

## HIDROENERGETSKI I PLOVIDBENI SISTEM "DJERDAP"

Akumulacija HE „Djerdap I” formirana je na složenom rečnom sistemu koji čine Dunav i njegove pritoke. Površina sliva Dunava do profila brane je 577.000 km<sup>2</sup>. Na potezu akumulacije u Dunav se ulivaju reke Tisa (površina sliva 157.200 km<sup>2</sup>), Sava (96.400 km<sup>2</sup>) i Velika Morava (37.400 km<sup>2</sup>), kao i nekoliko manjih pritoka (čije su površine sliva manje od 2.000 km<sup>2</sup>).

Značajna karakteristika akumulacije je promenljiva veličina uspora, dužina prostiranja uspora i zapremina, u funkciji protoka i režima rada hidroelektrane. Pri velikim vodama, uspor na prilivu brane je oko 19 m i isklinjava do ušća Nere (km 1075). Pri malim vodama formira se uspor od 33 m na profilu brane, a akumulacija ima dužinu od 310 km na Dunavu, 100 km na Savi i oko 60 km na Tisi (Slika 1). Prosečna zapremina akumulacije je oko 3500 miliona m<sup>3</sup>, što predstavlja za oko 2100 miliona m<sup>3</sup> u odnosu na prirodni režim Dunava.

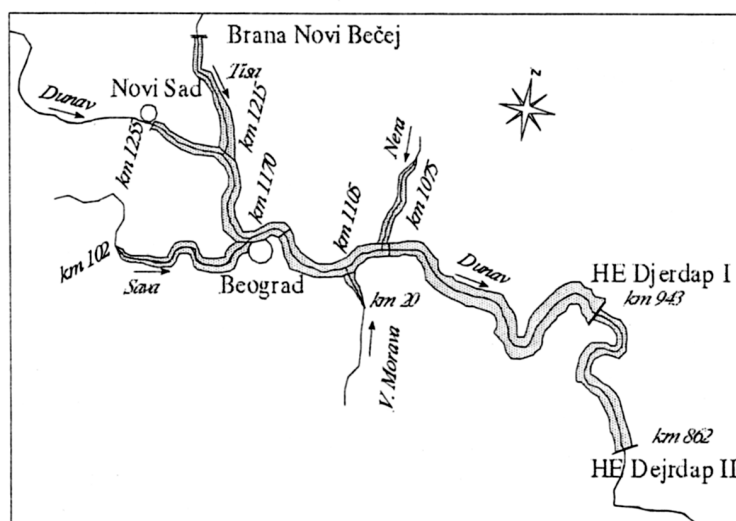


Figure 1: Akumulacija HEPS „Djerdap I”

Hidroelektarna „Djerdap I” radi kao protočna i vršna. Akumulacija ima mogućnost dnevnog, delimično i sedmičnog izravnjanja protoka. Time omogućen varijabilni režim rada hidroelektrane, poboljšan je izgradnjom nizvodne stepenice - akumulacije HE „Djerdap II” na km 862 Dunava (završena 1985. godine).

Karakteristike priobalnog terena bile su osnovni faktor pri utvrđivanju režima nivoa voda u akumulaciji „Djerdap I”. Naime, nizvodni deo akumulacije na Dunavu je u klisuri, tako da uspor nema uticaja na priobalje (osim na pojedinim lokalitetima), dok je nizvodni deo, kroz Vojvodinu, ograničen nasipima. Zbog karakteristika priobalja i položaja državne granice, merodavan za projektovanje i održavanje režima nivoa u akumulacije je profil kod ušća Nere (km 1075), dok se režim rada hidroelektrane prilagođava propisanoj koti nivoa u ovom profilu.

Neki od nepovoljnih efekata akumulacije na uslove odbrane od poplava (izmenjeni uslovi u predterenu nasipa, produženo naganje visokih voda na oblogu, telo i podlogu nasipa, izdizanje nivoa podzemnih voda i produženo trajanje odbrane od poplava, učestalije pojave lokalnih nestabilnosti i povećani rizik od proboja nasipa) su u fazi projektovanja i

izgradnje HEPS delimično ili potpuno otklonjeni. U tu svrhu je izvedeno ili rekonstruisano preko 400 km odbrambenih nasipa, oko 30 km obaloutvrda, kao i drenažni sistemi na oko 110.000 ha površine. S obzirom na složenost uticaja uspora na priobalje, uspostavljeno je sistematsko praćenje i obavljena je analiza ovih pojava, kao bi se omogućilo blagovremeno preduzimanje mera za otklanjanje negativnih efekata.

