



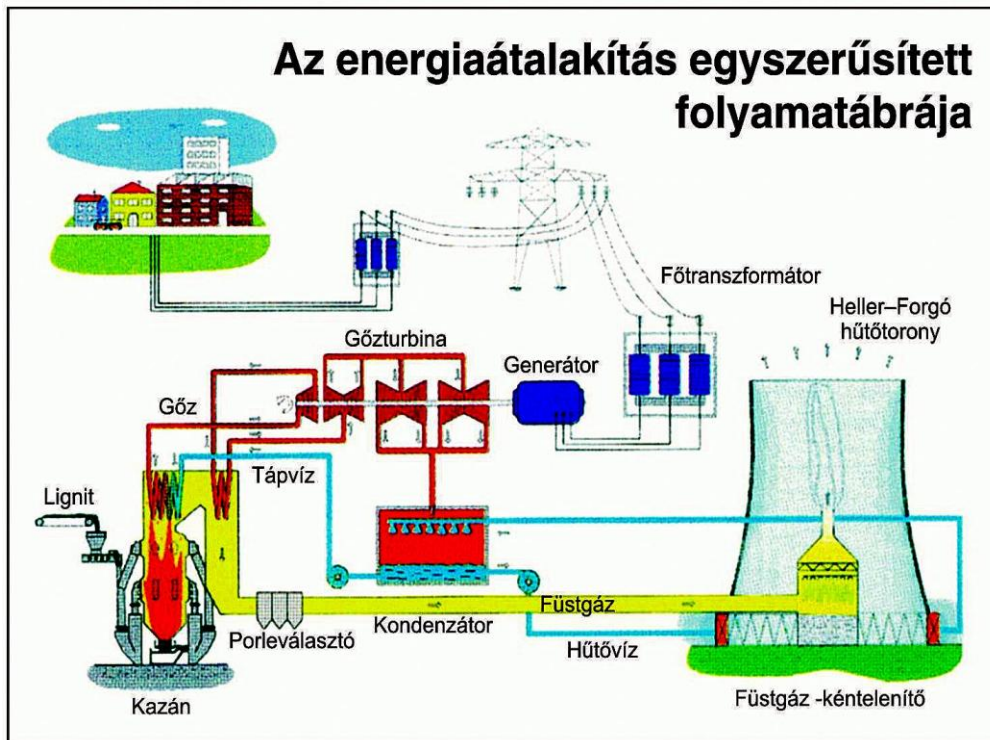
Üzemlátogatás a Mátrai Erőműben és a GEA EGI jászberényi hőcserélőgyárában

2012. 10. 31.

Az Energetikai Szakkollégium 2012-es őszi félévének negyedik üzemlátogatásán a Mátrai Erőmű Zrt. Visonta mellett található erőművét és a GEA EGI Zrt. jászberényi hőcserélőgyárát tekinthették meg az érdeklődők. Az erőműben először egy előadást hallgathattunk meg az erőmű történetéről és jelenlegi állapotáról, működési paramétereiről. Ezután betekintést nyerhettünk az EGI által épített Heller-Forgó rendszerű száraz hűtőtornyok működésébe és megtekintettük a hamu és zagy kezelésének folyamatát. Ezt követően a hőcserélőgyár bejárása során először megismertük a cég történetét, majd betekintést nyerhettünk a hőcserélőgyártás összes lépésébe: az alapanyagoktól egészen a raktári tárolásig végigkövethettük a gyártás fázisait.

