



BME OMIKK
ENERGIAELLÁTÁS, ENERGIATAKARÉKOSSÁG
VILÁGSZERTE

45. k. 4. sz. 2006. p. 35–38.

Energiatermelés, -átalakítás, -szállítás és -szolgáltatás



A luxemburgi Vianden szivattyús tározós vízerőműve

A szivattyús tározós vízierőművek a (főleg éjszaka) feleslegben rendelkezésre álló villamos energiát tárolják a víz statikus energiája formájában azáltal, hogy ilyenkor szivattyúkkal felnyomják az alsó medencéjükben levő vizet a felső víztározójukba. Amikor viszont a csúcsidőszakban megnő az energiaigény, átállnak generátoros üzemmódba, átalakítva a felső medencéből lezúduló víztömeg mozgási energiáját villamos formába. Motorként, illetve generátorként mindkét esetben ugyanazok a villamos gépek szolgálnak. Összeállításunk egy a Luxemburg és Németország határvidékének festői környezetében található ilyen létesítmény példáján mutatja be a lehetőségeket.

Tárgyszavak: csúcserőmű; szivattyús tározós vízerőmű; Francis-turbina.

A nyugat-európai országok nagyfeszültségű villamos hálózatainak összekapcsolását az Európai Gazdasági Együttműködés Szervezete (OEEC, a mai OECD elődje) és a Villamos Energia Termelését és Szállítását Koordináló Szövetség (UCPTE) ajánlására már 1951-ben elkezdték. A cél az igények megbízható és egyenletes ellátása, valamint tartalékok képzése egyes nem várt események esetére, mint például a hálózat egyes tagjainak váratlan leállása, vagy hirtelen fogyasztásnövekedés. A

kivitelezésre és az irányításra Belgium, az NSZK, Franciaország, Olaszország, Luxemburg, Hollandia, Svájc és Ausztria összefogásával egy független testületet szerveztek. Ennek egyik fő célkitűzése vízerőművek létesítésének és működésének tanulmányozása volt, különös tekintettel a nagyméretű tározókkal összekapcsolt üzemekre (szivattyús tározós vízerőművek). Az ilyen erőműveknek legfőbb előnye a vízfelhalmozás megfordíthatósága, ami kiváló eszköz a fogyasztási ingadozások

gyors követésére és a frekvencia stabilizálására. Mivel a villamos energia általában (jelentős mennyiségben) nem tárolható, ez a megoldás figyelemre tarthat számot.

A szivattyús tározós vízierőművek a (főleg éjszaka) feleslegben rendelkezésre álló villamos energiát tárolják a víz statikus energiája formájában, azáltal, hogy ilyenkor szivattyúkkal felnyomják az alsó medencéjükben levő vizet a felső víztározójukba. Amikor viszont a csúcsidőszakban megnő az energiaigény, átállnak generátoros üzemmódba, átalakítva a felső medencéből lezúduló víztömeg mozgási energiáját villamos formába. Motorként, illetve generátorként mindkét esetben ugyanazok a villamos gépek szolgálnak. Összeállításunk egy a Luxemburg és Németország határvidékének festői környezetében található ilyen létesítmény példáján mutatja be a lehetőségeket.

A viandeni erőmű és völgyzáró gát

A Luxemburgi Nagyhercegségben, az Our folyó völgyében fekvő Vianden mellett már a 20. század első éveiben tervezték egy tározóval összekapcsolt erőmű építését. Ez akkor ugyan nem valósult meg, de a tervek fennmaradtak, és ez is segített abban, hogy olyan üzemet hozzanak később létre, amely az egyesített hálózat elemeként fontos szerepet tölthet

be. Az építési munkálatok első fázisa 1956 és 1964 között zajlott le, az 1265 MVA teljesítményű üzem építését 1976-ban fejezték be. Az erőmű földrajzi helyzete nagyon kedvező, mert Luxemburgban, az Ardenneknben, az Our völgyében, a francia-belga-német határ közelében fekszik. A festői fekvés miatt az erőmű turista látványosság is, tehát idegenforgalmi célokat is szolgál. Számos fennsík, völgy, meredek hegyoldal, gyönyörű erdők találhatóak a közelben, ezenkívül a növény- és állatvilága is különleges. Az Our folyó a belga-német határnál ered, számtalan kanyarulatot megtéve éri el a Vianden városkát, amelynek jellegzetessége egy tökéletesen helyreállított középkori vár-épület. A vidék nem sűrűn lakott, ezért megtudták őrizni a táj jellegzetességeit, illetve a természetátalakító munkák nem ütköztek a lakosság ellenállásába.

A látogatót imponáló sziklafalba vájt járatok fogadják, az üzemcsarnokok, a völgyzáró gát és a medencék, az alagutakban és aknáknban elhelyezett hatalmas gépcsoportok, a 220 kV-os alállomás méretei lenyűgözik a laikusokat és a szakembereket egyaránt. Az egyik üzemből a másikba gyorsliftek visznek fel és le, kitűnő az üzem megközelítése céljából épített úthálózat. Az építésnél óriási munkát végeztek, egész hegykúpot bontottak le, közben maximálisan ügyeltek a biztonságra: támfalakkal védekeztek az omlásveszély ellen. A geológiai

háttér is elénk tárul, némely helyen a hegyet alkotó palaközetek az eredeti formájukban és rétegződésükben maradtak fenn.

