

Nalaz i mišljenje vještaka

INTERDISCIPLINARNO VJEŠTAČENJE (HIDROGRAĐEVINSKE, MAŠINSKE, ELEKTROENERGETSKE STRUKE) O NASTALOJ ŠTETI NA RIBOGOJILIŠTU U AKUMULACIONOM JEZERU

Predrag Lukač

sudski vještak iz oblasti elektrotehnike

Sažetak: Upravljanje velikim količinama voda je opasna stvar i svaka nepravilnost u tom procesu može dovesti do gubitka kontrole koja može prouzrokovati katastrofe i štete sa dalekosežnim posljedicama po ljude i ostali živi svijet, objekte i okolinu. Radi sprečavanja ovakvih neželjenih događaja korisnici sistema se moraju pridržavati svih propisanih uputstava, pravilnika, smjernica, procedura, zakonskih i podzakonskih i drugih akta koji regulišu ovu materiju. Takođe moraju intenzivno raditi na povećanju bezbjednosti i pouzdanosti kako primjenom svih poznatih radnji i mjera tako razvojem novih tehnologija koje povećavaju sigurnost upravljanja ovim procesom. U slučaju akumulacijskih jezera na rijekama je bitan razvoj hidroinformatičkih i prognostičkih sistema koji mjerenjem vrše prikupljanje ulaznih podataka o trenutnim protocima u slivu rijeke, prate prognoze o predviđenim količinama padavina, uzimaju u obzir prethodna iskustva iz prošlosti i na osnovu toga vrše precizno matematičko modelovanje očekivanih dotoka iz gornjeg sliva rijeke u akumulaciju. Na osnovu preciznih ulaznih parametara i matematičkog modelovanja, preduzimanjem jasno propisanih pripremnih radnji i mjera se mogu u kriznim situacijama vršiti evakuacije vode sa što manje oscilacija i turbulencija. Ovakav način upravljanja velikim količinama vode bi spriječio sve nekontrolisane događaje i štete proistekle iz njih.

Primljen / Received: 22. april 2024. / April 22, 2024

Prihvaćen / Accepted: 29. april 2024. / April 29, 2024

UVOD

Stvaranje akumulacionog jezera je složeno iz tehničkih, pravnih, ekonomskih, ekoloških i ostalih aspekata te samim tim ovaj proces stvaranja, održavanja i upravljanja akumulacijom iziskuje veliku odgovornost stručnost i posvećenost. Zbog toga se prije samog procesa vrše stručne analize, izrađuju studije opravdanosti, gdje se sagledavaju kako sve dobrobiti korišćenja akumulacije, tako i rizici koje akumulacija može da prouzrokuje. Dobrobit može biti korišćenje akumulacije za privredne i društvene aktivnosti kao što je proizvodnja el. energije, obezbeđivanje rezervoara vode, regulacija tokova rijeka radi spriječavanja i ublažavanja poplavnog talasa, spriječavanja nekih drugih elementarnih nepogoda, uzgajanje biljnog i životinjskog svijeta u proizvodne ili neke druge korisne svrhe, korišćenje vodenih površina u turističke i rekreativne svrhe i još mnogo drugog. Rizici koji nastaju stvaranjem akumulacije mogu biti opasnost od katastrofalnih događaja koje može izazvati rušenje brane (što se dešavalo u skorije vrijeme u zemljama širom planete Zemlje), nepovoljan ekološki uticaj na okolinu, kako na same ljude tako na biljni i životinjski svijet. Iz ovih navedenih razloga se akumulacija tretira kao javno dobro ali samo jezero se smatra opasnom stvari zbog rizika njegovim stvaranjem, upravljanjem i eksploata-

cijom. Zakonom je regulisano da se za korišćenje akumulacije moraju ishodovati određene vodne dozvole i saglasnosti od nadležnih državnih i opštinskih organa. Takođe je potrebno da se definišu i svi tehnički pravni i ostali zakonom predviđeni uslovi, kroz projekte, pravilnike, uputstva, procedure, norme i ostale akte u vezi korišćenja akumulacije kako bi se eksploatacija vršila na bezbjedan i koristan način a rizici sveli na minimum.

