



## Bős-Dunakiliti üzemlátogatás

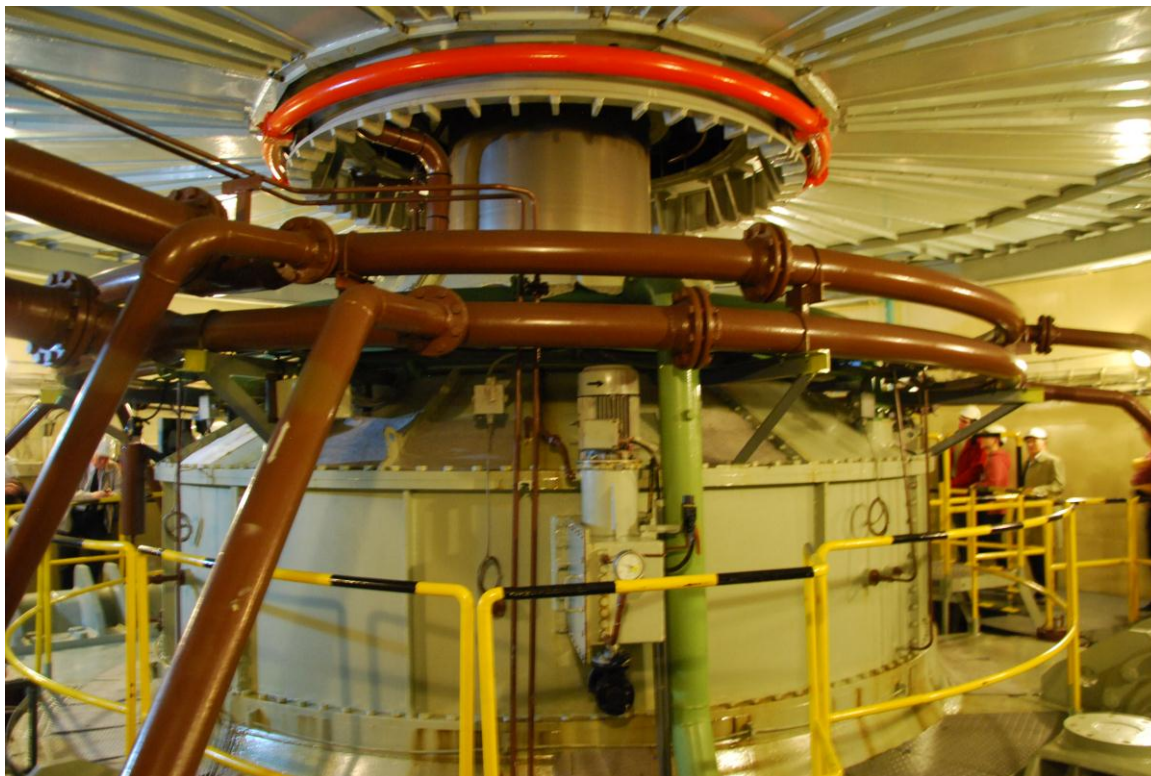
Az Energetikai Szakkollégium 2014. tavaszi félévi programjának keretén belül került sor a Bósi Vízerőmű és a Dunakiliti Duzzasztómű üzemlátogatására.

A bős-nagymarosi vízlépcsőrendszernek eseménydús, sok területet érintő története van. A létesítmények a Magyarország és az akkori Csehszlovákia közötti 1977-ben megkötött államközi szerződés értelmében épültek volna meg a Bős-Nagymaros vízlépcsőrendszer részeként. Ennek a gátrendszernek komplex szerepe lett volna a Duna magyarországi felső ágában, ilyen például az árvízvédelem, a Duna hajózhatóságának elősegítése az év egészében, a környezet fejlesztése és nem mellesleg a villamosenergia-termelés. A Bósi Vízerőmű kivitelezési munkálatai 1978-ban, a Nagymaros Vízlépcső építése pedig 1984-ben kezdődött. Környezetvédelmi tiltakozások és lobbihatására, 1989-ben a már készülőben lévő nagymarosi gát építését az ország vezetése véglegesen felfüggesztette. Azonban, a csehszlovák vezetés már nem szeretne volna berekeszteni a gátrendszer építését, ezért 1991-ben új tervekkel készítve egy másik változat, úgynevezett „C variáns” megépítése mellett döntött, és befejezte a már elkezdett Bósi Vízerőmű gátrendszerének építését. A jelenlegi gátrendszer 1992-ben lett üzembe helyezve.

