

## TEHETSÉGES HALLGATÓK AZ ENERGETIKÁBAN - 2016

2016.03.24.

2016. március 24-én harmadik alkalommal került sor az Energetikai Szakkollégium Tehetséges Hallgatók az Energetikában című előadásestjére. A rendezvény hagyományteremtő céllal jött létre 2014-ben annak érdekében, hogy az érdeklődők betekintést nyerhessenek az Energetikai Szakkollégium tagjai által végzett széles körű szakmai és tudományos munkákba. Az előadók 15 perces prezentációkban ismertették eredményeiket, ezen felül a látogatóknak lehetőségük nyílt egy poszter szekció megtekintésére, ahol kötetlen beszélgetés keretében kérdezhették a készítőket kutatásaikról.

Az első szekció **Gáthy Benjámint** előadásával kezdődött. Az előadás címe „**Oxy-fuel technológia megvalósíthatóságának vizsgálata hazai tüzelőanyag-bázison**” volt. Benjámint munkája során az oxy-fuel tüzelés és ezen belül a flexi-burn tüzelés megvalósíthatóságát vizsgálta a hazai tüzelőanyag készletre. Két modellt alkotott egy szuperkritikus paraméterű (298 bar és 610°C) erőműre. A modellek célja az erőmű technológiai önfogyasztásának becslése, illetve a leválasztandó CO<sub>2</sub> vizsgálata volt. Megállapította, hogy a leálló Mátrai Erőmű blokkjai után a base-load terhelés 3700 MW körül alakulhat, amit Paks I, illetve a Paks II-es blokkok látnának el. Azonban a fogyasztási trendeket elemezve 2025-re 3000 GWh/év fogyasztásbeli eltérést is könnyen találni, ami egy alaperőműként üzemelő 500 MW-os blokk éves termelése. Előadása végén bemutatta, hogyan lehetne egy új, 500 MW-os oxy-fuel blokkot integrálni a magyar villamosenergia-rendszerbe.

A második előadást **Erdős Boglárka** tartotta „**Elfutó elektronok vizsgálata tokamak diszrupciókban**” címmel. A magfúzió megvalósítására jelenleg a tokamak típusú berendezések a legalkalmasabbak. Azonban ezekben gondot jelent az úgynevezett diszrupció, mely során elfutó elektronok keletkeznek, amik súlyos károkat okozhatnak a berendezésben. A kísérletek során diszrupciók biztonságos keltésére és az elfutó elektronok mérséklésére nemesgáz (pl.: argon) befecskendezést alkalmaznak. A tapasztalt

jelenségek mélyebb megértéséhez numerikus szimulációk szükségesek. A hallgató tanulmánya elkészítésénél egy egydimenziós numerikus kóddal számolt, amely a plazma kis sugara mentén számolja önkonzisztensen az elektromos tér változását, a különböző elfutó elektronkeletkezéseket, a hőmérséklet és a sűrűség evolúcióját, illetve más atomfizikai paramétereket.

Harmadik előadónk **Péter Norbert** volt, aki az „**Adatközpontok hűtése, lehetséges hulladékhő-hasznosítási megoldások**” címmel tartott előadást. Az adatközponti energiafelhasználás kérdésköre napjainkra egyre kritikusabb, mivel az ezeken belül működő szerverek folyamatos hőfejlődés mellett üzemelnek. Az elvart magas rendelkezésre állás érdekében folyamatosan hőelvonásra van szükség, hogy a kritikus maximális hőmérséklet- és páratartalom-előírásoknak egyaránt megfeleljünk. A hő elvonása a hagyományos gyakorlat szerint egyszerű hűtőgépekkel történik, azonban a technológia fejlődése, valamint az elmúlt években bekövetkező energetikai szemléletváltás miatt új megoldások merültek a fel a probléma kezelésére. Az előadás során az adatközpontok általános bemutatását követően sor került a különböző hűtési technológiák – és azok fejlődésének – ismertetésére, majd néhány példán keresztül megismerhettük a különböző hulladékhő-hasznosítási módszereket.



1. ábra: Két előadásblokk során 6 hallgató prezentálta munkáját a közönség számára

**Takács Borbála** munkája során **megvizsgálta a primer szabályozási piac működését**, valamint a résztvevő gépegységekre vonatkozó jelenlegi műszaki feltételeket, és az ezen a területen várható jövőbeni változásokat. Kutatása során kitért ezeknek az okaira és várható következményeire. Továbbá megvizsgálta, hogy milyen műszaki és gazdasági lehetőségek állnak rendelkezésre Magyarországon a primer szabályozási kapacitás bővítésére.

