

# ĐERDAP 1: ENERGIJA ZA NOVI CIKLUS RAZVOJA

Ivan STANISAVLJEVIĆ

---

*Rad razmatra mogućnosti revitalizacije i mogućnost kapitalne modernizacije HE Đerdap i njeno uključivanje u nove tehnološke izazove Republike Srbije. Posebno se analiziraju uslovi tehnološkog inoviranja na osnovu novih dostignuća energetske industrije. S obzirom na vreme izgradnje postojećih hidroelektrana, stepena iskorišćenosti i dotrajalosti opreme i objekata koji se eksploatišu, potrebno je pristupiti višegodišnjem kontinualnom remontu, modernizaciji i revitalizaciji.*

---

*Ključne reči:* hidroelektrana, kapacitet, revitalizacija, tehnološki izazovi, modernizacija

## STRATEŠKI PLANOWI RAZVOJA ENERGETIKE

u Srbiji podrazumevaju i modernizaciju i revitalizaciju postojećih hidroelektrana u okviru jačanja kapaciteta celokupne energetske privrede Srbije. Električna energija u Srbiji dobija se iz hidroelektrana: Đerdap I, Đerdap II, Ovčar Banja i Međuvršje, Bajina Bašta, (HE i RHE), Zvornik, Limske HE (Bistrica, Potpeć, Uvac i Kokin brod) i HE na reci Vlasini (Piroat, Vrla 1,2,3 i 4 i Pumpno-akumulaciono postrojenje Lisina), koje proizvode električnu energiju sa pedeset agregata ukupne postavljene snage 2.835 MW.

S obzirom na vreme izgradnje postojećih hidroelektrana, stepena iskorišćenosti i dotrajalosti opreme i objekata koji se eksploatišu, potrebno je pristupiti višegodišnjem kontinualnom remontu, modernizaciji i revitalizaciji.

## Revitalizacija

Kapitalni hidroobjekat u sklopu JP Đerdap, jeste hidroobjekat HE Đerdap na lokaciji Karataš – Kladovo. Ova hidroelektrana je u eksploataciji već više od četiri decenije i kao takva dobila je prioritet u remontu i revitalizaciji šest hidroagregata i njenih pratećih objekata. Svrha revitalizacije je povećavanje kapaciteta svakog od šest hidroagregata sa 171 MWA snage na snagu od 201 MWA. Revitalizacija podrazumeva demontažu i rasklapanje agregata,

## *Karakteristike hidroagregata na postojećoj hidroelektrani „Đerdap 1”*

Hydroenergetski i plovidbeni sistem „Đerdap 1” izgrađen na 943. kilometru Dunava od ušća u Crno more, kompleksan je višenamenski objekat i najveća je hidrotehnička građevina na Dunavu. Njena ukupna dužina iznosi 1.278 m. Potpuno je simetrična i projektovana tako da dve države vlasnice i korisnice tog resursa (Republika Srbija i Republika Rumunija) raspoložu istim delovima glavnog objekta koje održavaju i koriste shodno sporazumu i konvencijama o izgradnji i eksploataciji. Od 7. avgusta 1970. godine kada je u rad pušten prvi agregat, HE „Đerdap 1” je sa šest turbina proizveo 213,5 mlrd. kWh, što je za 19,5 mlrd. kWh više od planiranih 194 mlrd. kWh.

HE „Đerdap 1” je u vreme svoje izgradnje, od 1964. do 1972. godine, bila po snazi četvrta hidroelektrana u svetu. Tokom izgradnje HE neophodno je bilo potopiti sa naše i rumunske strane obale više sela i manjih gradskih sredina (Sip, Tekija, Doni Milanovac, Oršava i dr.) kao i rečnih ostrva (Crkvište, Golul, Pupaz, Ada Kale – značajan toponim u srpskoj istoriografiji iz perioda srpske revolucije 1804. godine i dr.). Potopljen je i Sipski kanal a mezolitsko i neolitsko arheološko nalazište Lepenski Vir preneseno je 29,7 m više da bi se, izbeglo potapanje ovog značajnog lokaliteta.

