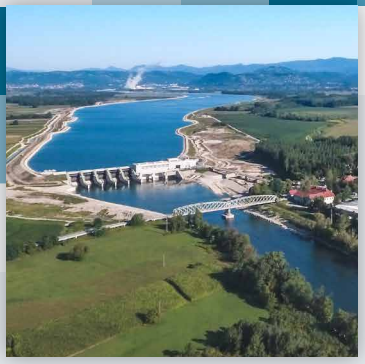
HIDROELEKTRARNE
NA SPODNJI SAVI



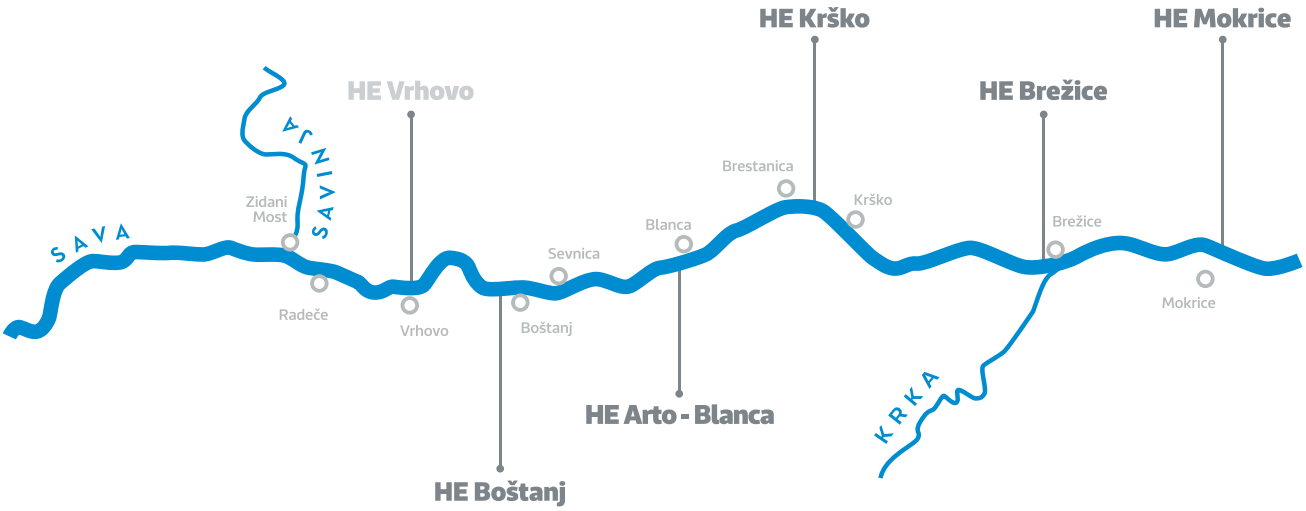
HIDROELEKTRARNE NA SPODNJI SAVI

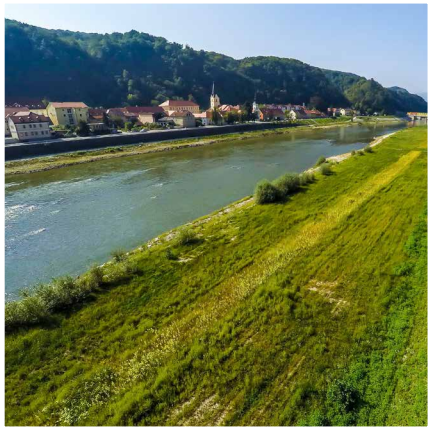
Izgradnja verige hidroelektrarn na spodnji Savi je večnamenski projekt, ki pomembno prispeva k povečanju deleža proizvodnje električne energije iz obnovljivih virov energije.

Izgradnja verige hidroelektrarn

Gradnja hidroelektrarn na spodnji Savi sodi med najpomembnejše slovenske projekte izgradnje energetskih objektov. Zgrajena veriga hidroelektrarn bo bistveno prispevala k povečanju zanesljivosti oskrbe z električno energijo, hkrati pa bo pripomogla tudi k povečanju deleža proizvodnje električne energije iz obnovljivih virov.