A létesítmény a szlovák állam tulajdonában áll, a vízerőmű részét képező gát működtetéséért a Szlovák Vízgazdálkodási Vállalat a felelős, míg a francia Enel társaság tulajdonában lévő Slovenské elektrárne a.s. a villamosenergia-termelés oldali gépegységek üzemeltetését végzi.

A bósi vízerőműbe összesen nyolc darab 90 MW-os Skoda Pilzen márkájú turbógenerátor van beépítve, tehát az összes beépített teljesítmény 720 MW. Minden egyes generátorhoz tartozik egy, a víz energiáját mechanikai energiává alakító, csehszlovák CKD Blansko márkájú Kaplan turbina. Az ilyen típusú turbinákat előszeretettel alkalmazzák nagy vízhozamú és kis esésű helyeken, ezért nem meglepő, hogy Bősön is ilyenek üzemelnek. A turbinalapátok állíthatósága változó vízhozam és esés esetén is jó hatásfokot biztosít, hisz Bősnél az esés 16 m és 24 m között ingadozik. Egy turbina

áteresztőképessége 413-636 m<sup>3</sup>/s, átmérője 9,3 m és négy darab lapátja van. A turbinát a beömlőnyílások és a lapátok dőlésszögének állításával szabályozzák.



A Bósi Vízerőmű egy turbinája

A vízerőmű épületében a látogatóközpontból lementünk a gépházba, először a generátor szintre, majd a turbina szintre. A turbina szinten megnéztünk egy álló és egy működő turbinát, majd kisétáltunk a szabadba a gát szerkezetének alaposabb megvizsgálására.

Az eredeti terv szerint a vízerőművet nagy tartományban szabályozható, csúcsterhelési időszakban nagy teljesítményt leadó erőműnek szánták. A vízerőmű üzemvíz csatornája előtti nagy felületű víztározó, illetve az alvízen épült Nagymarosi Vízerőmű egy összehangolt rendszert hozott volna létre, amely nagy szabályozási határokat engedett volna a villamosenergia-termelést illetően. A víztározó nagy mérete miatt kicsi lett volna a vízszint változása a duzzasztásos és csúcsüzem között, a Bős alatt lévő nagymarosi duzzasztó pedig kompenzálta volna a vízhozambeli különbségeket. Mivel a nagymarosi gát nem készült el, így a tervezett kapacitását nem tudják kihasználni az erőműnek, átlagosan 55%-on működik, ami négy-öt működő turbinát jelent. A látogatás során négy darab turbina járt. Mindenesetre még így is jelentős primer és szekunder szabályozási tartalék van az erőműben.

Egy turbina termelését 60-90 MW között lehet szabályozni, átlagosan 70 MW körül termelnek. Az erőmű nagy szekunder tartalékait – turbinánként 30 MW szabályozhatóság, 70 MW-os átlagos termelés mellett az egész erőműre nézve nagyságrendileg 70-100 MW – rendszeresen le is kötik, amely jelenleg az erőmű szignifikáns bevételét képezi. Még így is, hogy nincs kihasználva teljesen a létesítmény, Szlovákia éves villamosenergia-termelésének a 10%-át (2,4-2,6 TWh) adja.

A nyolc gépegységből hat három darab, kettős tekercselésű transzformátor által, beltéri tokozott SF6 szigetelésű alállomáson át kapcsolódik a 400 kV-os Győr-Gabcikovo nemzetközi távvezetésekre. További két gépegység pedig két transzformátoron át táplál be a szlovák főelosztó hálózat 110 kV-os szabadtéri alállomásába.

Az elkészült Bósi Vízerőmű gátrendszerébe tartozik még három darab vízerőmű. Az első ilyen a Bős Kis Vízerőmű (MVE S7), ami az eredeti tervnek megfelelően, az üzemvíz csatorna baloldali töltésébe épült be. Szerepe, hogy a Csallóköz öntözőrendszerét táplálja, ezen kívül két darab 1,2 MW teljesítményű Francis turbinával évi átlag 4 GWh-nyi villamos energiát állít elő. Ide tartozik még a Dunacsúnyi Vízerőmű, ami a csúnyi gátba épített, az eredeti tervekben nem szereplő vízerőmű. Ennek a beépített teljesítménye 24,3 MW, amit négy darab horizontálisan beépített Pit-turbina biztosít. Az energiatermelése évi 175 GWh körül mozog. Utolsó említésre méltó pedig a Mosoni Kis Vízerőmű, ami szintén nem szerepelt az eredeti tervekben, és a Mosoni-Duna ágba áteresztett víz energiáját hasznosítja. Két darab Kaplan turbina van az erőműben, amelyek összteljesítménye 1,2 MW, amivel évi átlagos 4 GWh energiát tudnak előállítani.

