

2.4 | Vízenergia-hasznosítás Svájcban 2.5 1.3

Tárgyszavak: vízenergia; vízerőmű; szivattyúzott rendszer; árvízvédelem; energiapiac liberalizálása; korszerűsítés; teljesítménynövelés.

A vízerőművek jelentősége Svájc számára

A vízenergia szabadon, gyorsan igénybe vehető, vagyis kívánság szerinti ütemezésben termelhet villamos energiát. Ennek előfeltétele a tározó tó. Gyakorlatilag nem terhelik a változó költségek, ezért a tulajdonos a számára legmegfelelőbb időpontban, a költségekre való tekintet nélkül megkezdheti az energiaszolgáltatást. Ezzel szemben a hőerőművekben legalább a tüzelőanyag-költségeket kell fedezni. Ezért a vízerőművek kiválóan alkalmasak csúcsergia-igények fedezésére és szabályozott energiaszolgáltatásra.

A vízerőművek közül kiemelkednek a tárolós és a szivattyúzott erőművek, amelyek a vízenergia hasznosításának valamennyi kedvező lehetőségét egyesítik. Ennek folytán előnyösebbek, mint versenytársaik, a hőerőművek.

Ezt az egyedülállóan kedvező piaci helyzetet Svájcban messzemenően ki is használják. Kooperációban és középterhelésben azonban kénytelenek osztozni az európai energiapiacra az erős versenytársakkal, akik hőerőműveikben általában gazdaságosabban tudnak termelni.

A szivattyúzott rendszerek a vízenergia előnyeit még jobban kihasználják. A kis terhelésű időszakokban a szivattyúkkal a felesleges erőműi kapacitást át lehet menteni a csúcsfogyasztású időszakokra. Erre nagyon is szükség van. Ugyanis az a vállalat, amelyik terven kívül túl sok energiát táplál a hálózatba, például egy zivatar vagy hirtelen áradás idején, és ezzel a többi termelőt teljesítménycsökkentésre kényszeríti, az általa leadott energiának csupán egynegyedét kapja vissza. Viszont aki szivattyúzott rendszerrel rendelkezik, az mentesül ez alól a veszteség alól, miután a be nem tervezett többlettermelést saját rendszerében tudja ideiglenesen tárolni.

A vízenergia hasznosítása rendkívül tőkeigényes, és ezért csak hosszú távon kifizetődő. Tehát egy vízerőmű létesítéséhez távlatokban gondolkodó és felelősségteljes beruházókra van szükség. Szerencsére Svájcban az egykori monopolvállalatok és az ezekben társtulajdonos kantonok ilyenek.

Most, a villamosenergia-piac liberalizálásának időszakában, a vízerőművek tulajdonosainak rövidtávon gazdasági problémákkal kell megküzdeniük. Távolatlag azonban a vízerőmű a megújuló energiatermelés alapja.

A monopóliumok felosztatásának következménye: a beruházók számára a vízenergia csak akkor vonzó, ha hosszú távon tartós fejlődést ígér, és megtérülés szempontjából kedvezőbb a többi energiahordozónál. A beruházók kegyeit csak úgy lehet elnyerni, ha a kockázatok alacsonyak és a költségek az elfogadható kereteken belül maradnak. Annak idején, a monopóliumokban, a nagy haszon reményében még a nagy kockázatokat is magukra vállalták a beruházók. Manapság, a szabad piac feltételei között, csak rendkívül igényes beruházókra lehet számítani.

A vízenergia előtt azonban ragyogó jövő áll. Az EU energiára vonatkozó tervei szerint a megújuló energiaforrásokból származó villamosenergia-termelést az 1997-es 14%-ról 2010-ig 22%-ra kell növelni. Figyelembe véve a jelenlegi projekteket és a környezetbarát fejlődés irányzatait, a nagy vízerőművek együttes teljesítményét 2010-ig valószínűleg 10%-kal (8500 MW) fogják emelni. Számítani lehet arra, hogy a kis vízerőművek további 4500 MW-nyi teljesítményű berendezéssel fognak gyarapodni. Ennek elérése reális, ha megteremtik hozzá a kedvezőbb politikai keretfeltételeket.

A vízerőművek ökológiai jelentősége

A további környezetkárosodás elhárítása érdekében fokozottabb mértékben kell igénybe venni a megújuló energiaforrásokat, mindenekelőtt a vízenergiát. A következő évtizedekben Európában ismét beindul a projektek gondos megtervezésével és kivitelezésével verhetetlenné tett vízerőmű-építés. A villamosenergia-piac liberalizálásától való félelem miatt több korábbi projektet ideiglenesen félretettek. A jelenlegi helyzetben viszont már ismét figyelmet érdemelnek.

