

Mészáros Csaba

A vízenergia-termelés vízgazdálkodási, környezeti és társadalmi vonatkozásai

A vízenergia-termelés körül évek óta heves viták dúlnak hazánkban, melyekben a felek legtöbbször elbeszélnek egymás mellett. Az érintettekben kevés a kompromisszumkészség, ilyen csak a vízenergia-pártiak oldaláról tapasztalható. A „másik” fél legtöbbször hajthatatlan, s a médiák, valamint a politikusok hathatós támogatásával sikeresen fékezik le minden próbálkozást, félrevezetett tudatlanságban tartva a társadalom nagyobbik felét. Ennek az etikátlanságon felül komoly nemzetgazdasági kárai is vannak, hiszen az egyoldalú vízenergia-ellenesség már eddig is több százmilliárdos kárt okozott az országnak, s minden eltelt nap csak növeli ennek mértékét.

A problémákat nem szabad a szőnyeg alá söpörni, hanem nyíltan beszélni kell róluk, s cselekedni is kell minél előbb. A Magyar Tudományos Akadémia és más intézmények szakemberei az elmúlt években már felismerték a jelenlegi helyzet tarthatatlanságát, s több tanulmányt készítettek, amelyeket a magukat környezetvédőknek kikiáltott csoportok azonnal tűz alá vettek, s hasonló gondolkodású, de laikus politikusok segítségével sikeresen megtorpedózták az előrelépést.

Belátható, hogy ez így nem mehet tovább, hiszen a hazai döntéshozók véleménye és intézkedései teljesen szembemennek az európai elvekkel és gyakorlattal. Nem fogadható el, hogy a tiszta, megújuló energiaként elfogadott hazai potenciális vízenergia-készletünkről úgy mondjunk le, hogy nem végeznek elfogulatlan, komplex és tudományos vizsgálatokat ezzel kapcsolatban. Megengedhetetlen az is, hogy néhány – demagóg és önjelölt – környezetvédőnek álcázott személy mondja meg, hogy mi a jó és mi nem. Az alábbiakban szeretném röviden összefoglalni az e témával kapcsolatos gondolatokat, tényeket és érveket.

Nem vagyok energetikai szakember, így a vízenergiával kapcsolatos gondolataimat elsősorban a vízgazdálkodással való összefüggéseken keresztül szeretném kifejtetni.

A vízgazdálkodásnak, mint tevékenységnek az egyik legjobb definícióját Dégen Imre (4) fogalmazta meg tankönyvében: „A vízgazdálkodás a természet vízháztartásának a társadalom szükségleteivel való optimális összehangolására irányuló műszaki, gazdasági és igazgatási tevékenység”. A definícióban nem szerepelnek a „környezetvédelem” és/vagy „természetvédelem” szavak, amiből azt a következtetést lehetne levonni, hogy lám-lám, a vizek már akkor sem törődtek a természettel. Ez természetesen nem igaz, hiszen már az 1885. évi első, vízügyekkel foglalkozó törvény is kitért a vizek védelmére. A könyv megjelenésekor komoly szennyvízbírságokat szabtak ki a szennyezőkre, s volt vízkészlet-használati díj is, ami az érinteteket már akkor is a vizek ellen hangolta.

A villamosenergia-termelés is a társadalom szükségleteiből fakad, s mivel ennek egyik technikai lehetősége a víz használatából adódik, így az energia és a víz a vízenergia-termelésben találkozik. A vízenergia-termelés a vízgazdálkodási tevékenységek közé is sorolható, hiszen az energia

termeléséhez szükséges vízmennyiséget s annak szabályozását csak a vízgazdálkodási ismeretekkel rendelkező szakemberek munkája révén lehet biztosítani. Természetesen az energetikai ágazat szándéka jelenti az elsőbbséget, hiszen a vízügyi szakemberek öncélúan nem akarnak mindenáron vízerőművek létesítésével villamos energiát termelni. Ezt a szándékot csak akkor követhetik tetten, ha a vízgazdálkodási, a gazdasági, valamint a környezet- és természetvédelmi szempontok lehetővé teszik. Ez együttesen egy bonyolult rendszer összehangolását igényli, s ha ez nem történik meg, akkor a különböző érdekek, a vélt vagy valós problémák megoldatlansága vakvágányra viheti az egyébként jó és szükséges projektet.

