

BRANA VAIONT

UNESCO je u Međunarodnoj godini planeta Zemlje 2008. naveo rušenje brane Vaiont kao jedan od pet najtragičnijih događaja uzrokovanih greškama inženjera, 12. se veljače 2011. navršava tri godine od UNESCO-va apela da se tragedija ne zaboravi i da se u svakom projektu slična ljudska pogreška nastoji spriječiti po svaku cijenu. Iako se o tragediji rušenja brane Vaiont pisalo u *Gradevinaru* 2/1987. godišnjica je UNESCO-va apela razlog za još jedno podsjećanje na tu veliku tragediju.

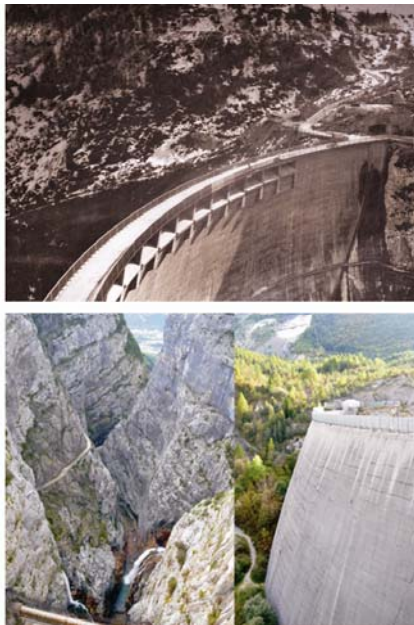


Betonska brana Vaiont

Tragedija, koja je odnijela najmanje 1900 ljudskih života, dogodila se pri izgradnji tada najviše brane na svijetu na rijeci Vaiont ispod planine Toc u sjevernoj Italiji, samo sto kilometara od Venecije, 9. listopada 1963. Taj veliki projekt započeo se realizirati prije Drugoga svjetskog rata, a nastavljen je pedesetih godina prošloga stoljeća. Radilo se o kontroverznom projektu nastavak kojega su osporavali inženjeri, a lokalno se sta-

novništvo žestoko protivilo njegovoj realizaciji, međutim imao je punu podršku vlasti. Betonska brana visine 261,6 m, debljine 27 m u podnožju i 3,4 m pri vrhu, tada najviša na svijetu bila je dio velikoga hidroenergetskoga sustava u porječju Piave. Branom se željelo osigurati potrebna energija narastajućim gradovima sjeverne Italije.

Pretpostavke na kojima su projektanti temeljili tehničku opravdanost i sigurnost bile su neutemeljene. Strani-



ce kanjona u području buduće akumulacije, osobito na lijevoj obali, nisu bile kompaktne nego višeslojne stijene. Nadzorna komisija, pod velikim pritiskom politike za nastavkom i ubrzanjem gradnje i smanjenjem troškova, nije prihvatila upozorenja stručnjaka ni onda kada su se pojavile prve pukotine. Prve su studije očito bile površne, ali je realizacija otišla predaleko da bi se zaustavila.

Prvo probno punjenje akumulacije započelo je u veljači 1960. prije dovršenja brane.

U ožujku 1961. na obalama iznad jezera opaženi su prvi znakovi nestabilnosti, umjetno je jezero tada bilo duboko 130 m, a u listopadu već 170 m. Južna je obala klizila približno 3,5 cm/dan, a nastala je i pukotina duga 2 km. Prvo je klizište nastalo 4. studenog 1960. U deset minuta u jezero se odronilo do 700.000 m³ što je oslabilo stabilnost litice kanjona i nagovijestilo mogućnost puno većeg odrona. Stoga su, već ozbiljno zabrinuti projektanti, počeli raditi testove na modelima. Mislili su da klizanje mogu kontrolirati promjenom razine jezera. Jezero su spustili na dubinu 135 m i smanjili pužanje materijala na 1 mm/dan. Interesi u projektu bili su suviše veliki, a do tada uložena sredstva bila su puno veći argument za nastavak projekta od očitih sigurnosnih rizika zbog kojih bi se projekt zaustavio. Međutim dogodilo se da je ponovno započelo podizanje razine jezera.

U kolovozu i rujnu 1961. provedena su podrobna geološka ispitivanja bušotinama u koje su postavljena četiri piezometra. Pokazalo se da je klizna ploha vrlo duboka pa je u blizini betonske brane postavljen seizmografski laboratorij za praćenje potresa. Opaženi su pomaci pomoću reflektora postavljenih na geodetski točno izmjerene kontrolne točke. Odgovorni u hidroelektrani su od tada počeli falsificirati izvješća koja su slali vladi, između ostaloga i izvješća o seizmičkim aktivnostima do kojih je došlo pri povišenju razine jezera.

