

REVERZIBILNA HIDROELEKTRANA VRDOVO

Jedinstveni elektroenergetski projekt Vis Viva daje snažnu podršku energetskej tranziciji prema obnovljivim izvorima i niskougljičnoj električnoj energiji. Usmjeren na međusobno nadopunjavanje različitih izvora energije – vjetra, sunca, vode i plina – projekt Vis Viva doprinosi većoj fleksibilnosti, stabilnosti i pouzdanosti elektroenergetskog sustava Hrvatske i EU. Sigurno i stabilno nadopunjavanje i korištenje različitih izvora energije postići će se izgradnjom kombi kogeneracijske plinske elektrane Peruća, reverzibilne hidroelektrane Vrdovo, spojnog plinovoda Dugopolje-Peruća te dalekovoda Peruća-Konjsko s rasklopištem TS Hrvace, uz postojeće i planirane solarne i vjetroelektrane. Zajedno, oni omogućuju skladištenje viškova električne energije i njeno korištenje kad je to najpotrebnije ili najisplativije, te rezervni izvor energije kad zbog nepovoljnih vremenskih uvjeta nije moguća proizvodnja električne energije iz vjetra i sunca. Reverzibilna hidroelektrana planira se izgraditi na potezu između sjeverne strane akumulacije HE Peruća i prirodne udoline Ravno Vrdovo kao jedan od pet objekata u okviru projekta Vis Viva. Namjena građevine je spremanje (akumulacija) i proizvodnja električne energije.

1. Osnovni tehnički podaci

1.1. Tehnički opis postrojenja

U strojarnicu će biti ugrađena dva reverzibilna agregata s *francis* turbinom/pumpom i sinkronim generatorom/motorom snage 270/245 MW. Agregati u pumpnom režimu rada startaju svaki preko reguliranog frekventno naponskog pretvarača. Ovaj način pokretanja omogućava laki zalet motora i nema posebnih zahtjeva na elektroenergetsku mrežu. Agregati mogu raditi kao pumpe u smjeru pumpanja vode iz akumulacijskog jezera Hidroelektrane (HE) Peruća u gornji bazen Ravno Vrdovo (pumpni režim rada, te kao generatori kada se vodu iz gornjeg bazena na Ravnom Vrdovu pušta kroz turbinu (generatorski režim rada). Pumpanje vode u pumpnom režimu rada i ispuštanje vode u akumulacijsko jezero Peruća u generatorskom režimu rada vrši se kroz donji dovodno odvodni podzemni tunel promjera 7m koji završava s osi tunela na koti 326,25 m.n.m. u jezeru HE Peruća. Dovodno-odvodni tunel 200 m prije ulaza u jezero proširuje se u obliku lijevka i ulazi u jezero s minimalnim otvorom površine 250m² kako bi brzina vode iz jezera u odvodno-dovodni tunel bila unutar dopuštenih granica, tj. ispod 0,5 m/s.

Donja radna kota akumulacijskog jezera Peruća za Reverzibilnu hidroelektranu (RHE) Vrdovo je 335 m.n.m. Na ulaznom dijelu donjeg dovodno odvodnog tunela bit će ugrađen zatvarač koji zatvara odvodno dovodni tunel od jezera Peruća. Zatvarač s rešetkom i uređajem za čišćenje rešetke biti će u građevini pod zemljom. Zatvaračem se upravlja servomotorom koji se pogoni stlačenim uljem iz stacionarne hidrauličke naprave smještene u upravljačkoj kućici uz zatvarač. Pristup zatvaraču bit će iz bočnog tunela koji se spaja novom predviđenom cestom na lokalnu cestu preko brane na jezeru HE Peruća i novo-izgrađenom cestom u zoni

koridora gradnje RHE Vrdovo koja spaja zatvaračnicu preko platoa za izgradnju donjeg tunela s županijskom cestom i ulazom u transportni tunel strojarnice.

Komunikacija za osoblje i transport u i iz elektrane je kroz pristupni transportni tunel koji je polukružnog svijetlog otvora širine 7,5m i visine 5m. Duž cijele lijeve strane tunela u širini 1,25m izgradit će se odvojeni evakuacijski put odvojen od transportnog tunela protupožarnom pregradom. Ventilacija tunela i evakuacijskog puta osigurat će se prirodnim ventilacionim otvorima i prisilnom ventilacijom ventilatorima u sklopu ventilacionih kanala za dovođenje svježeg i odvođenje ustajalog zraka, smještenim na stropu transportnog tunela. U podu desne strane tunela, na suprotnoj strani od evakuacijskog prolaza izgradit će se kabelski kanal za 400 kV kabel koji GIS-400kV-tno rasklopno postrojenja RHE Vrdovo povezuje s rasklopnim postrojenjem 400kV TS Hrvace uz lokaciju buduće plinske elektrane KPPE Peruća. Kabel nakon izlaska iz kabelskog kanala ulazi u kabelski rov, a na koti 335 m.n.m. iz kabelskog rova prelazi u PHDE cijevi pa po dnu akumulacijskog jezera Peruća prelazi na desnu stranu jezera gdje kod lokacije plinske elektrane iz jezera prelazi ponovo u kabelski rov pa u kabelski kanal do polja u rasklopnom postrojenju 400kV TS Hrvace predviđenog za spoj RHE Vrdovo na elektroenergetsku mrežu.

