

# DUNAMENTI ERŐMŰ, SZÁZHALOMBATTAI NAPELEMPARK ÉS ALÁLLOMÁS ÜZEMLÁTOGATÁS

2018.10.11.

Az Energetikai Szakkollégium 2018/19-es őszi félévének második üzemlátogatásának keretében a résztvevők a Dunamenti Erőműbe, a nemrég épült százhalombattai napelemparkokba, illetve az alállomásba látogathattak el. A program során betekintést nyerhettek az ország egyik legnagyobb gázturbinás erőmű működésébe, az itt termelt áramot átalakító alállomás különböző részeibe, valamint szinte elsőként járhattak a nem olyan régen átadott napelemparkok területén.

## A SZÁZHALOMBATTAI ALÁLLOMÁS

A százhalombattai alállomás a Magyar Villamosenergia-ipari Átviteli Rendszerirányító Zártkörűen Működő Részvénytársaság (MAVIR) üzemeltetésében és tulajdonában van. A MAVIR felelős Magyarországon a villamoshálózat biztonságos, üzembiztos, zavartalan működéséért, fenntarthatóságáért, biztosítaniuk kell az egyenlő hozzáférést mindenki számára, valamint ügyelniük kell a gazdaságos, szünetmentes szolgáltatás meglétére is.

Az országban számos MAVIR tulajdonban lévő alállomás található. Ezeknek a feladatuk, hogy az erőműben megtermelt áramot feltranszformálják középfeszültségre, ha kisebb távolságra kell szállítani, vagy nagyfeszültségre, ha nagyobb távolságot kell áthidalni, majd a városok, létesítmények közelében visszatranszformálják kis- vagy középfeszültségre a villamos áramot. Az üzemlátogatás során megtekinthettük a Százhalombattán lévő telephelyet, amely a magyar energiarendszer és egyúttal a MAVIR Zrt. egyik legnagyobb méretű, zárlati teljesítményű, jelentőségű alállomása. Az telep jelentőségét az alábbiak adják:

- Budapest áramellátásának több fő betáplálási pontját látja el villamos energiával: Albertfalva, Soroksár, érintve Érd, Diósd állomásokat, kapcsolatban van Zuglóval is
- A 220/130kV-os transzformátorok csúcsterhelési időszakokban komoly terhelést visznek, különösen nyáron, amikor a budapesti fűtőerőművek nem üzemelnek

- A Dunamenti Erőmű üzemelésre alkalmas gépei (VII GT, VIII gép, XIV GT, XV. GT, XVI. gép, XVII. gép az állomás 220 illetve 120kV-os sínekre csatlakozva üzemelnek, amikor van menetrendjük
- A XV. GT Black startos indítása esetén a hálózatépítkezést innen indítjuk.



1. kép: Százhalombattai alállomás

A 220kV-os gyűjtősínt, a házi üzem, valamennyi berendezést a MAVIR üzemirányítja, és kezeli, azonban a 130kV-os gyűjtősínnél az üzemirányítást a BVTSZ irányítja, és a MAVIR kezeli. Az alállomás a 70-es években épült, kezdetben a berendezések kezelése és irányítása helyben történt a vezérlő állomásokról. Ezekből kettőt is építettek, ezáltal külön lehet szabályozni a 130 illetve a 220kV-os mezőket. Ma már az épületekben a szobányi kapcsoló berendezések helyett csak számítógépek helyezkednek el, amelyeken az üzemeltetők figyelemmel tudják követni az alállomás működését, a vezérlés pedig távműködtetésű. Az alállomásról indul távvezeték Ócsa, Martonvásár, Oroszlány, Albertfalva irányába.

Az alállomásnak az egyik legnagyobb berendezése a GANZ gyártmányú, olajhűtéses 160 MVA teljesítményű transzformátor. Ezzel a nagyteljesítményű eszközzel 130kV-ot lehet átalakítani 220kV-ra, és fordítva. Továbbá elő tud állítani 10,5kV feszültséget is, mellyel az alállomás, illetve a szomszédságában lévő Dunamenti Erőmű középfeszültségű berendezéseit és segédüzemeit lehet üzemeltetni. A látogatás során betekintést nyerhettünk az úgynevezett „10 kV-os házba” is, ahol a 10 kV-os megszakítók, illetve 10/0,4 kV-os transzformátorok helyezkednek el. Ezek segítségével látják el a kiefeszültségű berendezéseket villamos energiával.



