



Üzemlátogatás a Tisza II. Erőmű telephelyén és Sajószögeden az alállomáson, illetve a gyorsindítású gázturbinánál

2015. 04. 10.

Az Energetikai Szakkollégium Schenek István emlékfélévének harmadik üzemlátogatására 2015. április 10-én került sor, amely során az érdeklődők megtekinthették a Tisza II. Erőmű telephelyét, majd délután Sajószögeden az alállomást és a gyorsindítású gázturbinás erőművet.

Tisza II. Erőmű telephelye

Az erőmű részéről Varga Csaba, az erőmű vezetője fogadott bennünket, akitől az üzemlátogatás elején egy előadás keretén belül betekintést nyerhettünk az erőmű történetébe és első kézből kaphattunk információkat a jövőt illetően is. Az előadás során megtudtuk, hogy a Tisza II. Erőmű zöldmezős beruházás eredményeként 1972-78 között épült az akkori energiaigény-előrejelzéseknek megfelelően 860 MW névleges kapacitással. Ezt a teljesítményt 4 darab, egyenként 215 MW-os szénhidrogén tüzelésű kazán adta, amelyek tüzelőanyaga elsődlegesen földgáz, illetve földgázszünet esetén fűtőolaj és inert gáz. 2003 és 2005 között a kondenzációs hőerőmű mind a négy blokkján retrofit munkálatokat hajtottak végre az ALSTOM együttműködésével. A felújítás két fázisban zajlott és többek közt ún. Low-NO_x (alacsony NO_x-kibocsátású) égőket építettek be a kazánokba, négyházbontásos felújítást hajtottak végre a gőzturbinákon, korszerűsítést hajtottak végre a villamos oldalon is, továbbá felújították az irányítástechnikai rendszert és a vízkivételi telepen a vízlágyítókat. A környezetvédelmi és élettartam-növelő beruházás után így az erőmű hosszú távon képes megfelelni valamennyi műszaki és környezetvédelmi feltételnek, továbbá a beruházással jelentős teljesítmény- és hatásfoknövelést is sikerült elérni. Az ország negyedik legnagyobb erőműve ekkor érte el a mai 900 MW névleges teljesítményét (ez kazánonként 225 MW-ot jelent).

Az erőmű a nagy mennyiségű hűtővízszükséglete miatt épült a Tisza partjára. Hűtővízellátása „frissvíz” rendszerű, igénye teljes üzemben 36 m³/s. Az erőmű részben szabadtéri kivitelezésű, a kazánok természetes keringésű, függesztett tűzterű egydobos, membránfalas, nyomott tűzterű, újrahevítéses gőzkazánok. Négyfokozatú túlhevítéssel és kétfokozatú újrahevítéssel rendelkeznek. Kazánonként 8 db fenékégő van beépítve. Az erőmű fő tüzelőanyaga a földgáz, amely maximum 240 000 m³/h teljesítménnyel áll rendelkezésre és egy 800 mm átmérőjű vezetéken érkezik. A gázszolgáltatás üzemszünetében az erőmű fűtőolajat használ fel. A keletkezett túlhevített 165 bar nyomású, 540 °C-os gőz blokkonként egy Láng Gépgyár gyártmányú - a BBC licence alapján készült - frissvízhűtésű kondenzációs turbinára áramlik rá. Ezek hajtják meg a generátorokat, amelyek acélszerkezetű nyitható sátrak alatt helyezkednek el. Az erőműhöz egy vasbeton szerkezetű 250 m magas kémény épült, amely Magyarország legmagasabb ilyen típusú épülete. A kémény tetejére a nagy létszám miatt sajnos nem tudtunk felmenni. A füstgázok blokkonként különálló hőszigetelt 4 m átmérőjű acélcsővekben áramlanak a szabadba.



1. ábra. Az erőmű a vízkivételi mű felől nézve

A villamos generátorok GANZ - Villamossági Művek által gyártott, ORV 220 típusú, háromfázisú szinkronfordulatú generátorok. Az állórész víz-, a forgórész hidrogénhűtésű. Az erőmű a hűtéshez szükséges hidrogénmennyiséget maga állította elő a vízbontásos technológiát alkalmazó hidrogén előállító üzemében. Az erőmű I. és II. hsz. blokk 220 kV-on, erőművi alállomás nélkül közvetlenül a Sajószögedi Alállomásra, a III. és IV. hsz. blokk 400 kV-on erőművi alállomáson keresztül csatlakozik az országos hálózatra. Az erőmű több mint 130 hektár területen, saját vízkivételi és vízkezelő művel, több mint 80 000 tonna kapacitású olajtárolóval és saját belső iparvágánnyal rendelkezik.