A gátrendszer árvízvédelemben betöltött szerepe nagy jelentőséggel bír. A Duna átlagos vízhozama 1400-5000 m<sup>3</sup>/s között mozog, míg árvíz idején a 10000 m<sup>3</sup>/s-ot is meghaladhatja, ami ha nem lenne kezelve a komplex gátrendszernek köszönhetően, akkor hatalmas károkat okozhatna a Csallóközben és a Szigetközben.

Elmondható, hogy a különböző baljóslatokkal ellentétben, a gátrendszer kiépítése - igaz, a környezetet átformálta, de - nem okozott ökológiai katasztrófát. Sőt, lehetőséget adott egy új, turisztikailag vonzóbb táj kialakulására. Emellett kezelhetővé tette a Duna vízhozamát, hajózhatóvá tette a Duna ezen szakaszát, növelte a környező települések életszínvonalát, nem csak az árvízvédelemmel, hanem például a csúnyi gátnál rafting pálya kialakításának lehetőségével, továbbá 100%-ban megújuló forrásból származó energia előállítását biztosítja.

A Bósi Vízerőmű bejárása után elmentünk ebédelni egy közeli étterembe, majd folytattuk utunkat a Dunakiliti Duzzasztóműhöz. Az út során lehetőségünk nyílt a gátrendszer további elemeinek megtekintésére, mint például a dunacsúnyi gátrendszer és a rafting pálya.

A Dunakiliti Duzzasztómű is a Bős-Nagymaros vízlépcsőrendszer részét képezte volna. Hasonlóan Bóshöz, ez a létesítmény is már annyira előrehaladott állapotban volt, hogy a lebontását már nem végezték el, viszont a betervezett turbinát nem építették bele. A tervek szerint a Dunakiliti Duzzasztómű feladata a Bósi Vízerőmű turbinái számára szükséges duzzasztási szint biztosítása lett volna, és le kellett volna vezetnie a dunai árvizeket. Ezt a funkciót jelenleg a dunacsúnyi duzzasztómű látja el. Miután 1995-ben megépült a fenékküszöb, a Duna vízszintje megemelkedett, azóta a kiliti duzzasztómű szabályozza a mellékágrendszer vízellátását. Jelenleg az Észak-dunántúli Vízügyi Igazgatóság (ÉDUVÍZIG) működteti.

A Dunakiliti Duzzasztómű összesen hét zsilipből áll, amelyek egyenként 24 méter szélesek. Hat nyílás található mindegyik zsilipen, az árvíz esetén megnőtt vízszint magasságában. Mindegyik pillérhez tartozik egy hidraulikus mozgó berendezés (motor) és egy elektromos vezérlőterem, ahol a betáplálás kétirányú, azaz ha az egyik betáplálás kiesik, például árvíz következtében, attól még a vezérlés nem szűnik meg.

A duzzasztómű eredeti terveiben szerepelt egy turbina beépítése. Ez 5 MW-os berendezés lett volna, amely a környező falvak energiaellátását biztosította volna, árvíz esetén akár 10 MW termeléssel.

A duzzasztóműhöz kiépített mesterséges csatorna vízhozama 100 m<sup>3</sup>/sec, amely árvíz idején akár 250 m<sup>3</sup>/sec is lehet. Jelenleg a hat egymástól független duzzasztóműből kettő üzemel. A műtárgy mellett, az eredeti mederbe ideiglenesen (könnyen elbontható, nagykövek lerakásával) fenékküszöb épült, amelynek a kivitelezése visszaduzzasztó hatása miatt volt szükséges. Hajók Dunakilitit elkerülve az üzemvíz csatornában közlekednek.

Az ÉDUVÍZIG munkatársától egy teljes körű történelmi és vízrajzi, tájékoztatást kaptunk a dunai vízgazdálkodásról. A látogatás végén elmentünk a fenékküszöbhez, ahol szemrevételezhettük a fenékküszöb által előállított vízszintkülönbséget is.

Összességben elmondhatjuk, hogy az üzemlátogatás széleskörű szakmai és történelmi információkkal szolgált a résztvevőknek.



Csoportkép a dunakiliti fenékküszöbnél

**Baldauf Ákos**

**Energetikai Szakkollégium tagja**