A víz energiáját évezredek óta használja az emberiség, de igazi fejlődésnek az elektromosság felfedezése után indult, amikor kifejlesztették a víz által mozgásba hozható szerkezeteket, amelyek lehetővé tették a villamos áram termelését. Az első vízerőműveket a 19. század utolsó harmadában kezdték el építeni. A technológiai fejlődés eredményeképpen az egyre nagyobb teljesítményű és egyre jobb hatásfokú turbináknak köszönhetően egymás után építették a vízerőtelepeket. Hazánkban az első vízerőmű a Rábán épült Ikervárnál (1 MW) 1896-ban, majd a századforduló után a Hernádon és több kisebb vízfolyáson kezdtek el kisebb, mai viszonylatban úgynevezett törpe vízerőműveket építeni.

Már az első világháború előtt felvetődött a Duna Pozsony alatti magyarországi szakaszának energetikai hasznosítási ötlete is, amelynek megtervezésével svájci és német szakembereket bíztak meg. Ezekben az országokban ezen a téren is előttünk jártak, s ennek egyik legjobb példája a Rajnán, Rheinfeldennél 1898-ban átadott közös vízlépcső, amely a világ első kisesésű folyami vízlépcsője volt, s erőműve 25 MW teljesítményre lett kiépítve. A vízerőmű több mint 110 évig üzemelt, de idén átadják az új, immár 100 MW teljesítményű létesítményt. A régi üzemcsarnokot és a két országot összekötő régi hidat lebontották, s a vízerőmű eddigi üzemvíz-csatornájából az EU Víz Keretirányelve előírásainak is megfelelő hallépcsőt alakítottak ki. (1-2. képek). A képeken a régi és az új létesítmény látható.

A trianoni döntés után át kellett értékelni a hazai vízenergia-hasznosítás lehetőségeit, hiszen az elcsatolt területeken voltak azok a potenciális helyszínek, amelyek a nagy magasságkülönbségeket biztosíthatták a vízerőművek számára. Magyarországnak nem maradt más, mint a nagyobb folyóink

1-2. kép. A Rheinfelden-i vízlépcső régen és ma



kis esésű, de viszonylag nagy vízhozamú lehetőségeinek kihasználása. Egy adott folyószakaszon kinyerhető villamos energia mennyisége az eséssel és a vízhozammal egyenesen arányos, így a kettő szorzata még akkor is jelentős lehet, ha valóban kicsi esésekről van szó.

Téves és megtévesztő az a gyakran hangoztatott vélemény, hogy síkvidéki folyók nem érdemes vízenenergia-termeléssel foglalkozni, mert gazdaságtalan. A vízerőműveket nem úgy osztályozzák, hogy sík- vagy hegyvidéki vízfolyásokon létesítik-e őket, hanem úgy, hogy kisesésű (15 m alatt), közepes esésű (15-50 m között) vagy nagy esésű (50 m felett) vízerőművek-e. A Duna egész szakaszán kisesésű erőművek vannak, kivéve Böst és Vaskapu I-et, amelyek közepes esésűnek számítanak.

A Tisza vízfelszín-esése jóval kisebb, mint a Dunáé, mégis jól és gazdaságosan működnek a Tiszaöknél és Kiskörénél épített vízlépcsők vízerőtelepei. Ezeket a vízerőtelepeket csak járulékos beruházásként építették az egyébként más célból létesített vízlépcsőkhöz. Ezekről a tényekről is rendszeresen megfedkeznek azok, akik a síkvidéki erőművek gazdaságtalanságát szajkózzák. Az elmúlt esztendőben az energetikában egyik legnagyobb szaktekintélynek számító hazai szakember megvizsgálta a magyarországi Duna-szakaszra tervezett vízlépcsők vízerőtelepeinek gazdaságossági mutatóit, s arra a számára is meglepő eredményre jutott, hogy **a mai gazdasági viszonyok között egy-egy vízlépcső 8-10 éven belül megtérülne. Hasonló információkat kaptam a közelmúltban a bösi erőműnél**, amikor hallgatóinkkal meglátogattuk a Börs-Nagymaros Vízlépcsőrendszer elkészült létesítményeit.

A vízenenergia-hasznosítás helyzete a világban

A világ villamosenergia-termelésének cca. egy hatodát vízenenergiából nyerik. Ez az arány várhatóan a jövőben is megmarad, legfeljebb kisebb mértékben csökkeni fog. A megújuló forrásokból termelt villamos energiák között a vízenenergia aránya 80% feletti, s ez az arány az előrejelzések szerint 2030-ra cca. 70%-ra csökken, annak ellenére, hogy abszolút mértékben növekedni fog. Ez abból adódik, hogy a többi megújuló források növekedési üteme nagyobb lesz.