PREDMET I ZADATAK VJEŠTAČENJA

Predmet vještačenja je bio da se vještaci u multidisciplinarnom nalazu izjasne o činjenicama nastanka štete na ribnjaku u akumulacionom jezeru koje se koristi za proizvodnju električne energije. Konkretni zadaci od strane Suda su naloženi rješenjem kojim se traži da se vještaci izjasne o sledećim činjenicama:

1. Režim rada hidroelektrane u vrijeme štetnog događaja po ribnjak, uvidom u svu tehničku i drugu dokumentaciju koja definiše rad hidroelektrane, uvidom u svu dokumentaciju- dokaze priložene od strane tuženog i tužioca priloženih u spis predmeta, uvidom na licu mjesta nastanka štete i uvidom na samoj hidroelektrani.
2. Na osnovu analize dokaza i uvidom da se izjasne da li je

hidroelektrana u vrijeme štetnog događaja propuštala vodu preko svojih turbina i postrojenja u skladu sa Rješenjima o izdavanju vodoprivrednih dozvola te drugim tehničkim i zakonskim normativima koji regulišu rad hidroelektrane?

3. Da se vještaci izjasne da li je hidroelektrana svojim radom doprinjela nastanku štete i eventualno u čemu se taj doprinos sastoji. Takođe i da li je ribnjak preduzeo sve mjere da se šteta ublaži?
4. Da li postoji nesklad između koncesije za postavljanje ribogojilišta i građevinske i upotrebne dozvole za izgradnju ribogojilišta u pogledu broja kaveznih jedinica za koje je dobijena koncesija i dozvola sa stanjem zatečenim na licu mjesta?
5. Da li je usidranje ribnjaka sa betonskim kockama na uglovima kaveznih baterija težine 250 kg koje su spuštene na dno ribnjaka i koje se regulišu plovcima zavisno od vodostaja dovoljan tehnički uslov da bi se pri oscilacijama vode u kritičnim danima izbjegla ili ublažile šteta?
6. Da li je moguć uzrok štete radnja trećeg lica, apostrofirajući nepropisno vezanu platformu uz obalu u Višegradu ili eventualno smeće sa hidroelektrane koja se nalazi uzvodno.

UVIĐAJ

Obilaskom hidroelektrane i ribnjaka je utvrđena tačna lokacija ribnjaka na akumulacionom jezeru i prikupljena sva relevantna i raspoloživa dokumentacija od subjekata u predmetu vještačenja. Ribnjak se nalazi u djelu akumulacije gdje se uliva pritoka u rijeku. Izradom akumulacije ušće pritoke u rijeku je pomjereno uzvodno za nekih 630 m. Bitna činjenica je da u nekadašnjem ušću se nalazi suženje tako da je, uzvodno prema pritoci, zaklonjen dio akumulacije od glavne matice riječnog toka. Ovakav položaj u normalnim okolnostima ima povoljne uslove za korišćenje jezera u razne svrhe.

NALAZ

A. Hidrološke prilike

U vrijeme štetnog događaja došlo je do srednje umjerenih padavina u gornjem slivu rijeke te se očekivao nailazak tzv. Velikih voda (protok vode preko 800 m³/s). Hidroelektrana u režimu velikih voda je u obavezi da svoj rad podredi evakuaciji velikih voda na način da ublaži poplavni talas tako da se odsječe vrh talasa sa što manje oscilacija nivoa vode. Vodnim dozvolama je propisan opseg dozvoljenih nivoa akumulacije uopšteno a pravilnicima, smjernicama i pogonskim upustvima nivoi i oscilacije za različite režime rada.

B. Energetske prilike i režim rada hidroelektrane

Hidroelektrana je u vrijeme štetnog događaja prešla iz normalnog režima proizvodnje što podrazumjeva da se sav dotok vode koristi za proizvodnju električne energije u režim evakuacije umjerenih velikih voda. To podrazumjeva da proizvodnja radi maksimalnim kapacitetom a da se višak vode ispušta kroz sigurnosne otvore. Prelazak na ovaj režim podrazumjeva da se na osnovu prognoza i mjerenja protoka u gornjem slivu rijeke izvrši blagovremeno pretpražnjenje akumulacije. Ova pretpražnjenja su definisana pravilnicima, pogonskim uputstvima i smjernicama za određene protoke koji su prilikom propisivanja uobzirili stranu sigurnosti, pravovremenosti i dosadašnja iskustva nailaska velikih voda.

Hidroelektrana je u kritičnom periodu radila sa većom snagom turbina i generatora od dozvoljenih vodnom saglasnošću. Dozvoljena ukupna snaga 4 generatora je 380 MW a ukupni protok kroz 4 turbine 600 m³/s.