A vízerőműi projektek kivitelezése csakis a környezetvédelmi szervezetekkel folytatott dialógus mellett lehetséges. Közösén kell a mindkét oldal számára elfogadható megoldást kidolgozni.

Az energiahordozók ökológiai mérlegének két fontos tényezője közvetlenül nem mérhető és így nem is értékelhető: a tájra gyakorolt hatás (esztétika és természeti értékek) és a klímaváltozás. Ebből a szempontból csaknem lehetetlen a két szemben álló érdekcsoport között megtalálni az elfogadható kompromisszumot.

A vízenergia ökológiai minősége és hasznosítása szempontjából érvényesíthető konszenzus keresésekor lényegesek az alábbi tények:

- A vízenergia a villamosenergia-termelés számára ökológiailag a legértékesebb energiahordozó. Svájc természeti adottságai között minden más energiahordozóhoz képest kimagasló előnyei vannak.

- A vízerőműnél az építési költségek a mérvadók, míg az ásványi energiahordozókat felhasználó erőművek üzemeltetési költségei a lényegesek. A szél-, a nap- és a vízerőművek e tekintetben egy kategóriába tartoznak. A vízerőművek olcsóbban állítanak elő villamos energiát, mint a hőerőművek. A vízerőművel járulékosan termelt energia, bármilyen mennyiségben kerül is felhasználásra, ökológiailag értékes.
- A megújuló energiaforrásoknak csúcs-energiaigény fedezésére való felhasználás szempontjából az olajtüzelésű gázturbinák a legerősebb versenytársai, azonban ökológiai szempontból meggondolandó általános felhasználásuk. A vízerőművek áramtermelését célszerű a maximális igények idejére, vagyis a téli időszakokra koncentrálni. A csúcs idejére beállított hőerőművek, rendkívül nagy környezetszennyező hatásukon túl, szabályozott üzemmódban igen alacsony hatásfokkal üzemeltethetők.
- Energetikailag a leghatékonyabb és ugyanakkor ökológiailag is optimális munkamegosztást valósít meg a víz- és a termikus energiatermelés között az a rendszer, amelyben a hőerőművek maximális hatásfokkal, egyenletesen, a középterhelésnek megfelelő teljesítményszinten dolgoznak, és a vízerőművek elégítik ki a szabályozási energiaigényt és a csúcsigényeket. Azonban a szabályozás biztosítása érdekében a vízerőmű tárlótavat igényel. Tehát a víztározók ökológiailag értékesek, amennyiben létesítésükkor figyelembe vették az ökológiai követelményeket.
- Jelenleg Európában fokozott mértékben alkalmazzák télen, elsősorban a csúcsigények fedezésére, a rövid távon kifizetődő, drága és kevésbé hatékony hőerőműveket, mivel télen a vízerőművek termelése csökken, viszont a villamosenergia-igény megnövekszik. Télen ezért az európai villamosenergia-termelő rendszer fajlagos levegőkárosító hatása (légszennyezés/kWh) megnövekszik. Indokolt tehát a vízenergia-hasznosítás fokozása.

Erőművekkel kapcsolatos árvízvédelmi feladatok Svájcban

Svájc egyes tartományaiban a 19. és a 20. század folyamán az árvédelmi feladatokat megoldottnak tekintették. Völgyzáró gátak és egyéb vízepítészeti megoldások létesítését követően az árvízkatasztrófák évtizedekig elkerülték az országot, azonban az 1987., 1993., 1994. és 2000. évi árvizek bebizonyították, hogy ideje a biztonságérzetet újraértékelni.

Egyelőre nem lehet tudni, mennyire felelős ezekért a katasztrófális árvizekért a klímaváltozás. A lényeg az, hogy további súlyosan károsító csapadékviszonyokra kell számítani. A következmények ellen megfelelő vízerőműi megoldásokkal kombinált létesítmények révén lehet védekezni.