A vízenenergia-hasznosítással kapcsolatban a Magyar Tudomány 2010/8. számában jelent meg egy hosszabb tanulmány (1), amely ismerteti a vízenenergia-hasznosítás céljait és módjait:

„Primer megújuló energiaforrás

A vízenenergia primer energiaforrásként az áramszolgáltatás kezdetétől a villamos energia előállítására szolgál. Jellegénél fogva szerepe a villamosenergia-ellátás terén elsődleges. A ma ismertté vált trendek alapján a szerepe, fontossága a villamosenergia-ellátásban a jövőben is hasonló marad. A klímavédelmi törekvések felértékeltek a vízenenergia szerepét, és a kiotói nyilatkozat, majd a johannesburgi WSSD világ-csúcstalálkozó végrehajtási programjában foglaltak egyértelmű állásfoglalást rögzítettek a vízenenergia vonatkozásában. Ennek értelmében **a vízenenergia megújuló és tiszta energia. A megújuló energiára vonatkozó politika és jogalkotás a vízenenergiára és annak minden méretére vonatkozik.** A megítélés szempontjából nem tehető különbség a régi használat és az új között. Az állásfoglalás értelmében a vízenenergia hasznosítását növelni kell.

Termelés- és fejlesztéstámogató eszköz

Hasonlóan más villamosenergia-termelési technológiákhoz, a vízenenergia is bevonásra került a villamosenergia-szolgáltatás biztonságát támogató rendszerekbe, a termelő kapacitás és a csúcsigények közötti differencia áthidalására. A megfelelő tározókapacitással rendelkező vízerőművek a csúcsidei teljesítményigények teljesítésére használhatók. A csúcsidei villamosenergia-igények tárolása és menetrendszerű szolgáltatása mellett a vízerőművek és a szivattyús energiatározók a rendszerirányítás gyorsreagálását, flexibilis eszközeivé váltak. A villamosenergia-rendszerek gyors terhelésszabályozása, az erőmű-gépegységek üzemzavari kiesésének gyors pótlása, a nagy

atom- és ligniterőműveknek kisterhelésű időszakában is teljes kapacitással történő üzemeltetése **szivattyús energiatározó** belépésével biztosítható. Nélkülözhetetlenek továbbá a természettől függő, megújuló energiát hasznosító erőművek rendszerbe illesztéséhez.” (1)

Ez a felosztás a laikusok számára – ide tartoznak a politikai döntéshozók is – érthetően próbálja bemutatni ennek a környezetbarát energiatermelési módnak a jelentőségét és lehetőségeit. **Bár mennyiségileg a primer energiatermelés a jelentősebb, de a villamosenergia-rendszerek biztonságos működését lehetővé tevő szivattyús energiatározók jelentősége hihetetlenül felértékelődött.**

A vízenenergia rugalmassága, biztonsága és a biztosítható kiegészítő szolgáltatásai miatt alkalmas arra, hogy stabil hátteret biztosítson egyes megújuló energiaforrások (mint pl. szél- vagy napenergia) hasznosításának rendszerbe integrálásához. Alkalmas a megújuló energiát hasznosító termelés ingadozásainak kiegyenlítésére, így primer energiaforrásként való hasznosításának növekedése mellett a fejlesztést támogató szerepe is fokozottan hangsúlyossá vált (1).

A vízerőműveket az esésmagasságon kívül más szempontok szerint is szokták osztályozni. **Teljesítményük szerint a vízerőművek lehetnek nagy és kis vízerőművek. A nagy vízerőművek** a regionális rendszerek részét képezik, és eszközül szolgálnak a termelés egészének emisszió-csökkentéséhez. A **kis vízerőművek** a decentralizált villamosenergia-termelés részét alkotják, és kulcsfontosságúak sok ország vidékfejlesztésében.

A víztározó léte, nagysága szerint a vízerőművek két fő csoportja szokásos. Az átfolyós vízerőművek a vízfolyáson érkező vízhozamot visszatartás nélkül áteresztik, lényeges tározóval nem rendelkeznek. A tározós vízerőművek a tervezett üzemükhöz szükséges napi, heti vagy szezonális kiegyenlítést biztosító nagyságú tározóval rendelkeznek.

