

## Németországi szakmai látogatás a VDE támogatásával

Az Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Karának Villamosenergetikai Intézete és a Kandó Kálmán Szakkollégium 2010 májusában egy szakmai látogatást szervezett végzős hallgatók számára Németországba, az VDE szakmai támogatásával.

Az utazás hazai támogatói a Paksi Erőmű, az E.ON Hungária, a MEE, az SAG, a Kandó Alapítvány és az OVIT, míg Németországból a fogadó cégeken túl a VDE Baden-Württemberg-i és müncheni szervezete. Az utazás előkészítésében és lebonyolításában ki kell emelni Hermann Wackerhage/VDE München, Günther Volz/VDE Stuttgart és a stuttgarti konzulátus szerepét, Vígh Albert és Ábrahám Tibor személyében.

A kiránduláson mintegy 40 hallgató vett részt főleg a Kandó Kálmán Villamosmérnöki Karról, de voltak vendégek a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemről is.

Az éjszakai utazás után az első meglátogatott létesítmény a Regensburgtól nem messze lévő Ponholzi 1 MW-os napelemes erőmű volt (ld. 1. kép).



1. kép: Napelemes erőmű Ponholznál

Utunk az E.ON Bayernwerk schwandorfi oktatóközpontjába vitt, ahol pompás reggelivel vártak minket. Ezután Robert Mühlbauer úr bemutatta az egykori szénérőmű telephelyén 2000-ben az E.ON által létesített kukorica fermentációra alapozott biogáz erőművet, amely a 4 MW-os villamos teljesítményen túl mintegy 10 MW teljesítménynek megfelelő biogázt képes a gázhálózatba betáplálni (ld. 2. kép). A létesítmény üzemanyag igényét mintegy 250 hektáron termelik meg.



2. kép: Biogáz erőmű, Schwandorf

Következő programpont az E.ON Bayernwerk egyik zászlóshajója, az Essenbach-i Isar atomerőmű megtekintése volt. Az ebéd elfogyasztása után Hans Zöller tartott előadást az erőműről. Bajorország villamos energia termelésének 60 %-át atomerőművek adják. több mint öt évtizede egy 100 MW CO<sub>2</sub> hűtésű nehézvízes reaktor építését kezdték meg itt, de koncepciót váltottak és végül 33 éve egy 900 MW-os forralt vizes reaktort adtak át. 22 éve készült el az 1500 MW-os nyomott vizes reaktor. A szükségáramforrást többek között egy helyi vízerőmű látja el 3 Kaplan turbinával, 16 MW teljesítménnyel. A hazai közvéleményben kevésbé ismert, hogy az erőmű teljesítménye 50 és 100% között rendkívül jól szabályozható (jobban, mint a szénérőművéké), és ezáltal aktívan részt vesznek a németországi szélenergia termelés kiszabályozásában. Külön érdekesség, hogy üzemi kamerával, zárt láncú élő közvetítéssel jártuk be az aktív zónát, a generátortermet és a vezénlyőt. A telephelyet busszal utaztuk körbe, majd a hűtőtorony tövében pihenőt tartottunk. Érdekes volt megtapasztalni a kéményhatás által keltett intenzív légáramlást, amelyet a mintegy 3000 MW hőteljesítmény disszipálása keltett (ld. 3. kép). A 140 hektáros telephely környékén élő helyi lakosok igen elfogadóak a létesítmény tekintetében. A 700 alkalmazott 46 szakmát képvisel, 110-en mérnökök. Meg kell említenünk, hogy ezen a napon a müncheni Dr. Fejér Rita tolmácsolt a hallgatóságunknak.



3. kép: Az Isar atomerőmű hűtőtornya

Az estét egy müncheni diákszálláson töltöttük, miután a VDE helyi szervezetét képviselő fiatalokkal az Agustiner Bierstube-ban közösen elköltöttünk egy vacsorát (ld. 4. kép).





4. kép: Kapcsolatépítés

Másnap a németországi „stau”-kat is megtapasztalva nem kis késéssel érkeztünk meg a Pfisterer cég stuttgarti gyárába. Ennél már csak a ránk váró büfébéd volt nagyobb. A cég Karl Pfisterer családi vállalkozásából 1921-ben indult, ma 1300 dolgozót foglalkoztató szigetelés- és kapcsolástechnikai nemzetközi cégcsoport. Martin Schuster előadásában bemutatta, hogy a cég az erőműtől a fogyasztókig csatlakozó megoldásokat gyárt az alábbi területeken:

- mérőeszközök
- kábelvégek, karmantyúk, szerelvények 300 kV-ig (ld. 5. kép)
- szilikon kompozit szigetelők, szigetelő láncok, támszigetelők, vezeték-lengés csillapítók
- vasútvillamosítási szerelvények, felsővezeték tartók, vezetékfeszítők, szikraközök

A hallgatóság számára egyszeriben nyilvánvalóvá lett, hogy az egykori, egy kicsit a periférián létező szigeteléstechika tantárgyban tanultak mennyire jelen vannak a villamosipar minden területén. A kirándulás Baden-Württemberg-i részéhez Ábrahám Tibor, a konzulátus munkatársa csatlakozott kísérőként.