Srbija i Rumunija raspoložu sa po jednom elektranom, brodskom prevodnicom i sa po sedam prelivnih polja, od ukupno četrnaest koliko ih ima u zajedničkoj prelivnoj brani. Simetralu objekta čini državna granica.

U elektrani je montirano šest hidroagregata aktivne snage od 171 MWA i prividne snage od 190 MWA. Hidroagregati su montirani sa Kaplanovim turbinama, čiji prečnik radnog kola iznosi oko 9,5 m. Kao osobenost Kaplanovih turbina javlja se mogućnost postavljanja lopatica radnog kola u položaj koji odgovara otvoru usmernog aparata po kombinatornoj zavisnosti što omogućuje da turbina radi optimalnim stepenom korisnosti pri promeni pada i snage vode. Obe elektrane su međusobno povezane tako da u slučaju potrebe agregati elektrane na srpskoj strani mogu isporučiti električnu energiju u mrežu na rumunskoj strani, i obratno. Ukupna snaga hidroelektrane iznosi 1.026 MW, dok prosečna godišnja proizvodnja iznosi 5,65 mil. kWh

Učestvovanjem u projektovanju, izradi i isporuci opreme i u nadzoru nad njenom montažom, stručnjaci iz oblasti hidroenergetike iz bivseg SSSR-a dali su ogroman doprinos u izgradnji, radu i razvoju đerdapskih hidroelektrana.

Jedan od glavnih pravaca saradnje Srbije i Rusije u oblasti elektroenergetike je uključivanje ruskih kompanija i stručnjaka u sanaciju, rekonstrukciju i modernizaciju energetske objekata.

Bilateralni sporazum o rešavanju pitanja klirinškog duga Rusije prema Srbiji, potpisan 27. 04. 2007. godine u Beogradu, predvideo je rusko učešće u remontima i modernizaciji postojećih hidroobjekata u Srbiji, prvenstveno na Đerdapu, odnosno na Dunavu.

Na taj način će radni vek hidroelektrane, koja radi već 40-ak godina, biti produžen za još najmanje 30 godina, dok će instalisana snaga sa trenutnih 1.140 megavata biti povećana za 10 odsto.

Ruska kompanija „Silovije mašini” učestvovala je na objavljenom tenderu za revitalizaciju HE Đerdap 1 i kao izabrana strana potpisala je generalni ugovor sa Elektroprivredom Srbije, odnosno JP Đerdap (vrednost ugovora 100,5 mil. \$). Finansiranje će biti realizovano kroz otplatu klirinškog duga Rusije prema Srbiji, dok će EPS odnosno „HE Đerdap” obezbediti preostali iznos od 67,2 mil USD.

Elektroprivreda Srbije sklopila je generalni ugovor sa ruskim partnerom čiji je nosilac koordinacije ruska firma „Silovije Mašini”. Ova firma je u zajedničkom radu, angažovala vodeće ruske kompanije za proizvodnju turbina i generatora – LMZ i „Elektrosil”, a u koordinaciji za projektovanje, nadzor, demontažu i montažu angažovana je firma SGEM, iz Sankt Petersburga. U izvršenju ove revitalizacije ključna uloga prvobitno je pripala kompanijama iz Srbije: „Termoelektro” je bio zadužen za demontažno-montažne radove, Goša, MIN, Prva Petoletka i Ivo Lola Ribar za mašinske obrade pojedinih delova postojeće opreme, IMS Beograd za kontrolu zavarivačkih radova kao i brojne druge kompanije za pojedine vrste građevinskih radova (sanacije betona), transportnih, i špediterskih usluga, ali zbog privatizacija ovih kompanija, koje su praktično nestale s tržišta, veći deo poslova bio je prinuđen da preuzme EPS i sama HE Đerdap.

Radi pristupa glavnim radovima bilo je potrebno napraviti projekat izvođenja radova, izvršiti revitalizaciju postojećih specijalnih montažnih uređaja-alata koji su vlasništvo JP Đerdapa, izgraditi remontne baze i izvršiti druge pripremne radove (osposobljavanje kranjskih staza, priprema transportnih sredstava i ojačanja traverzi za nošenje teških tereta).