A tározós vízerőművek egy speciális változatát alkotják a szivattyús energiatározók, amelyek rendelkeznek terhelés napi vagy heti kiegyenlítését biztosító tározóval, de ennek feltöltését nem vagy nemcsak természetes hozzáfolyás, hanem szivattyúzás is biztosítja. A szivattyús energiatározók terén óriási kapacitások kiépítése folyik világszerte. Európában, Ausztriában és Svájcban folynak a legnagyobb fejlesztések, de jelentős létesítmények épülnek más országokban (Portugália, Spanyolország, Litvánia, Németország stb.) is (3. kép: a Goldisthal szivattyús energiatározó rendszer).

A jelenlegi magyarországi helyzet

A vízenenergia hasznosítása Magyarországon jelenleg siralmas állapotot mutat. Az ország potenciális vízenenergia-készletének alig 0,5%-át – 1000 MW kiépíthető teljesítményből 50 MW-ot – hasznosítjuk. Ezzel Európában az utolsók között vagyunk. A hazai vízenenergia-készlet cca. 70%-a a Dunán

3. kép. A Goldisthal szivattyús energiatározó rendszer Németországban (11)



lenne hasznosítható, de jelenleg ez majdnem a nullával egyenlő, hiszen mindössze a Kvassay-zsilipnél termelnek időszakosan villamos energiát.

Mint a bevezetőben említettem, a vízenergia-hasznosításban nem a vízügyi ágazat a kompetens. Sőt, egyes vezető szaktekintélyek szerint – az elmúlt két évtizedben történtek tanulságai alapján – a vízügynek nem szabad felvállalnia a vízenergia-hasznosítás problémakörét, hiszen nem rájuk tartozik. Ugyanakkor építőmérnökök nélkül nem lehet a víz energiáját hasznosítani. A vízenergia-hasznosítás létesítményeinek megvalósítása széles körű szakterületi összefogást, együttműködést igényel. Pillanatnyilag ez nem működik nálunk, mert a vízerő-hasznosítás a legutolsó helyen szerepel a megújuló energiák hasznosítási lehetőségei között. Az MTA ezzel foglalkozó kiadványában (2) az alábbi olvasható a vízenergia-termelés fejlesztésével kapcsolatban:

„8. A vízerőművek esetén a megadott sáv nagyon széles. Az alsó érték csak enyhe fejlesztéssel számol. A felső érték viszont feltételezi, hogy egyrészt tíz év múlva már számításba kellene venni a felső Duna-ág vízhozamának ránk eső részét, másrészt az alsó Duna-ágon is megépülhet az egyik tervezett vízerőmű. A vízzel termelt villamos energia primerenergia-egyenértéket szinten 50%-os hatásfokkal vettük figyelembe.”

A szerzők által becsült vízenergiával termelt villamos-energia mennyisége az alábbi értékek között változik: jelenleg (2010) 215 (GWh), 0,8 (PJ), 2020-ban 250-3000 (GWh) 2-22 (PJ).

Mint látható, a tanulmány szerzői visszafogottságuk ellenére túl optimistán ítélték meg a vízenergia terén a fejlesztési lehetőségeket, hiszen a tanulmányukra épülő Új Széchenyi Tervben szereplő vízerő-hasznosítási elképzeléseket azonnal megtámadták a szélsőséges zöld szervezetek, s ennek hatására azokat „kivették” a tervből.

A Magyarország Megújuló Energia Hasznosítási terve (2010-2020, Nemzeti Cselekvési Terv/NCsT) (3) tanulmányban az alábbi elképzelések találhatók:

„A vízenergia hasznosítása elsősorban vízgazdálkodási, árvízvédelmi és környezetvédelmi kérdés, ezért a lehetőségek határának vizsgálata során ezek a szempontok a meghatározók. Környezetvédelmi és vízgazdálkodási megfontolások miatt újabb nagy vízlépcsők, duzzasztóművek telepítésének lehetőségét az NCsT összeállítása során nem vizsgáltuk. Ezért az NCsT a vízenergia vonatkozásában a kisebb folyók szabályozhatóságában fontos szerepet betöltő, már meglévő duzzasztókba beépíthető, 10 MWe alatti teljesítményű, ún. törpe vízerőművekkel, valamint a folyómedrekbe telepített, 100-500 kWe teljesítményű ún. átáramlásos turbinákkal számolt.