A Mátrai Erőmű

A Visonta térségében található lignitmezőre alapozva a mai Mátrai Erőmű Zrt. beruházása 1965-ben kezdődött el. 1967. október 1-jével alakult meg a Gyöngyösi Hőerőmű Vállalat, mely később, 1968. május 29-én a világ első űrhajósáról a Gagarin Hőerőmű Vállalat nevet vette fel. A Mátraaljai Szénbányák cég 1968-ig mélyművelésű, ettől kezdve külfejtéses technológiával termelte ki a lignitet. A visontai külfejtéses bányászat 1964-ben, a bükkábrányi 1985-ben kezdte meg működését. Az erőmű berendezéseinek megvalósított fejlesztések közül kiemelkedik az 1986-1992 között elvégzett nagy rekonstrukciós program, amely megalapozta a későbbi élettartam-növelő beruházásokat. Az erőmű 1992. január 1-jétől részvénytársasági formában működik, neve: Mátrai Erőmű Részvénytársaság. 1993. április 1-jétől végrehajtásra került a Mátraaljai Szénbányák és a Mátrai Erőmű Zrt. tulajdonosi és szervezeti integrációja, a létrejött vertikum elnevezése Mátrai Erőmű Részvénytársaság.



1. ábra A Mátrai Erőmű egyszerűsített folyamatábrája

A villamosenergia-ipar 1995 decemberében megvalósult privatizációját követően a Mátrai Erőmű Zrt. részvényeinek többsége német tulajdonba került. Az Észak-Magyarországon meglévő jelentős lignitvagyonra alapozva a társaság 1998 és 2000 között teljesítmény- és élettartam-növelő felújításokat hajtott végre a 200 MW-os blokkoknál, ehhez kapcsolatosan környezetvédelmi beruházásokat végzett el: füstgáz-kéntelenítő berendezést épített és a szénellátást biztosító bányászati fejlesztéseket valósított meg. A 2007-ben üzembe helyezett 2 db előtét gázturbina beépítésének elsődleges célja a blokkok szabályozhatóságának javítása volt. A gázturbinához kapcsolt generátor egyrészt önálló egységként villamos energiát termel, másrészt a gázturbinából kilépő füstgáz hője egy hőcserélő segítségével a IV. és V. számú blokkok nagynyomású előmelegítőinél hasznosítható.

A CO₂-kibocsátás csökkentése érdekében a társaság a tüzelőanyaghoz keverve, 10%-os mennyiségben biomasszát is éget.

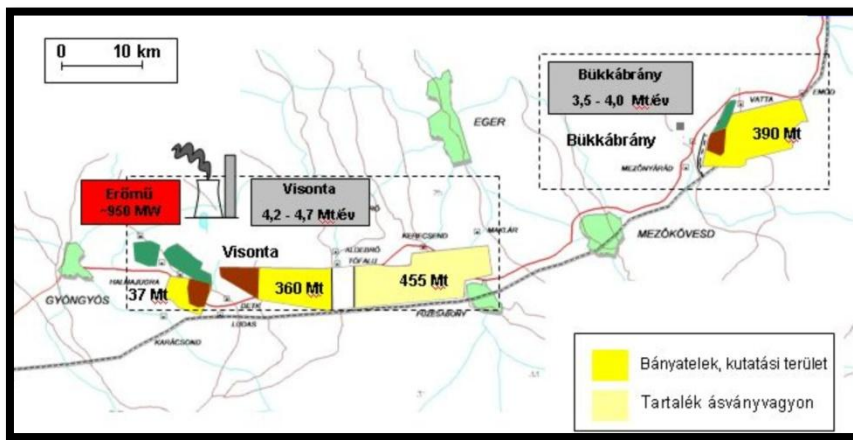
A Mátrai Erőműhöz kapcsolódóan ipari park jött létre. A keletkezett melléktermékek hasznosítása érdekében gipszkarton- és alfa-félhidrát-gyártás települt az erőmű közelébe.

A Mátrai Erőmű ZRt. 2 db 100 MW-os, 1 db 220 MW-os 2 db 232 MW-os lignit és 2 db 33 MW-os gázüzemű energiatermelő blokkal rendelkezik. Az erőmű összes beépített teljesítménye 950 MW.



