

## BŐSI VÍZERŐMŰ ÉS DUNAKILITI DUZZASZTÓMŰ

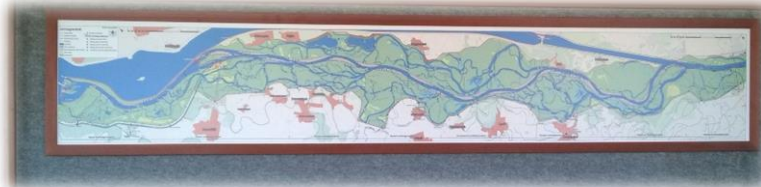
2016. 11. 14.

2016. november 14-én az Energetikai Szakkollégium szervezésében a Bósi Vízerőműbe és a Dunakiliti Duzzasztóműbe látogattunk el. A program első részeként a vízerőműben jártunk. Itt a csoport először egy rövid előadás keretében ismerhette meg az erőmű történelmét és érthette meg részletesen a berendezések működését a bemutatóteremben található szemléletes ábrák segítségével. A rövid körbejárás során megtekinthettünk egy járó és egy álló turbinát is. Ezt követően a Dunakiliti Duzzasztóművet látogattuk meg, ahol részletekbe menően megismerkedhettünk a Bős-Nagymarosi Vízlépcsőrendszer terveivel, a megvalósítás nehézségeivel, majd a munkálatok megszakításakor keletkezett problémákkal és ezek megoldási kísérleteivel. Később megtekintettük a duzzasztógátat és a fenékküszöböt. A két helyen összesen 3 órát töltöttünk, amely során rengeteg új információ birtokába kerültünk.



1. ábra: A dunakiliti duzzasztóműnél

A Duna – Európa második leghosszabb folyója – a Dévényi-szoros után válik gyors lefolyású, nagy esésű folyóból síksági, lassú folyammá, így a hegyekből hozott hordalékot itt rakja le, amelyből hosszú idő alatt egy 200 m-es hordalékkúpot épített, ez ma a Szigetköz és a Csallóköz. Az 1800-as évek végéig a folyó pókhálószerűen szötte be a területet, nem volt egy meghatározott vonalú Duna meder, így a hajóforgalom



2. ábra: A Szigetköz

mindig az aktuálisan legszélesebb, legmélyebb ágrendszeren bonyolódott – ilyen volt például a Mosoni-Duna. Az ártér körül nem voltak védművek, hiszen sem mezőgazdaság, sem ipar nem települt a

területre, így nem szorult védelemre. A gőzhajózás indulásakor vált szükségessé egy kijelölt, megfelelően mély főmeder, illetve az ipar terjedésével ki kellett építeni a felhasználni kívánt területek árvíz elleni védelmét, inentől számítjuk a folyószabályozást. Kiépítették a Rajka-Vének árvízvédelmi töltést a Duna mindkét partján, így két részre bontva a Szigetközt: hullámtérre (ártér) és mentett oldalra.

Vivián Endre vetette fel először, hogy a történeti hagyománnyal rendelkező vízimolnárság példájára a folyó vízenergiáját villamosenergia előállítására is lehetne használni. Már az 1930-40-es évektől folytak vizsgálatok, de csak a háborúk után kezdtek el a tényleges terveken dolgozni. Végül Magyarország és az akkori Csehszlovákia 1977-ben írta alá azt az államközi szerződést, miszerint egy közös projekt keretében megépítik a Bős-Nagymarosi Vízlépcsőt. Ezen belül három fő létesítmény épült volna az őket összekötő csatornákkal együtt: a dunakiliti duzzasztómű, a bósi csúcserőmű és a nagymarosi szabályozóerőmű.



3. ábra: A bósi vízerőmű bemutatóterme

Az eredeti tervek szerint Dunakiliti biztosította volna 12 órás periódusokban, 8 órányi duzzasztással a megfelelő vízszintet a bósi erőműnek, ahol csúcsidőszakban 4 órán keresztül, egyszerre az összes turbinán átengedve a vizet termeltek volna energiát. Ez körülbelül 1-1,2 méterrel változtatta volna meg az alvíz magasságát. Ezt a hatalmas különbséget kellett volna - miközben áramot is termel - a nagymarosi vízerőműnek kompenzálnia, hogy csak 20-30 cm maradjon, ami már nem okoz problémát a környezetnek, valamint a hajózásnak.