Amennyiben a vízerőmű telepítése során a környezetvédelmi és vízgazdálkodási szempontok érvényesítésre kerülnek, akkor a vízenergia az egyik legtisztább energiaforrás, ami ezen túlmenően kiválóan szabályozható, így a villamosenergia-rendszer szabályozhatóságához is hozzájárul. Ezért a 2020. évi nemzeti célkitűzés vízenergia területén a telepítési potenciált veszi figyelembe.

Felmérésre kerültek a törpe vízerőművek telepítésének lehetőségei, helyszínei, amelyek alapján 2020-ig összesen 16-17 MWe beépített villamosenergia-teljesítmény installálásának lehet realitása.

Tekintettel a kinyerhető energia csekély mennyiségére, a vízgűjtő gazdálkodásban prioritást kell adni a vízgazdálkodási, környezetvédelmi, természetvédelmi érdekeknek.”

A 16-17 MW teljesítmény beépítése is kérdéses lehet, hiszen olyan, már engedélyekkel is rendelkező fejlesztést is leállítottak az elmúlt időszakban, amire nehéz magyarázatot találni. Ennek ellenére az elmúlt esztendőkből megmozdult valami, kisebb vízerőművek építése kezdődött meg néhány, már működő duzzasztóhoz kapcsolódva. A Rábán, a Nick-i duzzasztónál felépített s 2009-ben átadott Kenyeri-vízerőmű (a Rába jobb



4. kép. A Kenyeri vízerőmű melletti halút

partján épült, amely Kenyeri községhez tartozik) engedélyezésének feltétele a folyó hosszirányú átjárhatóságának biztosítása volt, amit egy természet-közelű hallépcső kialakítása jelentett (4. kép).

A békésszentandrasi vízlépcsőnél is folynak hasonló munkálatok, s szó van a tassi vízlépcső 1956-ban tönkrement vízerőművének újrakezdeményezéséről.

A szivattyús energiatároló létesítése (SZET) terén, úgy látszik, komoly előrelépés várható. A kormány által 2011. szeptember 30-án elfogadott Nemzeti Tervben szerepel egy magyarországi helyszínen megvalósítandó +/-600 MW teljesítőképességű szivattyús energiatároló beruházás. A magyar állam álláspontja szerint a szivattyús energiatároló megvalósítására a magyar villamosenergia-rendszer súlyos rendszerszintű problémáinak megoldása és a megújuló energiatermelés költséghatékony módon történő elősegítése érdekében egyértelműen szükség van Magyarországon.

A vízenergia-termelés környezeti hatásai

A vízenergia-termelés környezeti hatásait több irányelv előírásai szerint kell vizsgálni. Ezek közül a legfontosabbak az EU Víz Keretirányelve (2000/60/EK) és a Stratégiai Környezeti Vizsgálat Irányelv (2001/42/EK). Egy biztos, a vízerő-hasznosítás lehetőségei nehezebbé váltak, s olyan járulékos költségek is terhelik az egyes projektek megvalósítását, amelyek korábban nem voltak kötelezően előírva. Ennek ellenére további fejlesztéseket hajtanak végre Európa-szerte azokon a vízfolyásokon, ahol erre lehetőség kínálkozik. A bevezetőben említett Rheinfelden-i vízlépcső rekonstrukciója valójában egy teljesen új létesítmény felépítését jelentette a régi közvetlen közelében, de a környezetvédelmi szempontok maximális figyelembevételével. Amikor egyes környezetvédők a vízenergia-termelésről, mint elavult technológiáról beszélnek, akkor érdemes lenne nekik megnézni a két „fejletlen” ország (Svájc és Németország) legújabb létesítményeit.

A legnagyobb vád a folyami vízlépcsőkkel szemben az, hogy megszakítják a vízfolyások folytonosságát, így a halak vándorlása korlátozódik, esetleg megszűnik. A halak mozgásának megkönnyítésére korábban is építettek hallépcsőket, de ezek az ökológusok szerint nem biztosították minden élőlény számára a „szabad mozgást”. Az új, környezetbarát létesítmények természetes vízfolyásokhoz hasonló állapotokat biztosítanak, amelyekből egyre többet építenek a korábban megvalósított műtárgyak mellé. Az 1982-ben átadott Melk-i vízlépcső új „halútját” 2007-ben adták át. Az 1998-ban átadott Freudenau-i vízlépcsőt eleve ilyen halúttal építették meg, amely a 8,6 méteres vízszintkülönbséget cca. 1000 méteres hosszon győzi le, így a halak könnyedén juthatnak az alvízi oldalról a felvízre (5-6. képek).