2. ábra Az erőmű blokkjai

A lignit, melyet a visontai és bükkábrányi bányákból termelnek ki, 6600-6700 kJ/kg fűtőértékkel rendelkezik, nedvességtartalma meglehetősen magas, 46-47%-os. 22%-os hamutartalma mellett komoly problémát okoz a magas SiO₂ arány, ami a malom kopásán és a pernyeszivattyú kopásán jelentkezik.



3. ábra, A lignitvagyon

Az erőmű hatásfoka 31,5%, a termelt éves villamos energia 6500 GWh. Az erőmű önfogyasztása 11,6%. Az erőmű évente 8,5 millió tonna lignitet, 50 millió m³ gázt és 6600 m³ olajat használ fel. Az erőműben történik még CO₂ semleges biomassza tüzelés, amelynek a hőrész aránya 10%, a válogatott kommunális hulladék aránya, pedig kisebb, mint 1%. A lignit 1,6%-ban tartalmaz ként, amelynek 5%-a jut ki a szabadba a kéntelenítő rendszeren való áthaladás után. A 3 nagy kazán membrán fallal lett felszerelve, így a

hatásfokuk 26%-ról 28-30%-ra nőtt. A hatásfoknövelés érdekében két blokknál nedves hűtőrendszer üzemel.

A lignit az erőműbe érkezésekor egy külső tárolóba kerül. Ott szárítják a tárolt lignitet és összekeverik a biomasszával, így homogenizálják a tüzelőanyagot. A malomba pár mikronos méretűre összezúzzák a malom kalapácsai és 200 MW-os Láng BBC természetes cirkulációjú szénportüzelésű kazánban elégetik a szénport. 1000°C-os füstgázzal szárítják a malomban az őrlött lignitet (1700m³/h). A szén 50 tonna/h tömegárammal kerül be a kazánokba, amely 180°C-on kerül be a kazán tűzterébe. Ez a kazán két darab utóhevítőt, és négy darab túlhevítőt és két darab tápvíz előmelegítőt tartalmaz. 165 báros nyomáson 600°C –fokos friss gőz kerül ki a kazánból, amely egyszeres újrahevítés után 160 báros 540°C-fokos lesz. A salakot a rostélynál távolítják el, a hamu 8%-ban tartalmaz salakot. A léghevítőbe 380°C on áramlik be a füstgáz és 160°C-on távozik, a levegőt ezzel 200°C-ra hevíti fel. A 160°C –osra lehűlt füstgázt elektrofilterek szűrik meg, mely 90%-ban tisztul meg.

A generátorokon 2400V-os áram termelődik, amit 220 kV-ra transzformálnak fel. Ez a szállításra már alkalmas feszültségű áram a detki fogadóállomásra érkezik, ahol az országos nagyfeszültségű hálózatra csatlakozhat az erőmű.

A Heller-Forgó rendszer

A 20. század közepén Forgó László (1907-1985) gépészmérnök kifejlesztette a mikrobordás hőcserélőt. A hőcserélő technológiai kialakítása nagy felületet biztosít, melynek köszönhetően a keringtetett folyadékot zárt rendszerben, a környezet levegőjével lehet lehűteni. Heller László (1907-1980) gépészmérnök ezt a technológiát felhasználva megalkotta 1954-ben az első indirekt száraz hűtésű rendszert. Ez mára Heller-Forgó rendszerként vált ismertté, amely olyan helyeken biztosíthat hűtést például erőműveknek, ahol nincs nagy mennyiségű folyóvíz a közelben, amivel a kondenzátorok folyamatos hűtését biztosítani lehetne. Ezt a rendszert hazánkban elsőként a Mátrai Erőműben alkalmazták.

