem proti! Rešitve sem napisala že pri enem od vprašanj.«

»Mislim, da hidroelektrarne zaradi številnih negativnih učinkov na okolje ne potrebujemo.«

»Sem strogo proti gradnji hidroelektrarn. Kjerkoli, ne samo na Savi. Na žalost nisem dovolj 'pameten' za rešitve, vsekakor verjamem, da lahko skupaj, z dialogom, z vključitvijo širokega nabora strokovnjakov najdemo ustreznejše rešitve od HE.«

»Brez elektrike ne znamo živeti. Tudi te ankete ne bi bilo brez elektrike! Treba je najti nek kompromis med različnimi načini proizvodnje. Imam občutek da so NV v Sloveniji proti vsem oblikam proizvodnje elektrike. Vzpodbujajo sončne elektrarne, ampak se ne zavedajo da sončne elektrarne pozimi proizvedejo do 1/4 poletne proizvodnje elektrike. Ponoči tudi ne proizvajajo. Kje bomo dobili za ta obdobja elektriko?«

»Moje mnenje je da se podre vse hidroelektrarne in nadomesti z Jedrskimi«

»Ne rabimo tega na srednji Savi«

»Da jih ne rabimo v tako velikem številu, sploh glede na to kako vroča so poletja in kako malo vode imajo reke. Ne vidim sploh potrebe za metanja denarja v nekaj, ki ne bo delovalo ker ne bo vode, kot je bilo poleti na primorskem (ko je bila hidroelektrarna zaprta zaradi pomanjkanja vode)«

»Sem proti graditvi HE«

»Če se le da, naj se ne gradi.«

»Gradnja hidroelektrarne je precej hud poseg v okolje, kar za sabo potegne precej posledic. V večini primerov se je izkazalo, da je precej več negativnih kot pozitivnih. Menim, da so drugi načini pridobivanja električne energije (kot naštetu že zgoraj) precej bolj trajnostno naravnani in zato bolj primerni.«

»Elektrika je osnovna dobrina razvitega sveta, hidroenergija spada pod zeleno energijo. Vredno je imeti razpršene vire. Žal je potrebno kdaj tudi kaj žrtvovati za to.«

»Jih imamo dovolj in se moramo potruditi z drugimi viri el. Energije«

»Po tem kar sem spoznala, kaj se dogaja pri gradnji in delovanju hidroelektrarn mislim, da bi se morali zamisliti če je to res pravi način za pridobivanje električne energije. Menim da, je energija iz odpadkov možna rešitev.«

»Pozitivno, z upoštevanjem stroke«

»Iskati druge naravne vire pridobivanja, reko pustiti v naravnem stanju«

»O temi ne vem veliko, na splošno pa sem naklonjena pridobivanju energije lokalno - v Sloveniji, namesto da se jo uvaža. Vsekakor pa je potrebno upoštevati tudi

naravnovarstvene vidike in izbrati opcijo, ki okolju najmanj škoduje in hkrati zagotavlja zadosten izkoristek.«

»Proti, proti, proti«

»Umeščanje in končne rešitev naj sledi stroki in nikakor politiki. Potrebno je varovati naravo.«

»Sem proti. Vetrna in sončna energija.«

»Odločno proti novim HE! Rešitve so v kvalitetnem vzdrževanju obstoječih elektrarn, predvsem pa v bolj racionalni rabi električne energije z odklopom ali posodobitvijo nekaterih največjih porabnikov (npr. Talum, Acroni, Anhovo) in z večjo obremenitvijo industrije z zahtevami po učinkoviti rabi energije«

»Odložiti umescanje v prostor«

»Sem proti, ker pridobijo premalo elektrike, da bi opravičevale tako velik poseg v naravo. Električno nesporno rabimo, ampak je potrebno iskati rešitve drugje.«

»Tekočih voda ne smemo pregrajevati, saj tako uničimo njihovo osnovno poslanstvo. Količino energije s Srednje Sava HE zlahka privarčujemo z energijsko manj požrešnimi tehnologijami, izolacijo, javnim prevozom ...«

»So potrebne in sprejemljive«

»DA JIH NE POTREBUJEMO!«

»Proti gradnji hidroelektrarne in namesto tega na vsako gospodinjstvo celice sončne elektrarne.«

»Poiskati več alternativ. Večji poudarek na varčevanju vseh energij.«

»Absolutno PROTI, sem za sončno energijo«

»Ne rabimo jezov in hidroelektrarne«

»Prevelik poseg v okolje, sprememba klimatskih razmer, biotske spremembe. Fotovoltaiko na primerna območja in javne stavbe.«