V okviru družbe Hidroelektrarne na spodnji Savi bo obratovala zgrajena veriga petih hidroelektrarn, in sicer HE Boštanj, HE Arto-Blanca, HE Krško in HE Brežice, ki že obratujejo, ter HE Mokrice, za katero je bil avgusta 2013 sprejet državni prostorski načrt. Skupna moč vseh petih elektrarn bo znašala 186,19 MW, predvidena proizvodnja električne energije po izgradnji celotne verige in načrtovanih čezmejnih ureditvah pa bo 695 GWh na leto. Vse hidroelektrarne so oziroma bodo pretočno akumulacijskega tipa z izravnavo pretokov.


HE Krško
HE Mokrice
HE Vrhovo
HE Brežice
SAVINJA
Brestanica
Krško
Zidani Most
Blanca
Brežice
SAVA
Sevnica
Radeče
Vrhovo
Boštanj
Mokrice
HE Arto - Blanca
KRKA
HE Boštanj



Zgodovina načrtovanja izrabe energetskega potenciala spodnje Save

Reka Sava je bila že od nekdaj zanimiva kot potencial za pridobivanje električne energije. To dokazuje tudi širok seznam študij in elaboratov, ki so jih po naročilu različnih izvršnih oblasti izdelovali projektanti že v času Avstro-Ogrske. Tako sta bila v letih 1906 in 1912 izdelana projekta za hidroelektrarno v Krškem, ki sta med najstarejšimi ohranjenimi načrti.

Tudi med obema vojnama je v takratni Jugoslaviji potekalo načrtovanje izrabe energetskega potenciala reke Save. Leta 1925 so bile tako v tedanjem tehničnem listu med drugim objavljene osnove za hidroelektrarne na območju spodnje Save.

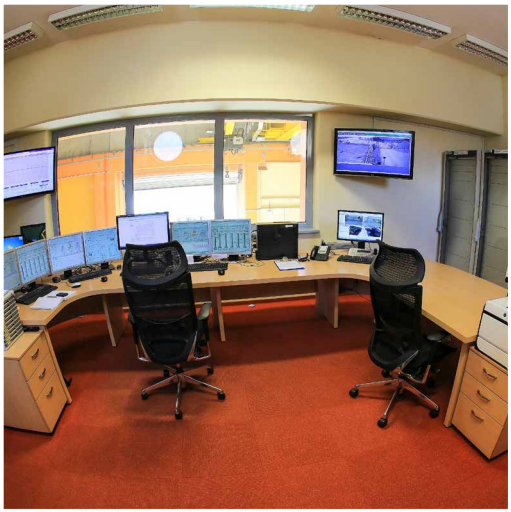
Nov zagon pri načrtovanju in tudi že začetki geoloških raziskav segajo v čas med drugo svetovno vojno. Plod sistematičnega

proučevanja energetskih potencialov reke Save in njenih pritokov je bil leta 1942 izdelan načrt za izgradnjo infrastrukturnih objektov in hidroelektrarn na reki Savi od Jesenic do Brežic, ki je bil dopolnjen leta 1943 in končan avgusta 1944.

Po drugi svetovni vojni so bile zopet aktualne študije izrabe energetskega potenciala spodnje Save, v začetku šestdesetih so bili izdelani tudi idejni projekti in investicijski program za spodnjo Savo, vendar do realizacije ni prišlo. Po daljšem premoru je ideja o izgradnji verige hidroelektrarn zopet oživela konec sedemdesetih z izdelavo študije energetske izrabe reke Save od Medvod do Mokric.

Po desetletjih načrtovanj in številnih različicah izrabe vodnega potenciala se je jeseni leta 1987 začela izgradnja hidroelektrarne Vrhovo, ki je prva na spodnji Savi. Hidroelektrarna Vrhovo je bila zgrajena leta 1993, ko je pričela s poskusnim obratovanjem. Po osamosvojitvi se je Slovenija odločila, da bo za izgradnjo ostalih petih hidroelektrarn v verigi na spodnji Savi izdala koncesijo.