2. kép 220/120 kV transzformátor

A körbejárás következő állomása egy reléházba vezetett, ahol a különböző védelmekről hallhattunk részletesebb tájékoztatást. Az állomásnak kettős védelme van, ami azt jelenti, hogy minden védelmi berendezésből 2 van, egy, amit használnak, és egy, ami tartalékban van, arra az esetre, ha az első elromlana. A házakban még jelen vannak kézi kapcsolók is, azonban ezt csak akkor használják, ha a távműködtetésű egységekkel baj történne. Az itt lévő jelátvivő készülékek a távvezeték másik végén elhelyezkedő eszközökkel kommunikálnak optikai kábelek segítségével. A 2 pont közötti távot az információ 2 ms alatt teszi meg. Továbbá az itt lévő berendezéseknek kell meghatározni, hogy hol lehet a vezetékben zárlat. Ezt az impedancia alapján tudják kiszámolni méteres pontossággal. Egy ilyen berendezés a távvezeték állomáshoz közelebbi 80%-ot fedik le, a maradék távot pedig a következő állomás védi.



3. kép Kapcsolók

A legnagyobb veszélyforrás az alállomás működésére nézve meglepő módon nem a zárlat, vagy egyéb elektromos meghibásodások, hanem a rágcsálók. Be tudnak mászni a kábelek közé, és a elrágni azokat, ezáltal üzemzavart okozva. Továbbá egyéb nagyobb testű állatok, amelyek télen keresik a meleget, felmászhathatnak a transzformátorra, és ha ott 2 fázist rövidre zárnak a testükkel, szintén meghibásodást okoz. Ezért fontos, hogy a telephely területén ne tartózkodjon semmiféle állat.

### **MET BEMUTATÁSA**

Az üzemlátogatás következő állomása a Dunamenti Erőmű volt. Itt egy rövid bemutatóban megismerkedhettünk a MET, a DERT, illetve a Solar Park történetével, legfontosabb információival. A MET 15 országban van ma jelen, így egy elég nagy cégről van szó. Kezdetben csak villamos energia árusítással foglalkoztak, azonban ma már számos területen jelen van a vállalat az energetika világában, kezdve a termeléstől az árusításig. Magyarországon jelenleg 1700 alkalmazottja van a cégnek, de ez a szám dinamikusan növekszik, köszönhetően a különböző projekteknek.

### **DUNAMENTI ERŐMŰ**

Az erőművet az 1960-as évek elején építették Százhalombattán, és a 70-es, 80-as években lett a magyar villamosenergiarendszer meghatározó részese. Kezdetben a szomszédos olajfinomító ellátására épült. A régi hőtermelő egységeket korszerű gázturbinás berendezésekre cserélték az 1990-es években. Ezekkel az eszközökkel már villamos- és hőenergia előállítására egyaránt alkalmassá vált, továbbá a jó hatásfok mellett a legszigorúbb környezetvédelmi előírásoknak is megfelel. Az üzemlátogatás során a G3as blokkot tekinthettük meg, amelynek az építése 2008.-ban kezdődött. Ennek az volt a célja, hogy egy nagy hatásfokú, kombinált ciklusú gázturbinás blokk épüljön meg, amely ötvözni tudja a régi és az új technológia előnyeit. A projekt 2011-re készült el, és 2012-től a G3-as blokk lett a hazai gázon alapuló villamosenergia termelés legmodernebb egysége. A hatásfoka 56% körüli, káros anyag kibocsátása alacsony. A G3-as blokk hazánk villamosenergia-rendszerének kiszabályozási igényeinek legmegbízhatóbb berendezése. A MET Holding tagjaként működő MET Power 2014.-ben vált többségi tulajdonossá.

A gázturbinás erőműveknek az a legnagyobb előnyük, hogy rugalmasak. Ez azt jelenti, hogy könnyen és gyorsan lehet őket szabályozni. Szükség esetén, amennyiben nincs kihűlve a turbina, akár 15 perc alatt el tudja érni a névleges termelést. Ezen felül az ilyen



típusú erőműveknek a legjobb a hatásfoka a többi energiatermelő egységhez képest. Primer, szekunder, és tercier tartalékokra egyaránt képesek. A Dunamenti Erőműben található 2 Black start dízel motor is. Ezeknek az a feladata, hogy amennyiben az országban Blackout történik (összeomlik a teljes villamosenergiarendszer), akkor ez a két motor be tudja indítani a gázturbinákat, amelyek elegendő energiát termelnek ahhoz, hogy be lehessen indítani Paksot, és így sorban helyre áll a rendszer. Az országban 3-4 ilyen dízel motor található. Ezt a feladatot csak a Black-start dízel-, illetve vízerőművek képesek, ugyanis ezeknek a működéséhez nem kell külső energiaforrás. A motor csarnokban megtekinthették ezeket a motorokat, melyeknek a névleges fordulatszáma 1500/perc. A kivezetésein 6 kV mérhető, amikor névleges fordulatszámon üzemel, és 8 perc alatt be kell tudnia indítani a G3-as blokkot. Ezeket a berendezéseket időközönként tesztelni szokták, hogy megfelelően működnek-e. Beindítani a csarnokban, helyben lehet őket, azonban hogy erre mikor van szükség, a MAVIR közli az üzemeltetővel.