»Sem proti. Voda je zlato.«

»Električno potrebujemo. Ali bomo izklopili nekatere el. naprave in živeli brez njih (tudi električna vozila), ali bomo električno uvažali in bili odvisni od drugih, ali pa bomo sami poskrbeli za svoje "električne razvade" in za probleme rešili doma. Vsi bi radi rešitve, nihče pa se ne želi ničesar odreči. Vprašanje bi moralo biti predvsem: koliko elektrike pridobimo v občini in koliko jo porabimo.«

»Sem proti grajenju.«

»Naj se hidroelektrarne ne gradi. Sem za vetrne elektrarne.«

»Sem za gradnjo«

»Nujno jih je potrebno zgraditi.....sedaj je za Savo smetnjak.....polno naplavljen plastike.....groza.....s HE se reka čisti na vsaki pregradi.....ambient je lepši, za ribe je bolje.....preverite prakso v Posavju....Ribje steze itd.....«

»Glede na velike negativne vplive na okolje in prostor hidroelektrarn sploh ne bi smeli več graditi, oziroma bi morali obstoječe počasi odstranjevati iz okolja. Takšni predlogi so na prvi pogled radikalni a tako bi dejansko morali ravnati če bi želeli slediti nameri da pustimo prostor boljši za prihodnje generacije. Premalo se zavedamo kako pomembna je narava, kako pomembni so različna življenjska okolja za življenje rastlin, živali in posledično tudi za ljudi. Hidroelektrarne uničijo naravni ekosistem

reke, ob rečnih habitatov, vpliva na mikroklimo, da ne govorimo o sami degradaciji prostora in sme gradnje. Hlastanje po materialnih dobrinah, vedno večja potrošnja in posledično vedno večja poraba (električne) energije nas vodi v začaran krog potrebe po več. Namesto, da bi se osredotočili na manjšo porabo energije želimo zadovoljiti vedno večje požrešne apetite po električni energiji. Slabo gospodarjenje z naravnimi dobrinami in prostorom nas bo na dolgi rok stalo veliko več kot si sploh lahko predstavljamo.«

»Ne vem«

»Sem strogo PROTI«

»Sem za nuklearno«

»Mislim, da bi morali prej izkoristiti druge, prave vire obnovljive energije, predvsem pa z energijo dosti bolj učinkovito ravnati, kot to v Sloveniji počnemo zdaj.«

»Kakor sem seznanjen, da v roku deset do petnajst let ne bo nobene hidro na srednji Savi.«

»Vsekakor ob naši požrešni porabi elektrike potrebujemo nove vire energije in HE so eden stabilnejših virov. Žal pa je tu tudi velik negativni vpliv na okolje in je dilema za ali proti velika. Če bi imel rešitve, bi jih naštel, a jih nimam.«

»Nesmiselno, Sava je hudourniška reka ki nima stalno visokega pretoka, ki bi zagotavljal dober izkoristek energije. Bolj smiselno bi bilo iskati alternativne vire za proizvodnjo energije npr. več vetrnih elektrarn. Veter je najčistejša energija, pri čemer je bilo dokazano da ne vplivajo te vetrnice negativno na ptice v okolju.«

»Proti.«

»Najti druge obnovljive vire energije«

»Sem za gradnjo, v primeru da bo več pozitivnih kot negativnih posledic.«

»Menim da naj čim hitreje začnejo z gradnjami hidroelektrarn...veliko več nevarnejših stvari je za nas in nase okolje kot pa so hidroelektrarne, ki jih res potrebujemo in bodo koristile vsem. Veliko več koristi bo kot škode.«

»Vsakršne gradnje novih hidroelektrarn bi morali prepovedati. Tiste, ki že obstajajo, so naredile dovolj škode.«

»Glede na trend naraščanja porabe električne energije bi morale biti po mojem mnenju že zgrajene tako hidro kot drugi blok jedrske, seveda brez preteklih širitev TEŠ. Nihče ne pomisli koliko smeti se ustvarja s to brezglavo montažo sončnih panelov, tudi razsmerniki in optimizatorji sončnih elektrarn ne bodo delali več kot deset let. Kam odlagajo odslužene vetrnice vetrnih elektrarn, zakopavajo jih v jarke!!! S pametnim ravnanjem je jedrska prva izbira.«