A kivitelezésben már korábban is voltak szünetek, de az 1989-es magyar rendszerváltás után a Németh Miklós vezette kormány a zöldek nyomására három hónapra felfüggesztette a munkálatokat. Ekkorra a duzzasztómű 95%-a már elkészült, csak az Öreg-Duna-ág lezárása volt hátra; a bósi erőműben a technikai berendezések beszerzése és beszerelése zajlott, így kb. a 75%-a állt készen; míg Nagymarosnál még éppen csak az alapozás elején tartott az építkezés. Végül 1991-ben az Antal-kormány felbontotta a szerződést. Közben a szlovák oldalon tovább folytak a munkálatok, de változtatniuk kellett az eredeti terveken a magyar részek kiesése miatt. A duzzasztómű a magyar oldalon volt, így megoldásként építettek egyet Dunacsúnyhoz is, amellyel Bős felé terelték a folyót, hogy biztosítsák a szükséges vízszintet, de szabályozó erőmű



4. ábra: A fenékküszöb

hiányában nem tudták megoldani a csúcsrajáratást, így az erőmű energiatermelése máig a vízhozamtól függ.

Az elterelésnek súlyos következményei lettek a Szigetközben, hiszen a sokfelé ágazó folyó táplálta élővilágtól vonták el a vízutánpótlást azzal, hogy 1992. október 25-én elterelték a főágot (és így a nemzetközi hajóforgalmat is) Bős felé, amely következtében az öreg-ág vízszintje 6-7 m-t esett rövid idő alatt. Ez a vízhiány olyan károkat okozott az élővilágnak, amit máig sem hevert ki. A probléma megoldására több kísérletet is tettek: dízelszivattyúkkal próbáltak megfelelő mennyiségű vizet juttatni a szigetvilágba, de ez egyrészt messze nem volt elég, másrészt borzasztó volt a kibocsátott füstgáz és olajszennyezés. Később villanszivattyúkat akartak telepíteni, de ehhez nem volt megfelelően kiépített infrastruktúra, valamint nem volt megoldva az árvízvédelem. A végső megoldás egy ideiglenes fenékküszöb felépítése lett, amellyel szabályozottan, megfelelő vízmennyiség engedhető a hullámtérbe.

Ma az Öreg-Duna-ágban még mindig nem megoldott a megfelelő mennyiségű vízhozam, viszont a lehető legjobb a vízügyi összedolgozás a magyar és a szlovák fél között, hiszen egymásra vannak utalva. Normál vízállásnál a Dévényi-szoros vízhozama határozza meg, hogy mekkora mennyiséget engednek Magyarországra, ami 250 és 600 m<sup>3</sup>/s között változik, és hónapra lebontva tervezhető. Árvíz esetén Bős maximum 5000 m<sup>3</sup>/s-ot tud átengedni, így a fölösleget a dunacsúnyi árvízkapun keresztül átengedik Magyarországra és a Dunakiliti Duzzasztómű nyitott kapukkal engedi tovább. Télen, ha a Morván vagy a Felső-Dunán megindul a jégzajlás, a felső tavon egy sávban elkezdik törni a jeget, miközben itthon dunakiliti kapui bezárnak, így megemelik a vízszintet és elszakítják a jeget a parttól, majd a kapukat kinyitva az összetört jeget levezetik az Öreg-Duna-mederbe.