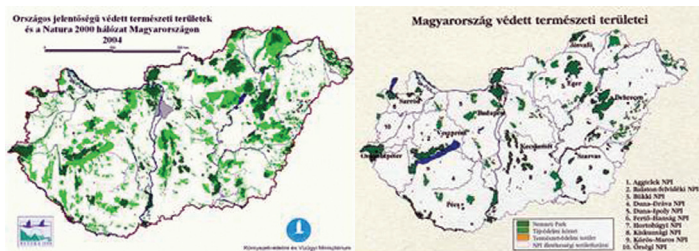
5-6. kép. a Freudenau-i vízlépcső, valamint a halút egy szakasza (9, 10)

Németországban, Ausztriában és Svájcban az elmúlt évtizedekben nagy odafigyeléssel kezelték az élővilág igényeit a különböző vízipótlási létesítmények megvalósítása során. A kialakított halutakon kívül a vizes élőhelyek vízpótlását is megoldották a Duna-Majna-csatorna, valamint az újonnan megépített vízlépcsők mentén. A NATURA 2000 alá tartozó területek közül több olyan helyen van Európában, amelyhez duzzasztóművek segítségével biztosítják a szükséges ökológiai vízigényt.

Magyarországon a NATURA 2000-es területek kiterjedése az ország területének cca. 21%-a. Ezeken a területeken nem, vagy csak nagyon nehezen lehet bármilyen beruházást létesíteni. A Duna-menti területek jelentős része NATURA 2000 oltalom alatt van, s ezenkívül a Dunára és a Drávára tervezett vízlépcsők helyére nemzeti parkokat jelöltek ki, nem véletlenül!

A vízenergia-hasznosítás társadalmi vonatkozásai

A társadalom tájékozottsága a vízenergia-hasznosítás terén rendkívül hiányos. Ez a nagyfokú tudatlanság megkönnyíti azoknak a dolgát, akik erre építve akarják megakadályozni az egyes projektek megvalósítását. Magyarországon a Bős-Nagymarosi Vízlépcsőrendszerrel (BNV) kapcsolatos események bizonyítják ennek a módszernek a hatékonyságát. Az emberek jelentős részének – s ezt egyetemi oktatóként bátran kijelentem – semmi ismerete nincs a Bős-Nagymarosi Vízlépcsőrendszerrel. Amit esetleg tudnak, az a médiában időnként megjelenő, többnyire negatív információkból, vagy esetleg egy-egy iskolai tanárak szubjektív véleményéből származik. Ezen a kommunikációs egyenlőtlenségen feltétlenül változtatni kell, mert a



7-8. kép. Magyarország védett területei a NATURA 2000 területekkel együtt és nélkülük (8)

társadalom soha nem fogja megismerni az igazságot. Ráadásul a BNV eredeti létesítményei felépítésének, illetve üzembe helyezésének megakadályozását egy bizonyos csoport nemzeti hőstettnek tartja. E csoport tagjai között komoly politikai súllyal rendelkező személyek is vannak, akik ezen a téren hajthatatlannak látszanak. Ez a tény rendkívüli módon megnehezíti a vízenergia-hasznosítás ésszerű fejlesztését.

Nemcsak Magyarországon vannak ilyen csoportok. Az osztrák Duna-szakaszon 1956 óta építettek és helyeztek üzembe vízlépcsőket. Jelenleg kilenc osztrák és egy közös német-osztrák vízlépcső üzemel az osztrák Duna-szakaszon, a Nussdorfnál épített kis vízerőmű a Duna-csatornába beengedett élővíz energiáját hasznosítja. Az 1. táblázatból is látható, hogy 3-6 évente helyeztek üzembe egy-egy újabb létesítményt.

Az első jelentős megmozdulás a dunai vízlépcsőépítéssel szemben 1985-ben a Hainburgnál tervezett létesítmény ellen volt, amelynek hatására az akkori osztrák kormány meghátrált, s nem kezdte el az építkezést. Ez adta a muníciót a magyarországi zöld szervezetek részére, a későbbi BNV-ellenességhez.