Az üzemlátogatásunk során lehetőségünk volt körbemenni a G3-as blokkban is. Maga a csarnok „retrofit”, ugyanis a régi épületet újíították fel, és cserélték ki a berendezéseket a ma is működőkre. A csarnok mellett egy nagy tér látható, ahol régen 2 blokk helyezkedett el (a 3 magas kéményből 2 ezekhez tartozott), de mára már ezeket lebontották. Kívülről látható volt a kompresszor hatalmas légszűrője, amelynek egyik legnagyobb nehézsége, hogy télen befagyhat, és ez esetben leállhat a blokk. Belül láthattuk magát a generátort is, amely 19 kV-ot tud leadni. A csarnokban minden berendezés burkolat alatt van, amelynek a célja a mechanikai védelem mellett a zaj csökkentése. Tűz esetén CO<sub>2</sub> segítségével tudják megfékezni a lángokat.



4. kép G3-as blokk

A Dunamenti Erőmű egy menetrend tartó erőmű, ezért egy évben ~2000 órát üzemel. A legrövidebb idő, amire megéri beindítani, az 12 óra. Amikor nem megy az erőmű, akkor a csöveket  $N_2$ -el kell feltölteni, hogy ne károsodjanak.

### DUNAI SOLAR PARK

A MET csoportnak több olyan projektje is van, ami a megújulóakra fókuszál. 2020-ra 300 MW megújuló energiaforrást terveznek építeni. Jelenleg 2 napelempark épült meg: Zagytér és Tehag. Az összteljesítménye ennek a 2 erőműnek 17,6 MW. Az itt termelt áramot 22 kV-os vezetéken szállítják át a százhalombattai alállomáshoz, ahol is feltranszformálják 132 kV-ra. A két solar parkban ~76 000 napelem panel helyezkedik el. Előreláthatólag Zagytérnek az évi teljesítménye 5400 MWh/év, míg Tehagnak 18 800 MWh/év.



5. kép Tehagi solar park

Az üzemlátogatás alatt mi a tehagi telephelyet járhattuk körbe. Itt a PV modulok  $20^\circ$  –os szögben állnak, Magyarországon ez a legoptimálisabb dőlés szög. Az erőműbe be és ki is tud 20 kV feszültségű villamos áram folyni. Erre azért van szükség, mert ha nem tud termelni a napelempark elegendő áramot, akkor a szolgáltatótól vett áram segítségével tudja ellátni a berendezéseket az erőmű. A kapcsolóállomásban található 20/0,4 kV-os transzformátor, amelyek segítségével a kiefeszültségű eszközöket lehet üzemeltetni.

A teheri telephelyen ~58 000 panel, 9 BHTR (beton házas transzformátor) és 342 inverter helyezkedik el. 1 trafó állomás 1,6 MW névleges teljesítményre képes, így a park összteljesítménye ~10,6 MW. A BHTR-ekben található akkumulátor, arra az esetre, ha nem tudna a létesítmény termelni. A PV modulok polikristályos szerkezetűek, panelenkénti teljesítményük 280 W. Azért alkalmazzák ezt a technológiát, mert a polikristályos modulok jobban tudják hasznosítani a szórt fényt. Élettartamuk hosszú, 25 év után is le kell tudni adni a tervezett teljesítményének a 80%-át. Inverterekre azért van szükség, mert a napelemek egyenáramot tudnak termelni, azonban ahhoz, hogy hálózatra lehessen csatlakoztatni, át kell alakítani az egyen áramot váltakozóra.

A telep területén meteorológia méréseket is végezni kell, mely során mérik és vizsgálják a globális sugárzást, annak intenzitását, a panelek melegedését, illetve a szél paramétereit. Mivel nincsenek forgó alkatrészek a parkban, ezért kicsi a karbantartási igény. A napelemek a maximális teljesítményüket április-május környékén tudják leadni, ehhez azonban megfelelően rendbe kell tartani a környezetüket (ne árnyékoljanak fák, ne legyenek porosak, ne legyen túl magas a fű, stb.).

### **Pál Dávid**

Az Energetikai Szakkollégium tagja