5. kép: Kábelvégelzárók

Ezt követően a Mercedes-Benz Technology autóelektronikai fejlesztőközpontjában hallgattuk meg Martin Koppenborg és Sebastian Fuchs előadását a fejlesztési folyamatról és a tesztelési lépésekről (ld. 6. kép). Ez utóbbi magában foglalja az újonnan fejlesztett berendezés modelljének tesztjét, az eszköz környezetbe integrációját, a járműben végzett teszteket és az élettartam vizsgálatokat is.



6. kép: Előadás az MB Tech Sindelfingen-i központjában



Stuttgart belvárosában családias diákszállóban laktunk.

Szerdán az Energie Baden Württemberg (EnBW) energiaszolgáltató Glems-i tározós vízerőművét tekintettük meg. Az 1964-ben átadott 2 x 45 MW teljesítményű, 300 m szintkülönbséggel bíró komplexum teljesítménye mind erőmű módban (Francis turbinákkal), mind feltározó módban (hidraulikus rövidzárral) szabályozható (ld. 7. kép). A rendszert működő modelleken és élőben is megtekinthettük. A két gépegység tartalmaz egy indító Pelton turbinát is. A 6 hektáros felső tározó mintegy 850 ezer m<sup>3</sup>-es, a rendszer eredő hatásfoka 73%. A tározó tóból 10 kg-os pontyok szelmlétek kíváncsian a látogatók seregét.



7. kép: A Glems-i erőmű két gépegysége

Az Audi Neckarulm-i telephelye mellett elhaladván a következő állomás az EnBW heilbronni széntüzelésű erőműve volt. A 2 db 130 MW-os blokkot a 60-as években építették, alapvetően németországi szénre alapozva. Jelenleg éppen felújítás alatt voltak, így lehetőség volt a szétszerelt turbinákat és generátorokat is megtekinteni. 1985-ben adták át a 827 MW-os blokkot, amelyet a Rotterdamban keresztül érkező, a Neckar folyón szállított, világpiacról beszerzett a szénnel üzemeltetnek (ausztrál, délafrikai, kolumbiai és lengyel szén). Naponta 4-5 hajóval szállítanak összesen 8000 tonnát. Az erőmű villamos hatásfoka 40-41%, az 545 fokos gőz nyomása 200 bar. A 27 kV-os tekercselésű generátor 22 kA-re méretezték, a blokktranszformátor 400 kV-ra kapcsolódik. Évente mintegy 200 indításra tervezték a berendezéseket, de hetes ciklusokban folyamatosan üzemelnek. Az önfogyasztás mintegy 40 MW. Ebből jelentős a 30 MW-os gőzturbinás-, illetve 15 MW-os villamos tápszivattyú hajtás. További kiegészítő berendezések a szénmalmok, porleválasztó és kéntelenítő. Az erőmű létszáma 300 fő. Nem mindennapi élményt jelentett a 120 m magas kazán tetejéről letekinteni a szénrakodóra, alállomásra és hűtőtoronyra (ld. 8. kép).



8. kép: Széntüzelésű erőmű hűtőtornya Heilbronnál

Az utolsó napon megtekintettük Rastattban (Karlsruhe-tól délre), a Mercedes gyárat, ahol az A- és B-osztályú modelleket gyártják. Ez utóbbi továbbfejlesztett változatát fogják Kecskeméten is gyártani. Elég impresszív látvány, ahogy a 85 másodperces ciklusidővel (napi 1000 db gépkocsi – ld. 9. kép) a 240 munkafázisból álló szalagon egy kb. 800 főt foglalkoztató csarnokban futószalagról legördülnek a különböző színű és komfort fokozatú járművek. Az ablaküvegeket robotok illesztik és ragasztják helyükre, nem kevésbé automatikusan kerül a motorblokk a helyére és az alváz és felépítmény is 1,5 perc alatt egymásra talál. A professzionális gyártást elegáns vendéglátás követte.





9. kép: Mercedes B osztályú gépkocsi

Ezután néhány órás kultúrprogram és sörözés következett Karlsruhéban



10. A csapat



Estére értünk a Süwag AG Pleidelsheim-i telephelyére. Megtekintettük a Neckar 1914-ben épített Francis turbinás vízerőművét (a 4 blokk 8 m eséssel, 20 m<sup>3</sup>/s vízhozammal mintegy 4,6 MW teljesítményt nyújt – ld. 11. kép). Szintén itt helyezkedik el a környék 110 kV-os hálózatának KDSZ-e és a 20 kV-os hálózat ÜIK-ja. A PSI irányító rendszer a villamos hálózat mellett a gázhálózatot is felügyeli.



11. kép: A Pleidelsheim-i vízerőmű

A napot és egyben szakmai látogatásunkat a VDE területi szervezetének rendezvénye zárta le, ahol Ulrich Burr részlegvezető az áramszolgáltatói feladatok átalakulásáról szóló előadása után egy igazi vidéki német vacsorában volt részünk. Az est végén Günther Volz a VDE Baden-Württemberg-i szövivője az utazást támogató csekket nyújtott át a csapatnak (ld. 12. kép).



12. kép: VDE estély

Ezúton is köszönjük minden támogatóknak, hogy az utazást lehetővé tették.

Kádár Péter  
2010. május 22.