Érdekes technikai műemlékként itt látható az első 1500 kW teljesítményű Francis-turbina, amelynél még szíjátvitelt alkalmaztak. Ez eredetileg a közeli Eifel-hegységben, Heimbachban működött 1904 és 1974 között, de itt mutatják be, mert így össze lehet hasonlítani a mai 100 MW-os viandeni Francis-turbinákkal.

Az erőmű építési fázisai és felépítése

Az említett eredeti, 20. század eleji tervek csak egy az Our völgyében létesítendő egyszerű, tározós vízerőmű építéséről szóltak. A luxemburgi SociÉTÉ Electrique de l'Our megalapítása után a vállalat megkapta a koncessziót az erőmű építésére, és ekkor terjesztették elő egy szivattyús tározós erőmű tervét. A többségi részvénytulajdonos az állam, azaz a Luxemburgi Nagyhercegség és a német Rheinisch-Westfälische-Elektrizitätswerk Részvénytársaság (RWE AG). A kilenc gépcsoportból álló első fázist 1964-ben fejezték be, ezt 1976-ban egy tizedik gépcsoporttal egészítették ki. Noha nem a legnagyobb a maga nemében (az a türingiai Goldisthalban található), a viandeni szivattyús tározós vízerőmű az összekapcsolt

európai elektromos hálózat nélkülözhetetlen eleme lett.

A hegyen (Nikolausberg) található a felső tározómedence. Csodálatos panoráma tárul innen a látogató elé, jóval Luxemburg határain túl, messzire el lehet látni. Lejjebb, de még mindig a városka szintje felett van az alsó tározómedence a völgyzárógáttal (Lohmühle). A hegy belsejében rejtették el az üzem legfontosabb részeit, a gépcsoportokat, a kapcsoló és irányítótermet és a segédberendezéseket. A hegy belsejében kialakított üregben vízszintesen helyezték el az először megépített kilenc darab háromtagú gépcsoportot. A felső tározó két mesterséges medencéjét a föld alatti erőművel két páncélozott, nyomás alatti csővezeték köti össze. Az alsó tározóhoz két vízakna vezet el a hatalmas barlang-gépteremből a vizet. A felső medencétől ferdén lefelé vágtak a hegybe egy különálló aknát, ez az alsó tározó közelében ér véget, itt található a tizedik gépcsoport. Az üregben elhelyezett gépcsoportokkal ellentétben ez függőleges tengelyű; a szivattyú-turbinához fix tengelykapcsolóval kötötték a motorgenerátort. A völgyzáró gát lábánál még egy 4 MW teljesítményű átfolyásos erőmű működik, ez gondoskodik az erőmű saját berendezéseinek energiaellátásáról. Lent az Our-völgyben található az információs és az adminisztrációs központ épülete és a 220 kV-os nagyfeszültségű kapcsolóállomás.

Az üzemeltetés részletei

Az erőmű tipikus gyorsan indítható, nagyteljesítményű csúcserőmű. Kiugró fogyasztási igény esetén a felső medencéből lefolyó víz meghajtja a turbinákat, és szolgáltatja a hirtelen megnövekedett fogyasztáshoz a villamos energiát. Átlagos, vagy annál kisebb fogyasztáskor szivattyús üzemre kapcsol át, és visszatölti az alsó medence vizét a felső medencébe. A tipikus működési ciklus 7 óra szivattyús működés és 4 óra energiaszolgáltatás, a hatásfok 74%, a gépek 2–3 perc alatt tehetők üzemképessé. A gyors átállás és a viszonylag nagy teljesítmény kiválóan alkalmassá teszi a létesítményt az ingadozó teljesítményigény követésére, a kis ország határain is túlnyúló ha-

tókörrrel. A működésre vonatkozó összes adatot a hegy belsejében elhelyezett kapcsolóteremben tárolják és dolgozzák fel. A legfelsőbb irányítást az RWE központja végzi Brauweilerben.

Összeállította: Menczel György

Irodalom

- [1] Kreher, G.: Pumpenspeicherwerk Vianden – Wichtige Speicherzentrale für das westeuropäische Verbundnetz. = EW, das Magazin für die Energiewirtschaft, 104. k. 12. sz. 2005. máj. p. 58–61
- [2] envia Energie & Wissen: Wasserkraft. = http://www.enviawelt.de/welt/energie_und_wissen/energie_erzeugung/328.html



BME–OMIKK MUNKAVÉDELEM –ERGONÓMIA

**munkavédelem
munkabiztonság
foglalkozás-egészségügy
munkabalesetek–megbetegedések
ergonómia**

BIZTOS, AMI BIZTOS...

**mgksz@info.omikk.bme.hu
061/4575322**