Az erőmű környezete természetes vizekben szegény, amely a Heller-féle hűtőtorny alkalmazását igényli. Az üzemlátogatás során Dr. Budik György, a GEA EGI Zrt munkatársa kísért el minket, és bemutatta a Mátrai Erőmű Heller-Forgó rendszerét.. A Mátrai Erőmű jellegzetesen nagy és magas hűtőtornyai 116 m magasak és 110m belső átmérővel rendelkeznek. A 15m magas hűtőoszlopokból, amiket más néven „hűtődeltáknak” hívnak, 238 db helyezkedik el egy toronyban. Egy hűtődelta 3 db hőcserélő síkpanelből áll. A panel aljába beszivattyúzzák a kondenzátorból elszívott meleg vizet, majd a hőcserélő tetején található fordítókamrában megfordul az áramlás iránya, így a hűtőoszlop másik oldalán lefelé folyik a víz. Ezalatt a kívülről befelé áramló légáram a hőcserélőkön

áthaladva felmelegszik, ezáltal lehűtve a kondenzátorból érkezett kondenzátumot. A lehűtött a vizet bepermetezik a keverőkondenzátorokba, ezzel lekondenzálva a fáradt gőzt. A hűtőtorony kialakításából és a kéményhatásból adódóan, a levegő lentől felfelé száll, és így külön energiát nem igényel azz áramlás fenntartása. A hűtőtoronyok formája hiperbolikus az egyenszilárdság végett.

A Mátrai Erőműben elsőként a világon került beépítésre a hűtőtoronyba a füstgáz kéntelenítő FGD rendszer, amely így helyet spórol az ipari területen. Ezt a lépést ma már a világ több pontján alkalmazzák. A füstgáz így a hűtőtoronyokon keresztül távozik a szabadba, de az erős elektrofilteres tisztítás és kéntelenítő eljárás után csupán annak kondenzált víztartalma lesz látható a kéményből kijőve.



4. ábra A kéntelenítő kéménye a hűtőtorony belsejében

Zagykezelés

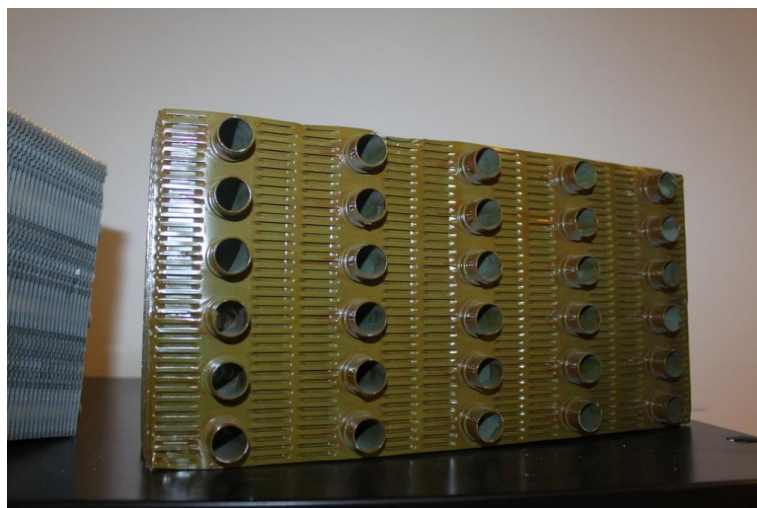
A hűtőtorony megtekintése után, a kéntelenítő rendszer egyik alrendszerét, a gipszgyárat látogattuk meg, ahol naponta 105,6 millió m³ gipszet állítanak elő az üzemvitel során, melyet bizonyos arányban a környéken letelepedett, gipszkartont és gipszhabarcsot előállító cégeknek adnak el.

A maradék gipszet a zagyhoz keverik. A zagy úgy kerül előállításra, hogy a füstgázból elektrostatikus filterekkel leválasztott pernyét hombárokban gyűjtik össze, majd vízzel összekeverik a kazán alján összegyűlt salakkal. Ehhez a keverékhez hozzáadják a maradék, nem értékesített gipszet, amit a folyamat végén külső, fedetlen zagymedencékben tárolnak. A zagy megszilárdul a víz elpárolgásával. Később, ha a zagyter medencéje megtelik, és kiszáradt, akkor

termőtalajjal befedik és növényzettel rekultiválják a területet. Így mesterséges, „mexikói piramisokhoz” hasonlatos dombokat hoznak létre. Egy ilyen zagytér az elmúlt 30 év alatt már megtelt, jelen pillanatban már a 2. zagymedencét tölti az erómű.