»Naj se jih ne gradi temveč poišče načine pridobivanja energije, ki ne bodo ogrožale okolja v taki meri, kot hidroelektrarne. Podpiram gradnjo moderne jedrske elektrarne in sočasno izdelavo strategije učinkovite rabe ter varčevanja z energijo.«

»Hidroelektrarne ne spadajo na sredno Savo.«

»Sem proti. Vetrno energijo. BiH jih ima ogromno.«

»Ne bi postavljala.«

»Ne strinjam se z gradnjo.«

»Sem proti gradnji, ker je popolnoma nepotrebna, prinese več negativnih stvari, kot pozitivnih. Rešitev je, da se s skupnimi močmi upremo.«

»Območje Litije ni primerno za HE«

»Sem pri HE na srednji Savi. Rešitev je bolj smotrna poraba električne energije v industrijskem sektorju, če to ni mogoče pa drugi blok NE Krško.«

»Glede na stanje in vodostaj reke Save ki zadnje čase zelo niha bi rekel, da je to neprimerna rešitev.«

»Manj so škodljive kot jedrske elektrarne in termo elektrarne«

»Porabo bi morali zmanjševati ne pa povečevati..«

»Sem odločno proti gradnjam. Rešitev je čim prejšnji JEK2. Če ta ne more delovati dovolj kmalu, se lahko adaptira in izboljša učinkovitost že obstoječih HE«

»Če pretehtamo + in - je preveč negativnih vplivov na življenje ob reki in v njej. Po mojem mnenju je izgradnja hidroelektrarn na srednji Savi povsem nepotrebna..«

»Ne podpiram. Ne potrebujemo hidroelektrarn ampak vidim prihodnost v jedrski energiji, ki že sedaj proizvaja velik procent energije v Sloveniji.«

»Jo ne želim.«

»Menim, da izgradnja hidroelektrarn preveč grobo posega v naravo in tudi v samo okolico bivanja ljudi. Tako eno in drugo poslabšuje in uničuje življenje, katero nam je dano neposredno od narave. Ne bom dolgovezil. Kdor razume, pač razume. Preprosto povedano. Srečno, prijetno v sožitju z naravo. Spoštujmo naravo!«

»Ne potrebujemo teh hidroelektrarn, tu je v vlogi kapital.«

»Menim, da je gradnja nesprejemljiva, saj je na Savi že 8 velikih HE. Rešitev je trajnostni razvoj Zasavja (zeleni turizem v kombinaciji s ponudniki turističnih kmetij, rafting, kajakaštvo po Savi, kopanje, plezanje v soteski, ... , rekreativni ribolov, ...), promoviranje Zasavja kot zelene regije, ohranjanje reke Save in njenega ekosistema za naše zanamce.«

»Ne vem zadosti o temi.«

»Sem proti in predlagam alternative iz 6. vprašanja»

»Menim, da je HE stvar preteklosti - reke so nam dobro služile, a tehnologija je napredovala, zato bi bilo smiselno premisliti katere odrabljene jezove lahko podremo in renaturaliziramo dele slovenskih rek, ter finance namenimo učinkoviti rabi energije, obnovi energetskega omrežja, razvijanju združnih sončnih elektrarn, finančnim spodbudam za posameznike in podjetja, ki želijo trajnostni vir energije itd.«

»Gradnje so iz ekološkega vidika zelo sporne in jih nebi smeli več umeščati v prostor.«

KOMENTAR rezultatov mnenjske raziskave:

Pri anketiranju se vedno poraja vprašanje, kako bi se spremenila anketa, če bi zajela še več ljudi. Pa vendar lahko vseeno ugotovimo zaključke o informiranju javnosti s strani odločevalcev. Bolj presenetljiv je delež ljudi, ki se zavedajo pomembnosti varstva okolja. Morda se v manjših mestih ljudje bolj počutijo povezane z naravo, saj

so vseskozi v stiku z njo. V večjih mestih se morda šele ob koncu tedna odpeljejo do prvega gozda ali reke.