Zamisli o izkoriščanju energetskega potenciala spodnjega toka reke Save, to je dolvodno od izliva reke Savinje pri Zidanem Mostu, segajo že v začetek 20. stoletja.



Organiziranost projekta

Izgradnja verige hidroelektrarn na spodnji Savi poteka na podlagi Zakona o pogojih koncesije za izkoriščanje energetskega potenciala spodnje Save, ki je bil sprejet junija 2000 v Državnem zboru Republike Slovenije.

Vlada Republike Slovenije je novembra 2000 izdala odločbo o podelitvi koncesije družbi Savske elektrarne Ljubljana. Ko je bil naslednje leto ustanovljen Holding Slovenske elektrarne, je bil v njegovem okviru ustanovljen projekt Skupni podvig, ki je združeval Holding Slovenske elektrarne, Dravske elektrarne Maribor, Savske elektrarne Ljubljana, Soške elektrarne Nova Gorica ter Termoelektrarno Brestanica. Koncesija za izrabo energetskega potenciala spodnje Save je bila prenesena s Savskih elektrarn Ljubljana na Holding Slovenske elektrarne, ki je v okviru projekta

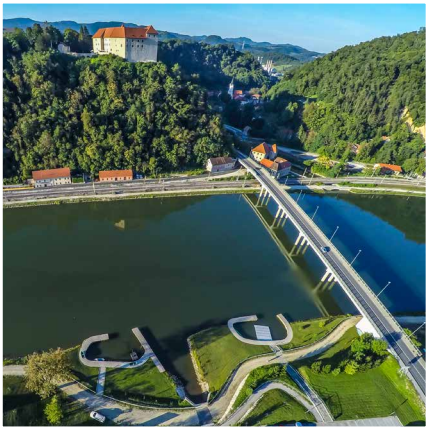
HE Boštanj je bila izgrajena leta 2006, ko je junija tega leta začela s poskusnim obratovanjem. Izgradnja HE Arto-Blanca je potekala od leta 2005 do 2009, izgradnja HE Krško pa je potekala v letih 2007 do 2013.

Skupni podvig novembra 2002 začel z izgradnjo hidroelektrarne Boštanj.

Izgradnja verige hidroelektrarn je načrtovana kot večnamenski projekt, ki je razdeljen na energetski in infrastrukturni del. V letu 2004 je tako z delovanjem začelo podjetje Infra, preko katere koncedent izvaja z zakonom prevzeto obveznost za izvedbo vodne, državne ter lokalne infrastrukture na vplivnem območju energetske izrabe spodnje Save.

Skupni podvig je bil zaključen leta 2008, ko je bila ustanovljena družba Hidroelektrarne na spodnji Savi, na katero je Holding Slovenske elektrarne prenesel koncesijo za izkoriščanje energetskega potenciala spodnje Save. Družba Hidroelektrarne na spodnji Savi je v upravljanje prevzela že zgrajeno HE Boštanj, izgradnjo HE Arto-Blanca ter gradbišče HE Krško. Prav tako je nadaljevala z aktivnostmi pri umeščanju in pridobivanju potrebne dokumentacija za izgradnjo HE Brežice in HE Mokrice.

Gradnja HE Brežice je potekala od leta 2014 do 2017, za HE Mokrice pa je bil avgusta 2013 potrjen državni prostorski načrt.