C. Mašinske prilike

U vrijeme štetnog događaja je došlo do fizičkog kidanja i uništavanja sidrišta koje je obezbeđivalo fiksiranje plutajuće platforme sa kaveznim baterijama ribnjaka u kojima su uzgajane konzumne pastrmke. Voda je odnijela kaveze



Slika 1. Satelitski snimak tačne lokacije ribnjaka i ušća pritoke u glavnu rijeku.

nizvodno u akumulaciju i pri tome je sva količina pastrmke bespovratno ispuštena u akumulaciju. Ribnjak se sastojao od 6 kaveznih baterija sa po 20 kaveza tačnije ukupno 120 kaveznih jedinica.

D. Nivo oscilacija vode akumulacije

Pravilnicima, smjernicama i pogonski uputstvima hidroelektrane je propisano da je opseg dozvoljenih nivoa oscilacija 1-2 m na dnevnom nivou a takođe su definisani gornji i donji granični uslovi kota akumulacije. U vrijeme štetnog događaja hidroelektrana je izvršila pretpražnjenje akumulacije u značajno većem obimu nego što je predviđeno u režimu rada nailaska velikih voda što je prouzrovalo naglo opadanje nivoa akumulacije ispod definisanih granica za gornji i donji nivo vode u akumulacionom jezeru. Pošto se oscilacije vode u akumulacionom jezeru mjere na satnom nivou, dnevne promjene smo sveli na nominalnu jedinicu po satu. Na taj smo način mogli porediti oscilacije po minimalno mogućoj vremenskoj odrednici jer su one ključ hidroloških prilika u vrijeme štetnog događaja. Vrijeme propagacije vodenog talasa od mjesta nastanka štete do mjernog mjesta na brani je oko 6 sati.

E. Prognoistički model-hidroinformacioni sistem HIS

U vrijeme štetnog događaja je hidroelektrana koristila stariji prognoistički model EPS-a i koristila je podatke o protocima sa postojećih mjernih stanica u gornjem slivu rijeke. Izrada modernijeg hidroinformacionog sistema je propisana obaveza u okviru vodnih dozvola gdje se definiše i obaveza hidroelektrane o obavješavanju ostalih subjekata o svim promjenam režima rada i drugim ekstremnim okolnostima u području akumulacije, njene neposredne okoline i nizvodno.

F. Vodne dozvole i koncesioni ugovori ribnjaka

Vodnom dozvolom je propisano da ribnjak ima pravo na postavljanje 120 kaveznih jedinica na način da se po 20 kaveznih jedinica grupišu po jednoj kaveznoj bateriji i da se na taj način formira ukupno 6 baterija. Dimenzije kaveznih jedinica su 5x5x5 m³.

U koncesionom ugovoru nisu pravilno propisane dimenzije kaveza i tu je napravljen propust od strane ugovarača jer je koncesionim ugovorom propisane dimenzije u dvodimenzionom domenu 5x5 m² a trebalo je u trodimenzionalnom domenu 5x5x5 m³. Takođe je koncesionim ugovorom pogrešno definisan broj baterija i kaveznih jedinica. Svrha koncesionog ugovora je bila da definiše koncesionu naknadu od 2,2 % te se nije obračala pažnja na tehničke aspekte dimenzija platforme i kaveza. Naknadno su tehnički parametri precizno definisani vodnom dozvolom kako je prethodno navedeno. Ove neusklađenosti su dovele do zabune u pogledu broja kaveznih jedinica, baterija i njihovih dimenzija.

G. Mogućnost nastanka štete od plutajuće platforme iz gornjeg vodotoka rijeke

Naime u zapisniku o šteti i prvobitnoj tužbi ribnjaka je navedeno da je u gornjem toku rijeke (uzvodno) došlo do kidanja nepropisno vezane platforme koja je plutajući dijelom izazvala sudar sa platformom od ribnjaka i time djelomično učestvovala u uništavanju ribnjaka što je praktično nemoguće zbog samog fizičkog položaja ribnjaka. Da bi taj plutajući objekat iz gornjeg toka rijeke došao u fizički dodir sa platformom od ribnjaka bi morao proći kroz usko ušće (što smo napomenuli kao bitnu činjenicu u prethodnom obrazlaganju) i dalje ploviti uzvodno do mjesta gdje je bila locirana platforma sa kavezima od ribnjaka. Ovo se kosi sa zakonima fizika jer plutajući objekat ne bi mogao ploviti uzvodno bez nekog dodatnog motornog pogona a na mjestu samog suženja, (ušće pritoke u rijeku), brzina strujanja a stim i snaga vode koja se kreće nizvodno se povećava.