Az 720 MW névleges teljesítményű, 8 Kaplan turbinával rendelkező bősi erőmű 1994-re készült el, és azóta 2200-2300 GWh villamosenergiát termel évente, amely Szlovákia villamosenergia-fogyasztásának kb. 10%-át teszi ki, vagyis a háztartások felhasználását tudják belőle fedezni. Éves átlagban 3-4 turbina van bekapcsolva. A termelt energiamennyiséget az eladások alapján távolról, Zsolnából tudják szabályozni, de gyakoribb, hogy nem számítógépes irányítást használnak, hanem telefonon értesítik a helyszíni személyzetet a beállítások változtatásáról. A turbinákat automatika működteti, az irányítóteremben 24 óras felügyeletet tartanak, de csak ritkán van szükség emberi beavatkozásra.



5. ábra: A bősi vízerőmű gépcsarnoka



Villamosenergia-kieséskor dízelmotorokkal lehetséges a turbinák beindítása, így egész országra kiterjedő áramszünet esetén is képesek beindítani az áramtermelést.

A vízmű 2 darab 34x275 m-es hajókamrával rendelkezik, amellyel gyakorlatilag minden folyami hajót át tud engedni a zsilipen. Az erőmű 8 Kaplan turbinája közül általában csak 3-5 van bekapcsolva, az összes csak árvízkor és a tavaszi hóolvadás idején működik. A szükséges vízhozamot és vízállást a Dunacsúnynál lévő duzzasztómű biztosítja. A vízszintkülönbség a felvív és az alvív között 16-25 m között változik a vízhozamtól függően. Ha az előrejelzések azt mutatják, hogy árvíz jön, a felső tó vízszintjét előre csökkentik, hogy be tudja fogadni és le tudja vezetni a többletet. A turbinák előtti védőrácsokon lerakódott hordalékot naponta eltakarítják nagy, kefeszerű eszközökkel, illetve a nagyobb fatörzseket az építkezésnél használt, 275 tonna teherbírású daruk segítségével távolítják el.



7. ábra: A bósi erőmű egyik turbinája

A turbinák egyenként 1250 tonnát nyomnak, amelyeket a nyitott fedelű gépházon keresztül darabokban szereltek be. Legfelül az egyenletes olajkenést biztosító elosztófejek helyezkednek el a gépcsarnokban, amelyek 500 tonna hidraulikus olajat használnak. Közvetlenül alatta találhatóak a 13 m átmérőjű, Skoda gyártmányú generátorok. A generátort és a turbinát összekötő tengely belül

üreges, ennek hűtését a Dunából nyert vízzel oldják meg. A hőveszteségek csökkentése érdekében ezt a felmelegedett vízmennyiséget hőcserélőkön keresztül az épületek fűtésére használják. A járókerék átmérője 9,3 m, a turbina 94%-os hatásfokkal tud 90 MW villamos teljesítményt leadni 68,2 1/perc-es fordulatszámom. A lapátok szögét automatikusan, 4 darab hidraulikus motor segítségével az aktuális vízhozamhoz állítják, így 413-636 m<sup>3</sup>/s víz átengedésére képesek. Az erőmű 400 kV-os és 110 kV-os hálózati összeköttetéssel rendelkezik, minden turbinához külön transzformátor tartozik, amelyek tokozott, SF<sub>6</sub> gázzal töltött 10,1/400 kV-os berendezések.

Karbantartási munkálatokat évente egyszer végeznek minden turbinán. Ekkor betonlapokkal lezárják a hozzá vezető csatornákat, és alulról állást építenek. Általában tömítési- és kavitációs hibákat keresnek,



6. ábra: A gépteremben



amelyeket azonnal ki is javítanak. A turbinákat 20 éves üzemidőre tervezték, így 2017-re egy nagyobb, általánosabb felújítást ütemeztek be.

Az érdeklődők a majd másfél órás programok keretében nemcsak a vízművek működését ismerhették meg, hanem betekintést nyerhettek a többnyire csak a sajtón keresztül ismert múltba, továbbá hallhattak a jövőbeli tervekről is. A látogatás során rengeteg érdekes kérdés merült fel a csoport tagjai között, amelyeket vezetőink legjobb tudásuk szerint válaszoltak meg. Összességében nagyon tartalmas és információban gazdag körbevezetéseken vehettünk részt.

### **Mihók Anna**

Az Energetikai Szakkollégium tagja