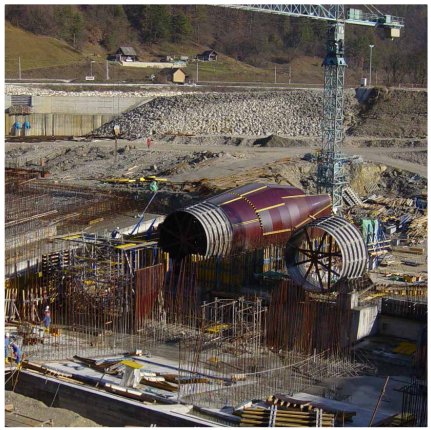


Večnamenski projekt

Izgradnja verige hidroelektrarn na spodnji Savi je bila zasnovana kot večnamenski projekt, kjer se poleg pridobivanja električne energije iz obnovljivih virov zasledujejo tudi drugi cilji, in sicer protipoplavna zaščita, ureditev vodotokov, varstvo podzemnih voda, dvig podtalnice in s tem ohranjanje zalog pitne vode ter infrastrukturna ureditev, s katero se poleg boljših cestnih povezav urejajo tudi do tedaj degradirane površine. Izgradnja hidroelektrarn lahko z možnostmi namakanja pozitivno vpliva na kmetijstvo. Hkrati je del večnamenskega projekta tudi zagon gospodarstva ter odpiranje možnosti za razvoj turizma in športa.

Večnamenski projekt poleg izgradnje hidroelektrarn vključuje tudi ureditev protipoplavne zaščite, ureditev vodotokov, varstvo podzemnih voda ter dvig podtalnice in s tem ohranjanje zalog pitne vode.

Pri načrtovanju in izgradnji je v okviru večnamenskega projekta posebna pozornost namenjena tudi naravovarstvenim ureditvam, kot so nadomestni habitati za ogrožene živalske vrste. Zaradi tega so bili predvideni številni ukrepi, kot je zaščita občutljivih zavarovanih suhih travišč ter izvedba nadomestnih habitatov v obliki novih vodnih površin in gozdov. Ob jezovnih zgradbah so oziroma še bodo postavljeni prehodi za vodne organizme, ki omogočajo prehod ribam in ostalemu vodnemu življenju. Za varovanje ptic so načrtovane gnezdilne stene in območja trstišč. Na območjih, ki so posebej namenjena varovanju narave, so vzpostavljena mirna območja, v katerih bodo dovoljene le pešpoti in ostale oblike rekreacije, ki ne povzročajo hrupa.



HE Boštanj

HE Boštanj je prva hidroelektrarna v verigi petih hidroelektrarn na spodnji Savi z nazivno močjo 32,5 MW. Je pretočno akumulacijskega tipa z nameščenimi tremi cevnimi agregati z nazivnim pretokom 500 m^3/s, s petimi pretočnimi polji in povprečno letno proizvodnjo 109 GWh. Gradnja se je začela leta 2002 in zaključila junija 2006, ko je začela s poskusnim obratovanjem.

Pomembni mejniki HE Boštanj

15. november 2002	Začetek gradnje
27. september 2005	Prvo vrtenje agregata z vodnim natokom na HE Boštanj
14. november 2005	Sinhronizacija prvega agregata HE Boštanj
25. april 2006	Tehnični pregled jezovne zgradbe
16. maj 2006	Tehnični pregled akumulacijskega bazena
5. junij 2006	Pričetek poskusnega obratovanja
3. april 2011	Pridobljeno uporabno dovoljenje za jezovno zgradbo
18. marec 2011	Pridobljeno uporabno dovoljenje za akumulacijski bazen

Tehnične karakteristike HE Boštanj

Število agregatov	3
Tip turbin	dvojno regulirana horizontalna cevna s Kaplanovim gonilnikom
Nazivna moč elektrarne	32,5 MW (3 x 10,84 MW)
Nazivni pretok elektrarne	500 m^3/s
Nazivni padec	7,47 m
Srednja letna proizvodnja	109 GWh
Kota zajezitve elektrarne	182,20 m. n. m.
Največja obratovalna denivelacija	1 m
Srednji letni pretok	193 m^3/s
Prostornina akumulacije	8 x 10^6 m^3
Koristna prostornina akumulacije	1,17 x 10^6 m^3
Število prelivnih polj	5

HE Arto - Blanca

HE Arto - Blanca je druga v verigi petih hidroelektrarn na spodnji Savi z nazivno močjo 39,12 MW. Je pretočno akumulacijskega tipa z nameščenimi tremi vertikalnimi agregati z nazivnim pretokom 500 m^3/s, s petimi pretočnimi polji in povprečno letno proizvodnjo 148 GWh. Gradnja se je začela oktobra 2005, sinhronizacija prvega agregata je stekla novembra 2008.