Svájc szövetségi vízügyi hivatalának vezetésével egy szakértői csoport megvizsgálta, milyen mértékben képesek hozzájárulni a tározós vízerőművek az árvíz elleni védelemhez. Miután a vízerőművek magántulajdonban vannak, rendezni kellett az anyagi feltételeket, amelyek között a vízerőműveket árvízveszély esetén védelemre veszik igénybe. Ezért meghatározták, hogy a tulajdonos engedélyével az állami szervek, teljes kártalanítás mellett, hogyan állíthatják az árvízvédelem szolgálatába ilyenkor az erőműveket. Ennek persze csak akkor van értelme, ha egyéb eszközökkel nem lehet olcsóbban megoldani a problémát.

Az egyik völgyzárógátás vízerőmű (Mattmark, Wallis) esetében a helyi viszonyok között végzett értékelés szerint, az árvízvédelem hatékonyságához jelentős mértékben hozzájárult a víztározó: az 1993. évi árvízveszély idején mintegy 100 m³/s mennyiséggel lehetett csökkenteni a veszélyeztetett körzetben a megáradt folyó vízhozamát. Ezt figyelembe véve a hatóságok arra a következtetésre jutottak, hogy a folyó partvédelmi létesítményeinek költségeit jelentős mértékben lehet majd csökkenteni, ha szükségállapot esetén megfelelő víztározási kapacitás áll majd rendelkezésre (ebben az esetben a villamosenergia-termelésre szánt 100,1 M m³-en kívül 3,6 M m³ üres befogadó kapacitás szolgál árvízvédelmi célokat).

Megegyezés született a hatóság és az erőművet üzemeltető vállalat között arról, hogy megfelelő kártalanítás ellenében a védelmi kapacitásról a cég gondoskodik. Az eredmény nem maradt el. 2000 októberében ismét súlyos, az 1993. évinél nagyobb árvízveszély alakult ki, azonban többek között a tárolási kapacitásnak köszönhetően a folyó nem öntötte el a veszélyeztetett területeket.

Rekonstrukciók

A régebbi, a 20. század második-harmadik évtizedéből származó vízerőművek természetesen idővel felújítást igényelnek. Az 5 évenként megismételt ellenőrzés során megállapított állagleromlás következményeit el kell hárítani. Így például az egyik jelentős teljesítményű vízerőmű esetén (Mühleberg) az alvívcsatorna betonszerkezetén repedéseket és erózió nyomait észlelték. A költséges felújítás során a gépészeti berendezéseket is korszerűsítették. Ennek köszönhetően az alvívcsatorna-rendszer további nyolcvan évig üzemképes maradhat.

A felújítási tevékenység alól a kis vízerőművek sem kivételek. Az egyik esetben (Klusi) felújításkor teljesítménynövelésre is sor került. A Pelton turbina által működtetett, 1600 kVA névleges teljesítményű szinkrongenerátor is teljesen felügyelet nélkül üzemel. Ennek a kis helyi erőműnek is télen kell elsősorban kielégítenie a villamosenergia-igényeket.

Az ilyen jellegű, számos helyen megvalósuló felújításokat és korszerűsítéseket a természet maximális kíméletével hajtják végre. Általában arra törek-

szenek, hogy a nagyobb erőművek esetében a rekonstrukció lépésenként valósuljon meg, azonban minden egyes fázis önmagában zárt, teljes átépítési tevékenységet képez. Ezek a korszerűsítési műveletek rendszerint a vízerőmű teljesítményének jelentős (esetenként 15%-ot is elérő) megnövelésével járnak együtt, például a betoncsatorna-rendszerek súrlódási veszteségeinek csökkentésével és az elöregedett gépi szerelvények cseréjével.

Valamennyi projekt előkészítésekor és lebonyolításakor szorosan együttműködnek a környezetvédelmi szervezetekkel. Így sikerült is bizonyítani, hogy a svájci vízerőmű-kapacitás fenntartása és kiépítése a természettel teljes összhangban valósítható meg.

(Dr. Barna Györgyné)

Ursin, M.: „KWO plus”: Mehrung der Wasserkräfte an der Grimsel. = Tec 21, 2002. 36. sz. szept. 6. p. 13–17.

Sander, B.; Haefliger, P.: Umbau der Stauanlage Mattmark für den Hochwasserschutz. = Tec 21, 2002. 36. sz. szept. 6. p. 20–26.

Holzer, W.; Reutemann, M.: Umbau des Grundablasses beim Wasserkraftwerk Mühleberg. = Tec 21, 2002. 36. sz. szept. 6. p. 28–32.

Holzer, W.: Erneuerung/Ausbau des Kleinwasserkraftwerkes Klusi. = Tec 21, 2002. 36. sz. szept. 6. p. 34–37.