Napajanje vlastite potrošnje RHE Vrdovo vršit će se pomoću transformatora vlastite potrošnje 1,5MVA 18/0,4kV koji se napajaju iz blok transformatora 400/18kV smještenog u rasklopištu TS Peruća. Napajanje nužnih potrošača elektrane vršit će se također pomoću transformatora vlastite potrošnje, a u slučaju ispada 400kV iz lokalne distributivna mreže ili iz dizel-agregata smještenog na ulazu u transportni tunel za pristup strojarnici. Oba agregata u turbinskom režimu imaju mogućnost starta bez pomoćnog vanjskog napajanja tj. crnog starta (*black start*) što znači da mogu startati i formirati mrežu bez vanjskog pomoćnog napajanja. Na ovaj način omogućeno je formiranje vlastite potrošnje i konačno formiranje 400kV mreže bez vanjskog pomoćnog napajanja. Oprema za napajanje vlastite potrošnje, pokretanja agregata u pumpnom režimu rada, upravljanja, mjerenja, zaštite, regulacije, centralnog nadzora elektrane, telekomunikacija, pomoćnih napajanja prostora strojarnice i transportnog tunela smještena je na generatorskom nivou strojarnice i na nivou između turbine i generatora.

Energetski transformatori 2x300MVA, 400/18kV su trofazni uljni (2x300MVA), a transformator za napajanje vlastite potrošnje 1,5MVA, 18/0,4kV i transformatori za napajanje statičkog frekventnog pokretača 35MVA, 18/6,3kV su suhi zaliveni u epoksidnu smolu (*cast-resin*). Transformatori se trebaju smjestiti u posebnu podzemnu halu do strojarnice, zajedno s plinom izoliranim i metalom oklopljenim rasklopnim postrojenjem GIS-400kV. RHE Vrdovo će pomoću rasklopnog postrojenja 400kV TS Hrvace smještenog uz plinsku elektranu KPPE Peruća biti povezano dvostrukim 400kV dalekovodom na rasklopno postrojenje TS Konjsko 400/220 kV, glavno elektroenergetsko čvorište u Dalmaciji koje je preko 400kV i 220kV dalekovodne mreže vezano na elektroenergetski sustav Hrvatske i EU, kao i na elektroenergetski sustav država u regiji.

1.2. Tehnički podaci bazena

Donji bazen:

Postojeće akumulacijsko jezero Peruća predstavlja donji bazen RHE Vrdovo.

- Maksimalna kota jezera Peruća je 361,5 m.n.m. pri kojoj je njegova zapremnina cca 571.000.000m³.
- Minimalna radna kota RHE Vrdovo je do kote jezera Peruća 335mm kod koje je zapremnina jezera Peruća 157.598.000 m³.
- Radna kota jezera Peruća za RHE Vrdovo je od kote 335mm do kote preljeva 361,50 m.n.m.

Gornji bazen:

Za gornji bazen predviđeno je zapadno područje udoline Ravno Vrdovo na Dinari.

- Ukupna površina gornjeg bazena bit će 86 ha, odnosno 153 ha za alternativno rješenje, maksimalna zapremina 21.600.000 m³, odnosno 24.000.000 m³ za alternativno rješenje. Ove su zapremine dovoljne za tjedni ciklus rada.
- Na bazi dnevnog ciklusa rada u bazen se pumpa cca 3.628.800 m³, a u turbinskom režimu rada potroši 3.600.000 m³.
- Nivo radne kote gornjeg bazena za RHE Vrdovo je od 925 m.n.m. do 955 m.n.m. za osnovno rješenje te 920 m.n.m. do 945 m.n.m. za alternativno rješenje.
- Dotok u gornji bazen, samo od oborina i dijela slivnih voda s sjeverne strane Ravnog Vrdova.
- Procijenjena količina dotoka na osnovu prosječnih godišnjih količina oborina na području Bitelića na godišnjoj razini je približno 4.000.000 m³.