Pomembni mejniki HE Arto - Blanca

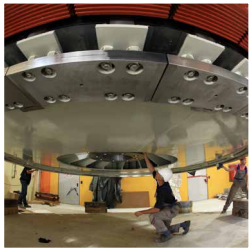
28. oktober 2005	Začetek gradnje HE Arto - Blanca
17. avgust 2007	Pridobljeno Okoljevarstveno soglasje
6. november 2008	Prvo vrtenje agregata z vodnim natokom
24. november 2008	Sinhronizacija 1. agregata HE Arto - Blanca
23. oktober 2009	Tehnični pregled jezovne zgradbe
29. oktober 2009	Tehnični pregled akumulacijskega bazena
3. december 2009	Pričetek poskusnega obratovanja za jezovno zgradbo
15. januar 2010	Pričetek poskusnega obratovanja za akumulacijski bazen
12. november 2010	Pridobljeno uporabno dovoljenje za jezovno zgradbo
21. december 2011	Pridobljeno uporabno dovoljenje za akumulacijski bazen

Tehnične karakteristike HE Arto – Blanca

Število agregatov	3
Tip turbin	dvojno regulirana vertikalna s Kaplanovim gonilnikom
Nazivna moč elektrarne	39,12 MW (3 x 13,04 MW)
Nazivni pretok elektrarne	500 m^3/s
Nazivni padec	9,29 m
Srednja letna proizvodnja	148 GWh
Kota zajezitve elektrarne	174,20 m. n. m.
Največja obratovalna denivelacija	1 m
Srednji letni pretok	201 m^3/s
Prostornina akumulacije	9,95 x 10^6 m^3
Koristna prostornina akumulacije	1,30 x 10^6 m^3
Število prelivnih polj	5

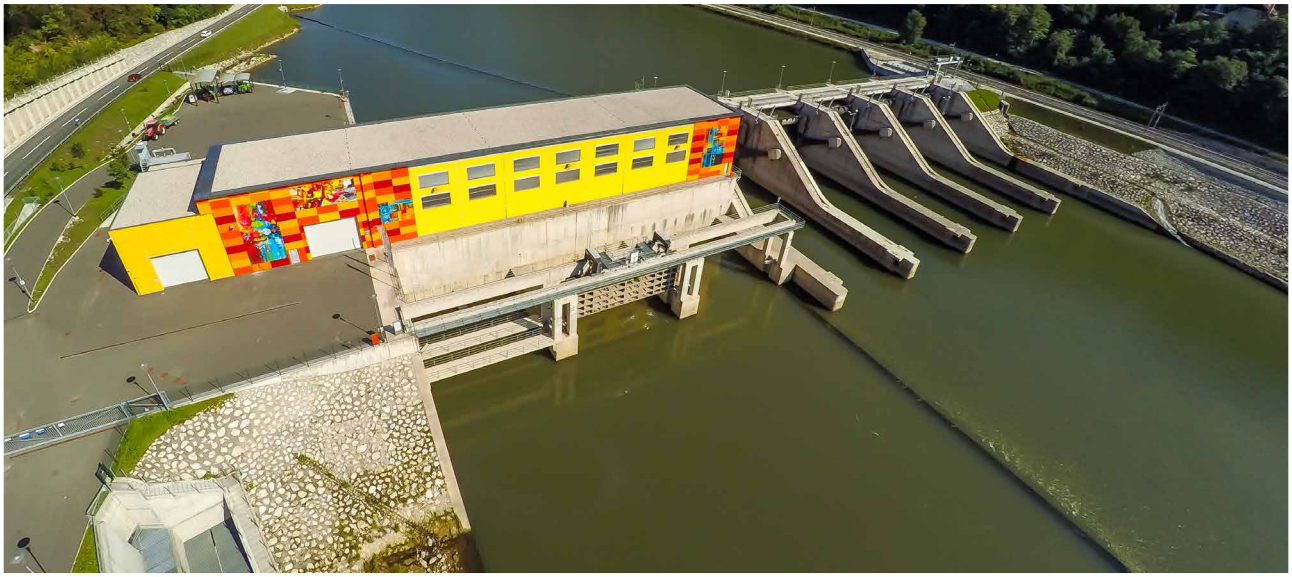
HE Krško

HE Krško je tretja v verigi petih hidroelektrarn na spodnji Savi z nazivno močjo 39,12 MW. Je pretočno akumulacijskega tipa z nameščenimi tremi vertikalnimi agregati z nazivnim pretokom 500 m^3/s, s petimi pretočnimi polji in povprečno letno proizvodnjo 146 GWh. Gradnja se je začela novembra 2007, sinhronizacija prvega agregata je bila izvedena julija 2012.