H. Posljedice štetnog događaja

Pogrešna procjena hidrometroloških prilike, neadekvatna primjena pravilnika, smjernica, pogonskih uputstava i ostalih propisanih tehničkih dokumenata, neusklađenost snage generatora i turbina, primjena zastarjelih informacionih sistema za prenos informacija i obavještenja, neusklađenost vodnih dozvola i koncesionih ugovora su stvorili uslove za nastanak štete na ribnjaku. Pravilnom primjenom pravilnika, pogonskih uputstava, smjernica i potpisivanjem preciznih ugovora bi se štete znatno ublažile i jasnije definisali propusti i odgovornost za nastale štete. Epilog je da je ribnjak pretrpio ogromne materijalne štete, prestao sa radom a hidroelektrani ako sud presudi odgovornost za nastalu štetu prijeti takođe ekonomska šteta u vidu obeštećenja ribnjaka.

ZAKLJUČAK

1. Hidroelektrana je u kritičnom periodu radila bez vodne dozvole.
2. Hidroelektrana je spustila nivo akumulacije za 1.18 m niže od najniže dozvoljene kote akumulacije za najekstremniji režim rada pri nailasku velikih voda
3. Spuštanjem nivoa akumulacije je izazvana nagla oscilacija što je prouzrokovalo pomjeranje ušća pritoke u rijeku što je dovelo do izloženosti ribnjaka iz mirnog toka jezera pod bujični tok pritoke.
4. Brzina opadanja nivoa vode akumulacije prilikom pretpražnjenja jezera je za 1,56 puta veći od maksimalno dozvoljene brzine oscilacija (promjene) nivoa vode a brzina porasta nivoa vode je bila kritičnog dana za 2,52 puta veća od maksimalno dozvoljene brzine.
5. Hidroelektrana nije obavjestila ribnjak kao korisnika akumulacije o promjeni režima rada mimo uobičajenih opsega nivoa akumulacije, što ukazuje na lošu koordinaciju između svih korisnika akumulacije. Na osnovu ovog slučaja se može zaključiti da, obe zainteresovane strane kao i ostali korisnici akumulacije i oni

koji neposredno egzistiraju u priobalju i nizvodno, bi trebale više raditi na poboljšavanju komunikacij i prenosa informacija kako bi se nastanak štete preduprijeđio eventualno ublažio t. j. sveo na najmanju moguću mjeru. U konkretnom slučaju se šteta mogla preduprijeđiti pomjeranjem i usidranjem platforme u središnji dio jezera koji je manje zahvaćen snažnom strujom pritoke.

6. Ribnjak i nadležni organ (javna ustanova za vode) nisu potpisali jasno preciziran ugovor o koncesiji.
7. Ribnjak i nadležni organ (inspekcija za utvrđivanje nastale štete) nisu pravilno utvrdili uzrok nastanka štete navodeći da se plutajući objekat iz gornjeg toka rijeke sudario sa platformom ribnjaka i tako prouzrokovao štetu. Platforma ribnjaka se nakon što je pretrpjela oštećenje i nakon toga se otkočila, mogla sudariti sa plutajućim objektom samo u akumulaciji koja pripada glavnom toku rijeke nizvodno od mjesta na kojem je bila usidrena.

Napomena: Ovaj rad nije uzео u obzir ekonomske i pravne aspekte kao što je procjenjena vrijednost načinjene

štete i odgovornost za istu već je dao analizu sa hidrološkog, mašinskog i elektroenergetskog aspekta. Ovim nalazom tačnije utvrđivanjem činjenica sa stručne strane smo pokušali razjasniti uzroke nastanka štete a na ekonomistima, pravnicima i sudu je dalje da utvrđuju štetu i odgovornost subjekata u ovom sudskom postupku.

Spisak korištene dokumentacije u izradi nalaza povodom nastale štete na ribnjaku u akumulaciji prvobitno namjenjenoj za proizvodnju električne energije hidroelektrane.

- Pogosko uputstvo
- Pravilnik o usaglašenom i optimalnom radu sa hidroelektranom u uzvodnom toku rijeke
- Smjernice hidroelektrane
- Vodne dozvole
- Koncesioni ugovori
- Dnevni izvještaji o radu hidroelektrane
- Zapisnik o nastaloj šteti
- Fotodokumentacija sa uviđaja vještaka na licu mjesta
- Satelitski snimci mjesta nastanka štete
- Ostala dokumentacija iz sudskog spisa