A GEA EGI jászberényi hőcserélőgyára

A Mátrai Erómű megtekintése után Jászberénybe utaztunk át, ahol egy gyors ebéd után fogadtak a GEA EGI Zrt. hőcserélőgyárában. Itt a műszaki igazgató mutatta be nekünk az üzem történetét és később a gyártósorokat.



5. ábra Forgó László által készített egyik első típusú mikrobordás hőcserélő

Kezdetben a Hűtőgépgyárban történt az első Forgó típusú hőcserélők gyártása, amit később az EGI saját üzemébe helyezett át. Az 1994-ben épült gyár, mely időszakos bővítés és folyamatos korszerűsítés alatt áll, a legmodernebb gépekkel van felszerelve. Az eróművi és ipari hűtőket, és az olajhűtők turbulencianövelő alkatrészeit is itt gyártják. Az üzem éves hőcserélőgyártó kapacitása 2400 MW gőzciklushoz elegendő. A gyár jelenleg 60 dolgozónak ad munkát.

A gyártósor kulcselemei a következők:

- bordalemezgyártó gép hőcserélőgyártáshoz
- hőcserélő paketszerelő-sor
- hőcserélő elem szerelő-sor
- fúróberendezés hőcserélő kamrákhoz
- fúróberendezés hőcserélő csőfalakhoz
- marómű síkfelületek megmunkálásához
- alumínium bordás hőcserélő modulok felületkezelő sora (speciális vegyi eljárással vagy lakkbevonat felvitelével)
- kamrahegesztő-pad
- folyékony károsanyag-kezelő berendezés
- méretre vágó sor
- ipari hűtő összeszerelő sor

Érdekesség még, hogy az üzemben található Közép-Európa legnagyobb szélcsatornája, amellyel új típusú vagy továbbfejlesztett, valós méretű hőcserélő elemeket tesztelnek a kutatás és fejlesztés keretében. Szállítás előtt minden hűtőberendezés minőségét a gyártóüzemben ellenőrzik. A ventilátoros cellákat összeállítva tesztelik, majd szétszerelik, és a szállításhoz csomagolják.

Az üzemlátogatás során végigjárhattuk a hőcserélők előállításának összes lépését az alumínium lemezből való kivágástól a raktározásig. A hőcserélők előállítása röviden úgy történik, hogy a gyárba megérkezett alumínium lemezeket egy perforáló gépen (bordalemezgyártó gép) keresztülengedik és méretre vágják. Típustól függően a lemezeket alumínium csövekre húzzák rá, egymáshoz sűrűn és közel. Ezt követően acélgolyókkal tágítják belülről a csöveket, amik így rászorulnak a lemezekre, majd a megnyúlt csővégeket levágják és eltávolítják. Ezután korrózió ellen kezelik titánbevonatos festékben való fürdetéssel a hőcserélőket, majd a szerkezeti elemekre szerelve, a fordítókamrákat és a be- és kiömlő csonkokat ráhegesztve csomagolásra kész is a hőcserélő.

Miután befejeztük a hőcserélőgyárban tett látogatást, a csoport visszaindult Budapestre, ahova 19:00 órakor vissza is érkeztünk. Az üzemlátogatás nagyon tanulságos volt, a csoport a Heller-Forgó rendszerekről mély ismeretekre tehetett szert, így a személyes tapasztalataival csak színesíteni tudta a fekete-fehér tényeket és adatokat.



6. ábra Az üzemlátogatás folyamán a hűtőtorony belsejében készített csoportkép

Géczy Gábor

Az Energetikai Szakkollégium tagja