Zbog problema koji su nastali pri verifikaciji klirinškog duga u svrhu remonta hidroelektrane Đerdap, Elektroprivreda Srbije je kao vlasnik i investitor izmenila koncepciju ugovaranja i izvođenja ove revitalizacije, tako što je potpisala novi ugovor sa ruskom stranom, u kome je njihova obaveza (ruske strane) izrada i isporuka pojedinih vitalnih delova hidroagregata uz celokupan nadzor nad svim radovima koji se izvode, odnosno JP Đerdapu je ostavljeno da određuje ko će za koji deo posla biti angažovan od domaćih podizvođača

Početak radova po novom ugovoru je bio planiran 1. septembra 2009. godine, kada je i otpočela revitalizacija šestog agregata, s planom da budu završeni za 12 meseci. Međutim došlo je do kašnjenja kako u radovima, tako i u pojedinim isporukama i projektima pa je ovaj posao na agregatu br. 6 završen 06. juna 2011, a revitalizovani agregat „šestica” je svečano pušten u rad 30. juna 2011. godine

Sledeći agregat na kojem je započeta revitalizacija je hidroagregat br. 4, i ona će trajati sledećih 10 meseci. Zatim će uslediti radovi na trećem, drugom, prvom i petom agregatu, ovim redosledom.

Bez obzira na radove na šestom hidroagregatu, obim proizvodnje električne energije nije bio smanjen i plan HE Đerdap u 2010. godini, bio je prebačen za 15 odsto.

Stanje postojećih hidroagregata na hidroelektranama u Srbiji je takvo da zahteva hitnu sanaciju, modernizaciju, remont ili revitalizaciju zbog vremena eksploatacije i zamora materijala, dotrajalosti opreme i objekata.

Prema tvrdnjama nadležnih iz HE Đerdap, nakon kompletnog remonta, naša strana bi trebalo da proizvodi više struje od rumunske jer naši agregati imaju veći stepen iskorišćenja i kroz naše turbine moći će da se propusti do 5% više vode.

Snaga postrojenja na kraju modernizacije biće veća za 162 megavata – snaga koju proizvodi nov agregat.

Trenutno veliki kapitalni remont privodi se kraju na HE Bajina Bašta sa sredstvima obezbeđenim iz nemačke kreditne linije.

Republika Srbija, odnosno Ministarstvo energetike nije u mogućnosti da sopstvenim finansijskim sredstvima investira u preostale hidroagregate, te se oslanja na svesrdnu pomoć u vidu nepovratnih sredstava od strane Evropske Unije.

Ministarstvo Energetike Republike Srbije u svojim strateškim planovima ima u vidu da pored izgradnje novih termoelektrana predvidi i izgradnju nove HE Đerdap 3 na Dunavu.

Generalni direktor „Elektroprivrede Srbije”, ukazao je da u vremenu čistih tehnologija i energije HE „Đerdap 1” jeste najdragoceniji objekat u Srbiji i zato je značaj revitalizacije još veći, i dodao: „Kada bismo danas pravili HE „Đerdap”, izgradnja bi koštala oko tri milijarde evra, dok sa manje od 10 odsto od te sume, dobijamo potpuno obnovljeno postrojenje, spremno za još jedan radni ciklus i to sa povećanjem snage i proizvodnje za oko 10 odsto.”<sup>1</sup>

---

### ***Abstract: DJERDAP 1 – Energy For a New Development Cycle***

*This paper reviews possibilities for the revitalization and major modernization of the Đerdap Hydro – Electric Power Plant and its involvement in the latest technological challenges the Republic of Serbia is facing. Special focus is attached to an analysis of conditions for the introduction of the latest energy technology. In view of the period in which the existing hydro-electric power plants were built, the degree of utilization and the deterioration of its equipment and facilities that are in exploitation, it is necessary to carry out maintenance, modernization and revitalization work that would span a number of years.*

---

**Keywords:** hydro-electric power, technological challenge, revitalization, modernization

---

1 Saopštenje za javnost, sektor EPS-a za odnose s javnošću, Kladovo, 01. juli 2011. godine.