Anketa je prav tako pokazala, da ljudje niti niso dobro seznanjeni s samo gradnjo hidroelektrarn na srednji Savi, se pa zavedajo grožnje, ki jo te predstavljajo. Energijo potrebujemo, vendar ne za vsako ceno. Okolje in narava sta na prvem mestu, saj brez narave tudi nas ne bi bilo, ker smo mi del narave in ne obratno. V današnjem času, ko imamo na voljo veliko alternativ za pridobivanje energije, hidroelektrarne resnično niso prava rešitev, saj bi z njimi pridobili premalo energije, da bi upravičili obseg uničene narave. Evropska komisija je v predlogu Evropskega zelenega dogovora kot točko Strategije EU za biotsko raznovrstnost do leta 2030 zapisala, da moramo za obnovitev degradiranih ekosistemov povrniti najmanj 25 tisoč km rek v EU v stanje pred njihovo regulacijo. Pri nas pa žal delujemo v obratni smeri, saj želijo pozidati še zadnji tekoči del reke Save.

6 ZAKLJUČEK

Graditev hidroelektrarn je povezana z vrsto posegov v vodni in obvodni prostor. Visoke pregrade in obsežna zajezitvena jezera dokončno spreminjajo vodni prostor na zajezinem območju pa tudi na več kilometrih vodotoka nad in pod pregrado, do neznanih razsežnosti. Ugotovili smo, da se bo skupaj s spremembami hidrološkega značaja tekoča voda spremenila v stoječo akumulacijsko jezero. S tem bo prišlo do fizikalnih in kemičnih sprememb tako vode kot tudi sedimenta. Povečali se bodo zamuljevanje, sedimentacija, predvsem pa eutrofikacija, ki je bila prej prikrita. Vse to bo negativno vplivalo na ribjo populacijo in prav tako na ostale organizme. Spremenile se bodo vrstne sestave organizmov, razširjanje in pogostost pojavljanja v reki. Ena najbolj dramatičnih posledic takoj ob zajezitvi je prekinitev selitvenih poti rib na pasišča in na drstišča. Prav tako smo ugotovili, da se bo zaradi zajezitve spremenila temperatura vode, s tem se bodo spremenili optimalni temperaturni pogoji, posledično tudi nasičenost s kisikom. Nekatere ribe se tem spremembam ne bodo sposobne prilagajati. Ostale bodo le tiste vrste, ki se bodo bolje prilagodile na dane razmere. Zaradi pogostih nihanj vodne gladine pod pregrado se bodo zmanjšala ali izginila prodišča in ribja pasišča, kar bo vplivalo na ribje populacije ter na vso obvodno rastlinstvo in habitate.

Treba je zmanjšati antropogene pritiske, da bi ustvarili ekološko sprejemljiv odnos do naravnih ekosistemov, v katerih veljajo naravne zakonitosti s sukcesijskimi procesi. Na ta način bi ohranili velik del naravnih življenjskih prostorov in posledično ohranjali biotsko raznovrstnost oziroma rastlinske in živalske vrste v njihovih naravnih okoljih. Ohranjanje življenjskih prostorov in posledično vrst (in ne obratno) ni nezdržljivo s človekovo dejavnostjo. Človek in njegove dejavnosti ne smejo ogroziti narave. Človek mora biti njen soodvisni člen, del narave in ne le njen uporabnik, še manj gospodar in zgolj izkoriščevalec. Tudi naše razumevanje trajnostnega razvoja se mora spremeniti, saj trenutno ni v prid naravi, pač pa se osredotoča na človeka in njegove potrebe po naravnih virih, ki jih bo lahko trajnostno izkoriščal. Gospodarska rast je namreč nasprotje trajnosti in tudi narava je dinamična. Veliko manj nejasnosti bi bilo, če bi pojem trajnostni razvoj zamenjali s pojmom vzdržen razvoj v sožitju človeka in narave (Klenovšek, 2010).

V medijih lahko spremljamo promocijo hidroelektrarn, ki se po poplavah avgusta 2023 še bolj stopnjuje. Ljudi nagovarjajo, da hidroelektrarne zagotavljajo varnost pred poplavami, vendar gre tukaj predvsem za napačne informacije. Že avgusta 2023 smo jasno videli, da ob tako visokih vodah tudi HE ne varujejo pred poplavami. Ob zaključku lahko ugotovimo, da so hidroelektrarne tujek v naravi in pri njihovem umeščanju v okolje prihaja do degradacije okolja in uničenja flore in favne ter njihovih habitatov. Prav tako povzročijo tudi poslabšanje življenjskega prostora za ljudi, kljub temu da v Ustavi piše, da smo upravičeni do zdravega življenjskega okolja. V času kapitalizma pa se žal kapitalski interesi postavljajo pred zdravo življenjsko okolje. Občine bi morale prevzeti pobudo in se odločno upreti pozidavi rek, ki že stoletja tečejo mimo nas in nam nudijo ekosistemske storitve. Ugotovili smo, da zajezitev

oziroma preusmeritev struge reke lahko prinese neslutene posledice, saj je vsaka sprememba povezana z ogromno drugimi naravnimi dejavniki. Nekateri bi radi na vsak način speljali omenjene projekte HE ne glede na posledice. Stroka je podala svoja mnenja, vključno z raziskavami, politika pa bi jih morala upoštevati.