Az osztrákok tanultak a kudarcból, s a Bécs külvárosába tervezett Freudenau-i vízlépcső előkészítésénél maximálisan figyelembe vették a társadalmi igényeket és véleményeket. A társadalom tájékoztatására is hatalmas energiát fordítottak, s ennek mellett az eredménye, hiszen az 1991 májusában megrendezett népszavazás elsőprő többséggel (73%) a vízlépcsőépítés mellett döntött. A vízlépcsőt 1998-ban adták át, s a többfunkciós létesítmény előnyeit – tiszta, megújuló energiatermelés, biztonságos hajózás, árvízi biztonság, ökológia, turizmus, sport- és rekreációs lehetőségek – az egész társadalom élvezi (9. kép).

1. táblázat. Az osztrák Duna-szakaszon épített vízlépcsők adatai (6)

A vízlépcső helye	fkm	átadás dátuma	kiépített teljesítmény MW	termelt villamos energia GWh/év
Jochenstein ¹	2203,3	1956	132,0	850,0
Aschach	2162,7	1964	287,4	1662,0
Ottensheim-Wilhering	2146,1	1974	179,0	1134,9
Abwinden-Asten	2119,5	1979	168,0	995,7
Wallsee-Mitterkirchen	2094,5	1968	210,0	1318,8
Ybbs-Persenbeug ²	2060,4	1959/1966	236,5	1335,9
Melk	2038,2	1982	187,0	1221,6
Altenwörth	1980,5	1976	328,0	1967,6
Greifenstein	1949,2	1985	293,0	1717,3
Nussdorf	1932,8	2005	4,5	24,6
Freudenau	1921,1	1998	172,0	1052,0
összesen			2197,4	13 280,4

1 – a Jochenstein-i vízlépcső közös osztrák-német tulajdon
2 – az Ybbs-Persenbeug-i vízlépcső második vízerőtelepét 1966-ban helyezték üzembe

9. kép. a Freudenau-i vízlépcső és a „társadalom”





10. kép. A dunacsúnyi vízlépcsőnél kialakított vadvízi evezős pálya



11. kép. A bósi vízerőmű felvízi része



12. kép. A Mosoni–Duna vízerőművel kombinált beeresztő zsilipje a dunacsúnyi vízlépcsőnél

A BNV-vita során megvalósított dunacsúnyi vízlépcső ("C"-variáns) környezetét úgy alakították ki, hogy a társadalom sport- és rekreációs igényeit is kiszolgálják (10. kép), s mellette a műtárgyakon átengedett élővíz – az Öreg- és a Mosoni-Dunába – energiáját is hasznosítják 24, illetve 1 MW teljesítménnyel. Ezen kívül a Csallóközben két helyen kivett élővízzel is termelnek energiát.

Ezzel szemben Magyarországon a vízenergia-termelés megemlézése egyes körökben még most is szinte bűnnek számít. Vannak ugyan olyan vélemények is egyes zöld szervezetek részéről, hogy kisebb vízfolyásainkon esetleg elfogadható törpeerőművek építése, de a Dunáról, a Tiszáról és a Dráváról szó sem lehet. Ugyanakkor egyre gyakrabban állnak elő a folyómedrekbe telepített, 100-500 kWe teljesítményű, ún. átváramlásos turbinák gondolatával (3). Ezek ugyan műszakilag megvalósíthatók, de gazdaságosságuk erősen megkérdőjelezhető, s azzal sem számolnak, hogy az ilyen víz alatti létesítmények milyen veszélyt jelenthetnek a hajóforgalomra, s hogy az uszadékok milyen kockázatot jelentenek a szerkezetekre.

Mosonyi Emil professzor 2005-ben így írt a környezetvédők felelősségéről (7):

„...néhány önjelölt „hivatásos környezetvédő” veszi magának a bátorságot, hogy a természet (a talaj, a víz, az állatok, a növényvilág, a légkör és – nem utolsósorban – az emberiség) minden problémájáról ítéletet mondhason. Az Isten által megteremtett és a mi felelősségünkre bízott természet olyannyira magasztos, hogy eme környezet védelmét, továbbá az emberek sorsát és biztonságát nem szabad néhány mindentudó „hivatásos környezetvédőre” bízni... Nyilvánvaló tehát, hogy ma a mérnököknek sokkal többet kell azon szakterületek ökológiai struktúrájáról tudniuk, melyeket az általuk kimunkált projektek éríthetnek, mint korábban. A légkör védelmét szolgáló követelmények terén is járatosnak kell lenniük. Másrészt viszont nem lesz feltétlenül mindegyik ökológus hitelesebb környezetvédő, mint egy mérnök vagy a gazdaságtudomány szakembere, ha éppen a két utóbbi nevezett áll ki a természet védelme mellett, s a környezet védelmét sokkal tágabban és ésszerűbben értelmezik, mint korábban. Hangsúlyozni kell ugyanis, hogy egyes „tévedhetetlen környezetvédők” megrekedtek a környezetvédelmi mozgalmak kezdeti korszakánál – melyek akkor kétségkívül helyes mozgódások voltak –, és nem ismerték fel az időközben bebizonyosodott aktuális alapelveket...