U listopadu 1961. umro je glavni inženjer brane Vaiont Carlo Semenza. Naslijedili su ga njegov sin Edo-

ardo Semenza i Leopold Müller, oba geolozi, koji su upozoravali na moguću tragediju, no nitko ih nije slušao. Istoga su mjeseca započeli s ponovnim podizanjem razine jezera koja je u veljači 1962. dosegla 185 m, a u studenom 1962. godine 235 m. Pritom se puzanje obala isprva nije bitno promijenilo, no s vremenom se povećalo na 1,2 cm/dan što je izvođače prisililo na ponovno spuštanje

razine jezera koje je do travnja 1963. spuštano na 185 m čime se gotovo sasvim zaustavilo pomicanje obala. Slijedilo je treće podizanje jezera, u svibnju 1963. na 231 m, pri čemu su obale puzale 0,3 cm/dan. U lipnju je razina podignuta na 237 m, puzanje se povećalo na 0,4 cm/dan. Kada je u srpnju razina dosegla 240 m, puzanje je bilo 0,5 cm/dan, a u kolovozu se povećalo na 0,8 cm/dan. U rujnu

je razina bila 245 m, puzanje obala se povećalo na golemih 3,5 cm/dan što je preplašilo odgovorne inženjere i počeli su lagano spuštati razinu jezera. Međutim, 9. listopada 1963. pri razini jezera od 235 m puzanje je bilo 20 cm/dan.

Dakle, pod pritiskom politike jezero je punjeno i pražnjeno tri puta, a nestabilna je i porozna lijeva obala imala geološku reakciju spužvastog upijanja vode. I nažalost stručnjacima to nije bio dovoljan razlog da zaustave radove jer su bili pod pritiskom što skorijeg puštanja brane u rad.

Treće je punjenje, šest mjeseci prije tragedije, bilo do kote koja je bila 10 metara iznad granice maksimalne sigurnosti. Niža bi razina značila duže rokove za povrat uložених sredstava i stjecanje profita, a radovi su na kraju stajali puno više od planiranoga. Lijeva se obala ponovno počela urušavati, a razina je vode rasla zbog obilnih oborina. Tek kada se zemlja u dolini počela tresti, odgovorni su pokušali spustiti razinu vode u jezeru što je očito bilo prekasno.

Noću 9. listopada 1963. oko 22.38 sata započela je tragedija. Golemi se kameni planinski masiv, dug 1,8 km i širok 1,6 km, odvojio i pao u akumulacijsko jezero s 115 milijuna m³ vode i uzrokovao nastanak udarnoga vala. Klizište je nastalo na planini Toc. Brzinom od 30 m/s umjetno je jezero samljelo 270 milijuna m³ gradiva. Klizište je uzrokovalo ispad električnoga toka i kratki spoj u cijeloj dolini koju su osvjetljavali bljeskovi. Val, antropogeni cunami, prešao je obale i zapljusnuo selo Cass koje leži 250 m više i opasno ga oštetio. Ali drugi je val bio većega udara, a nastao je kad je voda velikom snagom protutnjila prema dolje, u dolinu. Val visine 70 m kretao se brzinom 100 km/h i preskočio branu te se uputio prema gradu Longarone. Vodni je val porušio i zbrisao sa zemlje praktično sve zgrade u Logaroneu te ubio gotovo 2000 ljudi, a prema nekim podacima i 2600.



Prvo punjenje jezera u veljači 1960.



Slika iz razrušenoga grada Longaronea

Minutu nakon pokretanja kamenoga klizišta u dolini Piave zapuhao je lagani vjetar. Nadolazeća vodena masa u uskome kanjonu odguravala je zrak pred sobom. Brzina vjetra je rasla, povećala se i vlažnost zraka. Kada je vjetar postao orkanski, zemlja se zatresla, a među ljudima zav-

ladala panika te su počeli bježati u planinu. Od vodnoga je vala koji je dosego sredinu doline Piave koja je na tome mjestu široka nešto manje od 2 km, u naselju su stradale brojne zgrade, pokrov je letio s krovova, snažan je grom odjekivao dolinom. Trenutak prije vodnoga vala zrak je

bio tako komprimiran da je imao veliku udarnu snagu koja je predmete podizala u velike visine. Oni koji su preživjeli vodni val ubilo je padajuće kamenje ili rušenje zidova. Vođa je sustigla i većinu onih koji su se popeli na planinu. Počeo je povratni tok koji je zahvatio naselja Castellavazzo, Pirago, Rivalta, Villanova in Fae. Razina rijeka Piave jako je narasla. Klizanje je trajalo 45 sekundi, a cijeli događaj 7 minuta. Trupla su dospjela čak do Venecije, a tijela polovice poginulih nikada nisu pronađena.

Mrtvi su pokopani, naselja su obnovljena, život se nastavio. Petnaest godina kasnije strahoviti potres u području Friuli odnio je još desetak tisuća života. Ljudi su tu drugu, veću nesreću lakše podnijeli jer je čovjek protiv prirode nemoćan. Onu prvu ne mogu oprostiti jer je nastala zbog nemara ljudi i greške koja se skrivala.

Danas, 48 godina poslije tragedije, 265 metara visok betonski gigant još zatvara kanjon rijeke Vaiont. Nije proizveo niti jedan kilovat energije.

Tanja Vrančić

Izvor: www.arhivo.com