Mislimo, da je prihodnost srednje Save v revitalizaciji same reke ter v razvoju trajnostnega turizma. Reka mora imeti na voljo prostor, da se ponovno obudi slepe rokave, poplavne ravnice, poplavne gozdove, močvirja, s tem pa pripomoremo tudi k blaženju podnebnih sprememb. Pustiti moramo prostor zelenemu turizmu, ki bo temeljil na zgodovini reke s pridihom sedanjosti. Prostorsko načrtovanje občin mora upoštevati poplavna območja in prepovedati izdajanje gradbenih dovoljenj na teh območjih. Obvezna je ureditev brežin z odstranjevanjem invazivnih rastlinskih vrst ter zasajevanjem avtohtonih vrst. Obuditev parkov ob Savi z naravnimi materiali in odstranljivo opremo ob ujmah. Ureditev trim in sprehajalnih stez ob reki, ureditev pomolov in platojev za počivanje ob reki. Ne smemo dopustiti, da nam pozidajo še zadnji košček reke Save, ki nam predstavlja dom. Želimo živeti v zdravem okolju v objemu narave in ne betona. Pustimo rekam prosto pot, da bodo ob njih uživali tudi naši zanamci.

7 LITERATURA IN VIRI

- Aalto, Anders. »Biodiversity and habitat conditions in reaches with high flow velocity along gradients in hydrological and geomorphological alteration: A study of six rivers in Sweden.« *Digitala Vetenskapliga Arkivet*, 2021: 1–35.
- Aquarius d.o.o. »Okoljsko poročilo za DPN za HE Suhadol, HE Trbovlje in HE Renke na srednji Savi.« 2023.
- Bunn, E. Stuart., Arthington, H. Angela. »Basic Principles and Ecological Consequences of Altered Flow Regimes for Aquatic Biodiversity.« *Environmental Management*, 2020: 492–507.
- Cotič, Igor. »Sava, reka, ki povezuje.« 26. *Sedlarjevo srečanje Vizije prostorskega razvoja – urejanje voda*. Ljubljana: Urbanistični inštitut Republike Slovenije, 2015. Št. 5 (2015), str. 30–33.
- Culver, D, in T Pipan. *Shallow subterranean habitats, evolution and Conservation*. Oxford: Oxford University Press, 2014.
- Čarf, Maša et. al. »Habitatno modeliranje kaže ogroženost sulca na območju srednje Save.« 27. *Mišičev vodarski dan*. 2016. 13.
- Direktiva o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih živalskih in rastlinskih vrst*. 21. May 1992. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A31992L0043> (poskus dostopa 18. november 2023).
- Direktiva o ohranjanju prosto živečih ptic*. 30. november 2009. <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:020:0007:0025:SL:PDF> (poskus dostopa 15. oktober 2023).
- Direktiva o strateški okoljski presoji*. 27. junij 2001. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/?uri=CELEX%3A32001L0042> (poskus dostopa 25. november 2023).
- DPN za HE na srednji Savi. *ACER Novo mesto d.o.o.* 22. december 2021. https://dokumenti-pis.mop.gov.si/javno/veljavni/02_rep_priprava/957/2/Analiza_smernic_SrSava_dopolnitev_2021_1_tekstualni_del.pdf (poskus dostopa 28. april 2022).
- Elektroinštitut Milan Vidmar, Stritih, ZaVita. »Tehnična podpora za celovito presajo vplivov na okolje za Celoviti energetske in podnebni načrt Republike Slovenije.« 2020.
- Freyhof J., Weiss m., Adrovič M., Čaleta A., Duplić B., Hrašovec B., Zabrc D. *RiverWatch & EuroNatur*. 2015. The Huchen Hucho hucho in the Balkan region: Distribution and future impacts by hydropower development. RiverWatch & EuroNatur. Pridobljeno s https://balkanrivers.net/sites/default/files/Huchen_Study_2015.pdf (poskus dostopa 23. november 2023).
- Geateh, Fakulteta za grabeništvo in geodezijo. *Predinvesticijska študija*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, 2007.