Pomembni mejniki HE Krško

6. oktober 2006	Sprejet Državni lokacijski načrt za HE Krško
14. junij 2007	Pridobljeno Okoljevarstveno soglasje
21. november 2007	Začetek gradnje
12. junij 2012	Prvo vrtenje z vodnim natokom
3. julij 2012	Sinhronizacija 1. agregata HE Krško
7. marec 2013	Tehnični pregled jezovne zgradbe HE Krško
1. april 2013	Pričetek poskusnega obratovanja jezovne zgradbe HE Krško
23. maj 2013	Tehnični pregled akumulacijskega bazena HE Krško
7. junij 2013	Pričetek poskusnega obratovanja akumulacijskega bazena HE Krško
7. junij 2013	Uradno odprtje HE Krško in obvoznice
24. marec 2014	Pridobljeno uporabno dovoljenje za jezovno zgradbo
1. april 2014	HE Krško je v rednem obratovanju
23. maj 2014	Pridobljeno uporabno dovoljenje za akumulacijski bazen HE Krško

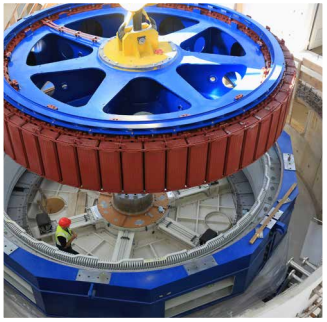


Tehnične karakteristike HE Krško

Število agregatov	3
Tip turbin	dvojno regulirana vertikalna s Kaplanovim gonilnikom
Nazivna moč elektrarne	39,12 MW (3 x 13,04 MW)
Nazivni pretok elektrarne	500 m^3/s
Nazivni padec	9,14 m
Srednja letna proizvodnja	146 GWh
Kota zajezitve elektrarne	164,00 m. n. m.
Največja obratovalna denivelacija	1 m
Srednji letni pretok	205 m^3/s
Prostornina akumulacije	6,31 x 10^6 m^3
Koristna prostornina akumulacije	1,18 x 10^6 m^3
Število prelivnih polj	5

HE Brežice

HE Brežice je četrta v verigi hidroelektrarn na spodnji Savi z nazivno močjo 47,4 MW. Hidroelektrarna je pretočno akumulacijskega tipa in ima nameščene tri vertikalne agregate z nazivnim pretokom 500 m^3/s, s petimi pretočnimi polji in predvideno povprečno letno proizvodnjo 161 GWh. Gradnja se je začela aprila 2014, uradno pa je bila HE Brežice odprta septembra 2017.