Glavni objekat Hidrosistema nalazi se na km 943 Dunava. Objekat je simetričan, sa prelivnom branom u sredini korita i po jednom ekektranom, prevodnicom i neprelivnom branom sa svake strane. Ukupna dužina brane je 1.278 m, od čega prelivni deo brane iznosi 441 m. Brana je gravitaciona, betonska, sa 14 prelivnih polja širine po 25 m.

Prelivna brana obezbeđuje regulisanje nivoa gornje vode, kao i evakuaciju velikih voda i leda. Nivo gornje vode na brani zavisi od protoka Dunava i kreće se između kota 63.00 mnm (pri  $Q > 13.100 \text{ m}^3/\text{s}$ ) i 69.50 mnm (pri  $Q = 2000 \text{ m}^3/\text{s}$ ). Evakuacija velikih voda preko prelivnih polja vrši se po pravilu sa kotom gornje vode 63.00 mnm, spuštanjem gornjih sekcija zatvarača, podizanjem donjih sekcija zatvarača ili potpunim podizanjem celog zatvarača, zavisno od protoka koji treba evakuisati.

Preko prelivnih polja se može propustiti protok od  $15.400 \text{ m}^3/\text{s}$ , (verovatnoće pojave jednom u 100 godina). Protok od  $19.300 \text{ m}^3/\text{s}$ , koji ima verovatnoću pojave jednom u 1000 godina, evakuiše se preko 12 prelivnih polja i kroz 10 turbina (pretpostavlja se pri tome da su dva zatvarača na prelivnim poljima i dve turbine i obe prevodnice u remontu ili kvaru i da ne mogu propuštati vodu). Protok od  $22.300 \text{ m}^3/\text{s}$  (verovatnoće pojave jedanput u 10.000 godina), evakuiše se preko 14 prelivnih polja, kroz 11 turbina i jednu prevodnicu. Temeljni ispusti predstavljaju rezervu za evakuaciju katastrofalnih protoka.

Pitanja odbrane od velikih voda i leda su, pored svih ostalih značajnih pitanja vezanih za eksploataciju sistema, definisani u Konvenciji o eksploataciji i održavanju Hidroenergetskih i plovidbenih sistema „Djerdap I” i „Djerdap II”, koju su potpisale Jugoslavija i Rumunija.

U cilju koordiniranih akcija u odbrani od poplava i leda, pomenute zemlje su formirale zajednički štab za zaštitu od poplava i leda i utvrdile generalni plan i način odbrane od polave i leda (član 4).

Konvencijom je predviđeno da se, u slučaju prognoze nailaska velikih voda, blagovremeno evakuišu vode iz akumulacionih jezera. Predviđena je koordinirana i podjednaka evakuacija vode iz jezera preko prelivnih brana i kroz hidroagregate, u skladu sa dnevnim planovima i generalnim planom odbrane (član 22). Sve štete koje bi nastale u priobalju ili kod trećih lica, snosi ona strana koja nije ispoštovala dogovoreni plan evakuacije velikih voda.

Sprečavanje štetnih posledica nagomilavanja leda u akumulacijama se vrši (član 21) variranjem nivoa gornje vode na branama sistema, kada to može da doprinese razbijanju i evakuaciji leda ili intervencijama ledolomaca radi sprečavanja formiranja ledinih barijera.

Zajednički štab za odbranu od leda donosi na osnovu generalnog plana, dnevne programe odbrane u kojima se bliže određuju zone dejstva rada ledolomaca, zavisno od stanja leda u akumulacijama. Predviđeno je da jugoslovenska strana interveniše ledolomcima na sektorima akumulacije HE „Djerdap I” uzvodno od ušća Nere, a rumunska, između HE „Djerdap I” i ušća Nere.