- Glasiilo Uradni list RS*. 13. junij 2006. <https://www.uradni-list.si/glasilo-uradni-list-rs/vsebina/2006-01-2568/zakon-o-sladkovodnem-ribistvu-zsrib> (poskus dostopa 15. november 2023).
- Glasiilo Uradni list RS*. 30. avgust 2004. <https://www.uradni-list.si/glasilo-uradni-list-rs/vsebina/2004-01-4233?sop=2004-01-4233> (poskus dostopa 5. november 2023).
- Govedič, Marijan. *Potočni raki Slovenije : razširjenost, ekologija, varstvo*. Miklavž na Dravskem polju: Center za kartografijo favne in flore, 2006.
- Holčik J., Hensel K., Nieslanik J., Skacel L. »The Eurasian Huchen, Hucho hucho, Largest Salmon of the World.« 296. Lancaster: Dr. W. Junk Publishers, 1988.
- Holding slovenskih elektrarn*. 8. maj 2018. <http://www.hse.si> (poskus dostopa 25. Julij 2022).
- Institut de Mecanique des Fluides. »Dams and Fish Migration.« 2000.
- Jenič, Aljaž, in Daša Zabrič. *Ihtiološki monitoring drstič na HE Boštanj v letu 2018*. Ljubljana: Zavod za ribištvo, 2018, 18.
- Jogan, Jernej, Mitja Kaligarič, Ivana Leskovar-Štamcar, Andrej Seliškar, in Jurij Dobravec. *Habitatni tipi Slovenije*. Ljubljana: Ministrstvo za okolje, prostor in energijo, Agencija RS za okolje, 2004.
- Klenovšek, D. *Skrbimo za porečje Save*. Ljubljana: Ministrstvo za okolje in prostor, 2010.
- Kondolf, M., G., K., Z. Rubin, in T., J. Minear. »Dams on the Mekong: Cumulative sediment starvation.« *Water Resources Research*, 2014: 5158–5169.
- Kondolf, Mathias, G. »Hungry Water: Effects of Dams and Gravel Mining on River Channels.« *Environmental Management*, 1997: 533–551.
- Kotarac, Mladen, in Katja Pobiljšaj. *Strokovna izhodišča za vzpostavljanje omrežja Natura 2000*. Ljubljana: Center za kartografijo favne in flore, 2003.
- Kryžanovsky, Andrej, in Joško Rosina. *I. Kongres o vodah Slovenije*. 22. marec 2012. http://ksh.fgg.uni-lj.si/kongresvoda/03_prispevki/01_vabljeniZnanstStrok/10_Kryzanowski.pdf (poskus dostopa 28. april 2022).
- Kryžanowski, Andrej, Ladislav Tomšič, Zoran Stojič, in Brilly Mitja. »HIDROELEKTRARNE NA SREDNJI SAVI.« *17.MIŠIČEV VODARSKI DAN*. Ljubljana, 2006.
- Ljubljanski urbanistični zavod d.d. *Državni prostorski načrt za umeščanje HE na Ljubljanskem in Litijskem delu reke Save*. Povzetek za javnost, Novo mesto: ACER Novo mesto d.o.o, 2013.
- Ministrstvo za okolje in prostor. 2010. https://www.gov.si/assets/ministrstva/MOP/Publikacije/21e6910923/skrbimo_za_vode_sava.pdf.
- Mori N., Debeljak B., Zagamajster M., Fišer C., Brancelj A. »Pogled pod površje – živi svet v podzemnih vodah rečnih nanosov.« *Vodni dnevi 2020*, 2020.
- Mršič, Narcis. *Živali naših tal*. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije, 1997.