Az erőmű történetét folytatva a létesítményt 1996-ban a privatizáció során az amerikai AES Corporation cégcsoport vásárolta meg, ekkor még közel 800 főt foglalkoztattak, majd 2012 decemberében a jelenlegi tulajdonos, az Invest Finance Consulting (IFC) Zrt. vette meg az AES-től. Az erőmű 2008-tól egyre nehezebb helyzetbe került az emelkedő gázárak és a csökkenő villamosenergia-ár miatt. A létesítmény eredetileg alaperőműnek épült, majd később a villamosenergia-rendszerben terheléskiegyenlítő (szekunder szabályozó) szerepet töltött be, éjszakánként a megengedett minimális – blokkonkénti 50 MW – teljesítménnyel üzemelt, csúcsteljesítményét csak a nap rövid szakában adta le. Az ún. base load villamos energia eladása ekkor már veszteséges volt, az erőmű a rendelkezésre állásért és a szekunder szabályzásért kapott pénzt.

Az erőművet végül 2012. március 31-én állították le, azóta az ott dolgozó kb. 15-20 fő főként állagmegóvással és a létesítmény üzemkész állapotban tartásával foglalkozik. Mivel a létesítmény ún. állandó hiányon van, a rendszermérlegben továbbra is szerepel, így ha esetleg olyan mértékben megnövekednének az igények, hogy megérné vele termelni, akkor bármikor újraindítható. Az erőmű és a teljes telephely kiváló műszaki állapotban van, bár egy esetleges újraindításhoz jelentős felújítási munkálatok lennének szükségesek (pl. a turbínákon négyházbontásos felújítás) és a személyzetet is újra ki kellene képezni, frissíteni kellene a tudást. Az állagmegóvás keretén belül többek közt a nem leeresztett vizes részekben és a generátoroknál fagyvédelmet alkalmaznak, télen villamos fűtéssel látják el őket, illetve a turbinatengelyeket két hetente a csapok kenése miatt megforgatják, hogy ne károsodjanak. Az erőmű fenntartása azonban jelentős költséget emészt fel, havonta több tíz millió forintot.

Varga Csaba elmondta, hogy közelítő számítások szerint az erőművet akkor érné meg újraindítani, ha a gázár stabilan 1600 Ft/GJ alatt maradna, bár ekkor is az alacsony hatásfok (~38 %) miatt a magasabb hatásfokkal üzemelő Gönyői és a Dunamenti Erőmű olcsóbban tudná eladni a megtermelt villamos energiát, tehát a Tisza II. még olcsó gázárak mellett sem valószínű, hogy versenyképes lenne.

Az erőmű fennmaradásának és újra üzembe helyezésének gyakorlatilag egyetlen lehetősége egy jelentős átalakítás lenne, ahol vagy szintén gázzal üzemelő gázturbinákat helyeznének itt el, vagy széntüzelésre térnének át. Utóbbi

beruházására a III-as és IV-es blokkot szemelték ki, ahol többek közt teljes kazáncserét kellene végrehajtani, a tüzelőanyag pedig vasúton érkezne. A terv megvalósításának egyetlen akadálya a pénz.

Az erőmű történetének és adatainak megismerése után a két csoportban megtekintettük a fő részegységeket, a vízkivételi műveket, vízsűrítőket, a turbinasátrakat, a villamos egységeket és a transzformátorokat.

Az erőmű bejárása után egy kiadós ebédben volt részünk Tiszaújvárosban, majd a Sajószögedi Alállomás és a GTER Gázturbinás Erőmű felé vettük az irányt. A két helyszínt két csoportban tekintettük meg párhuzamosan.



2. ábra. Az alállomás és a Gázturbinás Erőmű

GTER Gázturbinás Erőmű

A gyorsindítású gázturbinás erőműben a résztvevők egy rövid ismertetőt hallhattak az erőművezetőtől a létesítmény jellemzőiről, majd ezt követte a bejárás. Az előadás során megtudtuk, hogy az erőmű építésére azért volt szükség 1997-ben, mert az ország UCTE rendszerhez való csatlakozásáról folytatott tárgyalások során a 90-es évek elején megállapították, hogy erőműparkunk összetételéből hiányoznak az üzemzavar esetén gyorsan igénybe vehető tartalékkapacitások. Ezek olyan, rövid időn belül – kb. 15 perc alatt – ténylegesen igénybe vehető tartalék kapacitások, amelyek a váratlanul kiesett teljesítmény ideiglenes pótlására szolgálnak, és mindaddig üzemben maradnak, amíg a hibát el nem hárították, vagy egyéb, az ezt pótló, más kapacitások a hálózatra fel nem csatlakoznak.

Az UCTE előírása szerint minden tagország villamosenergia-rendszerében a készenlétben álló gyorsindítású tartalék kapacitásának legalább a tagország

rendszere legnagyobb blokkjának teljesítőképességével kell megegyeznie, következésképpen a magyar villamosenergia-rendszernek a paksi atomerőmű egy blokkjának mindenkorai teljesítőképességéhez (500 MW) hasonló nagyságú gyorsindítású erőmű-kapacitást kellett létrehozni. Ennek teljesítése érdekében épült meg Sajószögeden, Litéren, Lőrinciben és Ajkán egy-egy gyorsindítású gázturbinás blokk.