...Végezetül, de nem utoljára, fel kell ismernünk, hogy maga az ember is része a környezetnek. Következésképpen a műszaki fejlődés humán és szociális előnyeit nem szabad kihagyni az értékelésből, sem azokat lekicsinyelni. Az emberi élet biztonságának és védelmének minden egyéb követelménnyel szemben elsőbbséget kell biztosítani.

...Egyes úgynevezett hivatásos környezetvédők elképesztő trükkjeikkel már eddig is (többször) félrevezették a nyilvánosságot. Kedvelt eszközüik a félelemkeltés, hogy a gazdasági és szociális előrehaladással szemben meg-

alapoatlan támadásokat tegyenek hitelessé a jóhiszemű polgárok között.

...egy környezetbarát projekt megzavarásának súlyos gazdasági, szociális és ökológiai következményei csak több év vagy évtized múltán jelentkeznek, amikor a populista támadó már nyugdíjas, vagy talán nem is él. Következésképpen, amikor a hibás döntés nyilvánvalóvá válik, a „hivatott környezetvédőt” már nem lehet felelősségre vonni.” (7)

Mi a teendő?

A legfontosabb teendő a társadalom hiteles, tudományos igényű, de a laikusok számára is érthető tájékoztatása a médiában. Ez nem könnyű, mert ott többségben vannak a vízenergia ellenzői. Ezek az ismeretterjesztő tájékoztatások sok pénzbe kerülnek, de a potenciális befektetőknek áldozni kell erre. Ki kell emelni a létesítmények hasznosságát környezeti szempontból is.

A tervezett létesítményeknek társadalombarátnak és esztétikusnak kell lenniük. A társadalombarátság alatt azt értem, hogy az energetikai célon kívül – más, pozitív példákhoz hasonlóan – gondolni kell a sport, turizmus, rekreáció, ökológiai helyzet javítása, a hajózás igényeinek kielégítésére is. Olyan építményeket kell tervezni, amelyek különlegesek, tájba illeszkedők, s megtekintésük egy hétvégi program is lehet. Ezek pluszköltséggel járnak, de megéri!

Források:

1. Szeredi és társai: A vízenergia-hasznosítás szerepe, helyzete, hatásai, Magyar Tudomány, 2010/8
2. Megújuló energiák hasznosítása (Köztisztületi Stratégiai Programok, MTA 2010, Büki Gergely, Lovas Rezső)
3. Magyarország Megújuló Energia Hasznosítási terve 2010-2020, Nemzeti Cselekvési Terv/NCST (Kiadja a Nemzeti Fejlesztési Minisztérium, www.kormany.hu. Felelős kiadó: Zöldgazdaság-fejlesztésért és Klímapolitikáért Felelős Helyettes Államtitkárság)
4. Dégen Imre: Vízgazdálkodás közgazdasági alapjai, Akadémiai Kiadó, 1971 Budapest
5. Ijjas István: A VKI várható hatása a hajózásra, a mederkotrásra és a vízenergia termelésre, A Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztériumhoz tartozó területi hatóságok szakértőinek továbbképzése a Víz Keretirányelv végrehajtására, 2005. február-június
6. Österreichische Donaukraftwerke, Wikipedia
7. Mosonyi Emil, A környezetvédők felelőssége, Mérnök Újság 2005. 12. sz.
8. http://bfnp.nemzetipark.gov.hu/_user/oldal_images/kapcsolat/kapcsolat_terkep2.jpg
9. <http://www.google.hu/imgres?q=kraftwerk+freudenau&um=1&hl=hu&sa=N&rls=com.microsoft:hu:IE>
10. <http://www.google.hu/imgres?q=kraftwerk+freudenau&start=142&um=1&hl=hu&sa=N&rls=com.microsoft:hu:IE->
11. <http://www.google.hu/imgres?q=goldisthal+kraftwerk&um=1&hl=hu&sa=N&rls=com.microsoft:hu:IE->