- Povž, Meta, Andrej, Gregori, in Meta Gregori. *Sladkovodne ribe in piškurji v Sloveniji*. Ljubljana: Zavod Umbra, 2015.
- Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam*. 24. september 2002. <https://www.uradni-list.si/pdf/2002/Ur/u2002082.pdf> (poskus dostopa 12. november 2023).
- Prevorčnik S., Remškar M., Fišer C., Sket B., Bračko G., Delić T., Zagmajster M. *Interstitial fauna of the Sava River in Eastern*. Ljubljana: Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani in Nacionalni inštitut za biologijo, 2019.
- Ratschan, C. *Threats and conservation measures for the Danube Salmon in Austria*. Linz: Biology Center Linz, 2014.
- Rovšek, Kristina. *Primerjava variant HE Litija z vidika vplivov na prostorski razvoj mesta Litija*. Magistrska naloga 20. Maj 2018. <https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?id=99362&lang=slv&prip=dkum:8717705:d3> (poskus dostopa 25. Julij 2022).
- Sket, Boris, Matija Gogala, in Valerija Kuštor. *Živalstvo Slovenije*. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije, 2003.
- Šifrer, Tatjana. *Svet ob savi*. Ljubljana: Mladinska knjiga, 1988.
- Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta., Zavod za ribištvo Slovenije, Inštitut za vode RS. 10. 01 2020. https://www.podnebnapot2050.si/wp-content/uploads/2019/02/Ohranjanje-populacije-in-%C5%BEivljenjskega-prostora-sulca-v-reki-Savi-ZABRIC_ZZRS.pdf.
- Wikipedia. 5. november 2023. <https://sl.wikipedia.org/wiki/Hidroelektrarna> (poskus dostopa 5. februar 2024).
- Witkowski J., Bajić A., Treer T., Hegediš A., Marić S., Šprem N., Kapusta A. »Past and present of and perspectives for the Danube huchen, Hucho hucho (L.), in the Danube basin.« *Archives of Polish Fisheries*, 2013: 129–142.
- Wraber, Tone, in Peter Skoberne. *Rdeči seznam ogroženih praprotnic in semenk SR Slovenije*. Ljubljana: Varstvo narave, 1989.
- Yang, S. L., Zhang, J., Zhu, J., Smith, J. P., Dai, S. B., Gao, A., Li, P. »Impacts of dams on Yangtze River sediment supply to the sea and delta intertidal wetland response.« *JGR: Earth Surface*, 2005.
- Zavod za gozdove Slovenije. *Strokovne podlage za izdelavo prostorske dokumentacije za HE na Srednji Savi*. Ljubljana: Zavod za gozdove Slovenije, 2006.
- Žibrat, Uroš. »Development of a new biotic index based on hyporheic fauna for water quality determination in lotic ecosystems.« Doktorska disertacija, Nova Gorica, 2012.

PRILOGA

Priloga 1

Anketa o gradnji hidroelektrarn na srednji Savi

Pozdravljeni,

moje ime je Matej Kračan in zaključujem študij na Visoki šoli za trajnostni razvoj, program Varstvo okolja. V sklopu diplomske naloge želim opraviti anketo o seznanjenosti s potencialnimi vplivi gradnje hidroelektrarn (HE) na srednji Savi.

V zadnjem času smo tudi na lokalni ravni priča vse večjemu pritisku na okolje, pri tem pa je javnost pogosto premalo obveščena in poučena, tudi v primeru večjih posegov v okolje. Anketa bo služila kot pokazatelj stopnje obveščeniosti in kakovosti komunikacije med odločevalci in javnostjo. Tovrstna komunikacija bi morala biti vedno transparentna, še posebej kadar gre za pomembne vplive na naravo in posege v človekovo okolje.

Prosim vas, če si vzamete nekaj minut za anketo in mi pomagate pridobiti podatke o stanju obveščeniosti lokalnega prebivalstva glede pridobivanja hidroenergije.

1. Spol

ženski

moški

2. Starost

do 24 let

25–34 let

35–44 let

45–54 let

nad 55 let

3. Regija v kateri prebivate

Gorenjska

Goriška

Jugovzhodna Slovenija

Koroška

Obalno-kraška

Osrednjeslovenska

Podravska

Pomurska

Posavska
Primorsko-notranjska
Savinjska
Zasavska

4. Najvišja dosežena izobrazba

- I. (nedokončana osnovna šola)
- II. (zaključena osnovna šola)
- III. (nižje poklicno izobraževanje, 2-letno)
- IV. (srednje poklicno izobraževanje, 3-letno)
- V. (gimnazijsko, srednje poklicno-tehniško izobraževanje, srednje tehniško)
- VI/1 (višješolski program do leta 1994, višješolski strokovni program)
- VI/2 (visokošolski strokovni in univerzitetni program 1. bol. st.)
- VII (specializacija po visokošolskem programu, univerzitetni program 2. bol. st.)
- VIII/1 (specializacija po univerzitetnem programu, magisterij znanosti)
- VIII/2 (doktorat znanosti, 3. bol. st.)

5. Ali menite, da nujno potrebujemo hidroelektrarne za pridobivanje električne energije?

- Da, nujno potrebujemo hidroelektrarne.
- Ne, ker obstajajo boljše alternative.
- Ne vem dovolj o tej temi.
- Drugo ...