3. ábra. A Gázturbinás Erőmű légi felvételén

A sajószögedi blokkban egy 140 MW névleges teljesítményű, gázturbinával üzemelő, nyílt ciklusú EGT gyártmányú egytengelyű gázturбина található, amely egy fix kuplungon keresztül forgatja meg a 165 MVA névleges látzólagos teljesítményű, 15 kV névleges feszültségű, forgódiodás gerjesztésű, egy póluspárú, GEC ALSTHOM gyártmányú generátort. Az így megtermelt villamos energia jut a főtranszformátorra, amely 155 MVA névleges teljesítménnyel és 15,75/132 kV feszültséggel rendelkezik, és így 132 kV-on táplál a rendszerbe a szomszédban található alállomáson keresztül. Az erőműben összesen 15 fő teljesít szolgálatot.

Az egész rendszer teljesen automatikus, minden számítógépről vezérelhető és indítható, amikor a rendszerirányító MAVIR erre telefonon keresztül utasítást ad. Az erőmű hideg állapotból normál indítás során 20 perc alatt, gyorsindítás során 15 perc alatt éri el a névleges teljesítményét. Az indítás során egy aszinkron motor pörgeti fel a turbinát 60%-os fordulatszámig, onnantól önfenntartó a rendszer. A turbina 3 fokozatú, a kompresszor 17 fokozatú, ahol az első, belépő terelő lapátsor állítható a terhelés függvényében. A kompresszor és a turbina között az égőtérben körbe 14 égő helyezkedik el, két gyújtógyertyával és 4 lángérzékelővel. A turbina után a füstgáz egy diffúzoron halad át és

utána távozik a kéményen keresztül. Az égőtérbe nem csak a tüzelőanyagot porlasztják be, hanem helyben előállított sótalan vizet is, amely az NO_x -kibocsátást hivatott csökkenteni. A bejuttatott víz mennyisége közel azonos a tüzelőanyag mennyiségével.

Az erőmű évente körülbelül 20 órát működik és amennyi villamos energiát megtermel egy év alatt, kb. ugyanannyit el is fogyaszt a rendelkezésre álláson tartása miatt (pl. a turbinatengelyt kétnaponta forgatni kell). A gázturbinához tartozik két 1000 m^3 -es tüzelőanyag-tartály és két kisebb víztartály. A körbevezetésen megtudtuk, hogy jövőre tervezik egy harmadik tartály építését, mert az erőmű jelenleg nem felel meg ebben a tekintetben az előírásoknak, illetve tüzelőanyag szempontjából is át fognak térni a gázolajra.

Sajószögedi Alállomás

A csoportok cseréje után a következett az alállomás megtekintése. A Sajószögedi Alállomás az egyik legnagyobb ilyen létesítmény Magyarországon. A 400/220/120 kV-os alállomás a Felsőzsolca, Göd, Munkács (Ukrajna) irányú 400 kV-os, valamint Debrecen, Detk, Kisvárd, Szolnok, Tiszalök irányú 220 kV-os távvezetékekkel biztosítja átviteli csomópontként egy 400/220 kV-os 500 MVA terhelhetőségű transzformátorával a térség ellátásbiztonságát, a 400 és 220 kV-os átviteli feszültségszintek közötti nagykapacitású energiaátvitelt. Ezen kívül átviteli- és elosztóhálózati csatlakozási pontként két 160 MVA terhelhetőségű 220/120-as transzformátorával a 120 kV-os északkelet-magyarországi elosztóhálózat betáplálását, elosztását, a Sajószögedi Gázturbinás Erőmű csatlakozását, továbbá a villamosenergia-rendszerek együttműködésének részeként a kelet-nyugat irányú nemzetközi szállítást végzi.



4. ábra. A 400/220 kV-os transzformátor

Az alállomást 1962 májusában helyezték üzembe 220 és 120 kV-os feszültség szinten, a Szovjetunióból importálandó villamos energia fogadására és a keleti országrész fogyasztóinak ellátására. 1976-ben csatlakoztatták a Tisza II. Erőmű I. és II. számú 220 kV-os blokkját, majd ezt követően 1977 decemberében helyezték üzembe az alállomás 400 kV-os kapcsoló-berendezését, 1980 januárjában pedig az 500 MVA névleges teljesítményű 400/220 kV-os transzformátor beépítésére és a Munkács – Göd 400 kV-os távvezeték felhasítására került sor. 1997-ben csatlakoztatták a Sajószögedi Gázturbinás Erőművet. Az állomás körbejárásakor megtekintettük többek között a három transzformátort, az SF₆-szigetelésű megszakítókat és a szakaszolókat is.

Az erőművek és az alállomás látogatása során a fokozott érdeklődés és a későbbi visszajelzések alapján az esemény rendkívül hasznosnak bizonyult, és új információkkal szolgált a résztvevők számára.



5. ábra. A látogatócsoport a Tisza II. erőműnél, háttérben a 250 m magas kéménnyel

Kiss Bálint Zoltán
Energetikai Szakkollégium