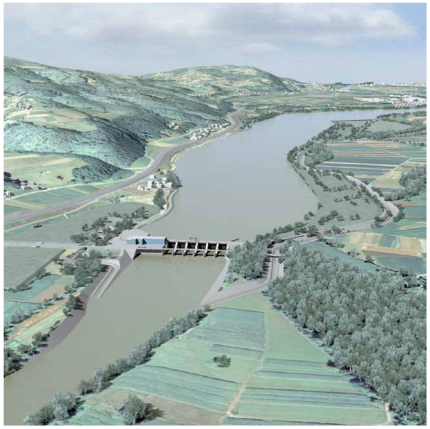


Pomembni mejniki HE Brežice

5. junij 2006	Podana pobuda za pričetek postopka za pripravo Državnega prostorskega načrta za HE Brežice
20. december 2010	Izdano pozitivno mnenje na osnutek DPN in Okoljskega poročila s strani Sektorja za celovito presojo vplivov na okolje
29. junij 2012	Sprejet Državni prostorski načrt za HE Brežice
7. februar 2014	Pridobljeno Okoljevarstveno soglasje
2. april 2014	Pričetek gradnje HE Brežice
27. avgust 2016	Izvedena preusmeritev reke Save iz začasnega obtočnega kanala nazaj v staro strugo čez novo zgrajena prelivna polja HE Brežice
8. december 2016 – 18. maj 2017	Prva vrtenja in sinhronizacije agregatov 1, 2 in 3 HE Brežice na prenosno elektroenergetsko omrežje
27. september 2017	Uradno odprtje HE Brežice

Tehnične karakteristike HE Brežice

Število agregatov	3
Tip turbin	dvojno regulirana vertikalna s Kaplanovim gonilnikom
Nazivna moč elektrarne	47,4 MW (3 x 15,8 MW)
Nazivni pretok elektrarne	500 m^3/s
Nazivni padec	11,00 m
Srednja letna proizvodnja	161 GWh
Kota zajezitve elektrarne	153,00 m. n. m.
Največja obratovalna denivelacija	1,1 m
Srednji letni pretok	207 m^3/s
Prostornina akumulacije	19,3 x 10^6 m^3
Koristna prostornina akumulacije	3,40 x 10^6 m^3
Število prelivnih polj	5



HE Mokrice

HE Mokrice je načrtovana kot zadnja v verigi hidroelektrarn na spodnji Savi z nazivno močjo 28,05 MW. Predvidena je hidroelektrarna pretočno akumulacijskega tipa z nameščenimi tremi cevnimi agregati z nazivnim pretokom 500 m^3/s, s petimi pretočnimi polji in povprečno ocenjeno letno proizvodnjo 131 GWh.

Območje vpliva hidroelektrarne Mokrice sega od sotočja Save s Krko do meje s Hrvaško. Ukrepi na tem odseku bodo zagotovili optimalno izrabo električne energije, obenem pa ne bodo na kakršenkoli način poslabšali trenutnega stanje narave. Na tem odseku poseben izziv predstavlja sotočje Save in Krke. Zaradi naravnih značilnosti je temu delu posvečena posebna pozornost. Predvidena je sonaravna ureditev sotočja, s katero se bo ohranil rečni ekosistem v Krki in veduta izlivnega odseka Krke.

Kakor pri vseh ostalih hidroelektrarnah v verigi je tudi za HE Mokrice predvidena polna avtomatizacija elektrarne in obratovanje brez posadke ter daljinsko vodenje iz centra vodenja.

Pomembni mejniki HE Mokrice

november 2006	Podana pobuda za pričetek postopka za izdelavo in sprejem Državnega lokacijskega načrta za HE Mokrice
avgust 2007	Podana pobuda za pričetek izdelave Državnega prostorskega načrta za HE Mokrice
februar 2013	Izdelano Okoljsko poročilo za območje HE Mokrice
april 2013	Izdelan idejni projekt za HE Mokrice – po recenziji
22. avgust 2013	Sprejet Državni prostorski načrt za območje HE Mokrice

Tehnične karakteristike HE Mokrice

Število agregatov	3
Tip turbin	dvojno regulirana horizontalna cevna s Kaplanovim gonilnikom
Nazivna moč elektrarne	28,05 MW (3 x 9,35 MW)
Nazivni pretok elektrarne	500 m^3/s
Nazivni padec	7,47 m
Srednja letna proizvodnja	131 GWh
Kota zajezitve elektrarne	141,50 m. n. m.
Največja obratovalna denivelacija	1,3 m
Srednji letni pretok	261 m^3/s
Prostornina akumulacije	8,3 x 10^6 m^3
Koristna prostornina akumulacije	3,4 x 10^6 m^3
Število prelivnih polj	5

Izdajatelj: Hidroelektrarne na Spodnji Savi, d.o.o.
Uredil: Andrej Štricelj
Oblikovanje: Janja Baznik
Produkcija: Gaz, d.o.o.

www.he-ss.si

september 2017