6. Če ste odgovorili na predhodno vprašanje z 'ne', prosim navedite, katere so po vašem mnenju boljše alternativne možnosti za pridobivanje električne energije.

7. Ali veste, da številne strokovne raziskave tako v Sloveniji kot v tujini ugotavljajo negativne vplive hidroelektrarn na rečne ekosisteme, okolje in naravo ter s tem tudi posredno ali neposredno na človeka?

Sploh nisem seznanjen/a

- 1
- 2
- 3

Sem zelo dobro seznanjen/a

8. Ali veste, da se z gradnjo hidroelektrarn pogosto ogrozi kakovost in višina podtalnice ter posledično tudi pitne vode?

Sploh nisem seznanjen/a.

- 1
- 2
- 3
- 4

5

Zelo dobro sem seznanjen/a.

9. Ali ste seznanjeni z dejstvom, da ima večina hidroelektrarn akumulacijske pregrade (jez), za katerimi se zbira voda?

Da

Ne

10. Ali ste seznanjeni z dejstvom, da se za pregradami (jezovi) hidroelektrarne kopiči mulj, ki lahko vsebuje težke kovine in v katerem se tvorijo tudi toplogredni plini?

Sploh nisem seznanjen/a.

1

2

3

4

5

Sem zelo dobro seznanjen/a.

11. V kolikšni meri ste seznanjeni z gradnjo hidroelektrarn na srednji Savi?

Sploh nisem seznanjen/a.

Nekaj sem slišal/a.

Sem zelo dobro seznanjen/a.

12. Ali veste, da so zasavske občine, vključno z Litijo, podpisnice koncesijske pogodbe o izrabi reke Save za hidroenergijo?

Da

Ne

13. Ali mislite, da bi morale občine pred kakršnim koli podpisom zavezujočih pogodb o gradnji hidroelektrarn, seznaniti lokalno prebivalstvo o negativnih in pozitivnih vplivih posega?

Da

Ne

14. Ali ste seznanjeni z dejstvom, da mora občina nakopičen mulj, ki se kopiči za pregrado hidroelektrarne, čistiti in najti zanj primerno mesto za odlaganje znotraj občine?

Sploh nisem seznanjen/a.

Nekaj sem slišal/a.

Sem zelo dobro seznanjen/a.

15. Ali menite, da je potrebno pri umeščanju energetske infrastrukture na reko upoštevati tudi naravovarstveno stroko?

Da
Ne
Drugo ...

16. Ali ste seznanjeni z dejstvom, da bi v primeru derivacijske hidroelektrarne, ki je predvidena na območju Litije, večina rečne vode tekla le še po tunelu do strojnice, po rečni strugi za pregrado pa bi v normalnih razmerah tekla le še potoček?

Da
Ne

17. Ali veste, da bi z izgradnjo protipoplavnih nasipov, ki so predvideni pri gradnji hidroelektrarn, lahko trajno izgubili obvodne habitate živalskih in rastlinskih vrst, ter značilno obvodno vegetacijo na celotnem območju srednje Save?

Da
Ne

18. Ali veste, da prav v srednji Savi živi sulec, ena najvitalnejših rib celo v evropskem merilu, ki bi v primeru izgradnje hidroelektrarn lahko celo izumrla?

Da
Ne

19. Kakšne negativne vplive (poleg že omenjenih) ima lahko po vaši oceni gradnja hidroelektrarn na srednji Savi? (Možnih je več odgovorov)

Večje širjenje invazivnih tujerodnih vrst.

Sprememba temperature vode.

Sprememba mikroklimе.

Zmanjšano število sončnih dni.

Uničena kmetijska zemljišča.

Povečano elektromagnetnega delovanje.

Zmanjšana estetska vrednost prostora.

Drugo ...

20. Kakšne pozitivne učinke, poleg pridobivanja električne energije, ima lahko po vaši oceni gradnja hidroelektrarn na srednji Savi? (Možnih je več odgovorov)

Razvoj turizma.

Povečan pridelek na kmetijskih površinah.

Nove zaposlitve.

Antistresno delovanje na prebivalce.

Urejene sprehajalne poti in kopalne površine

Povečana biotska raznovrstnost.

Možnost plovbe na akumulacijskih jezerih.

Drugo ...

21. Kakšno je vaše osebno mnenje glede gradnje hidroelektrarne in kakšne so po vašem rešitve?