**Tomasics Sára a megújuló alapú villamosenergia-termelés (regionális) piaci hatásaival foglalkozott** részletesen. Sára előadásából kiderül, hogy manapság egyre meghatározóbbá válik a villamos energia határkeresztező kereskedelme, másrészt a fenntarthatóságot szem előtt tartva folytatódik a megújuló energiaforrások részarányának növelése a villamosenergia-termelésben. A megújuló alapú villamosenergia-termelés hatással van a hőerőművek kihasználtságára, a piaci árakra, valamint a metszékáramlásokra is. A megújuló energiát hasznosító erőművek változó költségük révén az erőművek költségsorrendjében előre kerülnek, megfigyelhető az ún. „merit order” hatás. Ez együtt jár a piaci egyensúlyi árak csökkenésével, illetve a hagyományos erőművek termelésből való fokozatos kiszorulásával.

**Kádár Márton Gábor poszterének témája a rendszermodellezés gyakorlata az energiapiacokon** volt. Az energiaellátó rendszerek tervezéséhez már hosszú idő óta modellező szoftvereket használnak. Jelenlegi munkájának elsődleges célja, hogy azonosítsa a legfontosabb megközelítéseket, melyeket a korszerű szoftverek esetében alkalmaznak. Ezt követően ezeket hozzárendelte azon jól elkülönülő célrendszerekhez, melyeket napjaink energiapiaci szereplői megfogalmaznak a piacon fellelhető programokkal szemben. Végül pár releváns alkalmazást mutatott be, melyek alapján láthatóvá válik, mely területeken milyen megközelítést lenne célszerű alkalmazni hazánk és a régió villamosenergia-piacának modellezése során.

**Táczai István poszterén bemutatta a szintetikus inercia értelmezését.** Az üzemeltetés során a rendszerirányító célja, hogy a feszültség- és frekvencia nagyságát a névleges értéken tartsa. Ennek eléréséhez szükség van frekvenciaszabályozást végző szolgáltatásokra. Ezek közül a leggyorsabb az inercia tartalék, mely különösen fontos a stabilitás szempontjából. Az inercia mértéke alapvetően befolyásolja azt, hogy a frekvencia milyen mértékben változhat. A megújuló energiaforrások terjedésével, a teljesítmény elektronikán keresztül

csatlakozó termelők térnyerésével felmerül a kérdés, hogy meddig van létjogosultsága a hagyományos értelemben vett inercia szükségességének. A szintetikus inercia gondolatának lényege, hogy a klasszikus értelemben vett fizikai válasz, mint stabilitást fenntartó elv megmaradjon valamilyen vezérlés segítségével.



2. ábra: A poszterszekció előadói a Tehetséges Hallgatók az Energetikában című rendezvényen

A poszter szekció befejeztét követően a villamos szekció előadásaival folytatódott az est.

Elsőként **Táczai István**tól hallhattunk előadást „**Energiatárolóval megvalósított vezérlési stratégiák a decentralizálódó villamosenergia-rendszer támogatására**” címmel. Előadásában egy olyan eljárást ismertetett, melynek célja az energiatároló berendezések alkalmazhatóságának valóságű reprezentálása. Létrehozott egy szimulációs scriptet, mely saját fejlesztésű energiatárolási stratégiák hatásait vizsgálja egy demonstrációs hálózati modellen. Figyelembe vette az energiatároló főbb karakterisztikus elemeit, mint a hatások, válaszidő, ciklusszám, kapacitás és névleges teljesítmény. Munkája során igyekezett a lehető legkevesebb megkötéssel élni annak érdekében, hogy a szimulációs környezet általános modellen is felhasználható legyen és a lehető legtöbb adatot szolgáltatassa. Végezetül a műszaki és gazdasági paraméterek kiértékelésére mutatott be néhány lehetséges eljárást, melyek alapján a működés sikeressége validálható. További

általánosítások implementálásával koncepciója felhasználható lehet akár hálózatfejlesztési beruházások elbírálására is.

A villamos szekció második előadását **Veres Dániel** tartotta „**Impulzusgenerátor nagyfeszültségű kondenzátorának vizsgálata idő- és frekvenciatartományban**” címmel. A hallgató a BME Nagyfeszültségű Laboratóriumában található áramlökő berendezés és annak egyik legfontosabb elemének, a nagyfeszültségű lökőkondenzátor valós modelljének felállításán dolgozik. Ez azért fontos, mert a kívánt vizsgáló jelalak a valós helyettesítő kép ismerete nélkül nem egyezik meg a valós kiadott jelalakkal. Mérései során az áramlökő berendezés lökőkondenzátorát vizsgálta és végzett rajta méréseket. A mérési eredményeket felhasználva Matlab program segítségével szimulációkat futatott. A mérési és a szimulált eredmények közötti különbségek alapján finomítani tudta a Matlab-ba bevitt villamos helyettesítő képet és így egyre pontosabb eredményre jutott. Egy másik módszer segítségével frekvenciatartományban is végzett méréseket. Ez alapján a lökőkondenzátorra az adott frekvencián fel lehet írni egy soros vagy párhuzamos R-C helyettesítő képet, amelyek segítségével annak villamos modellje meghatározható. Végül egy feltételezett lökőkondenzátor-modell felhasználásával az áramlökő berendezés összetett villamos modelljét határozta meg.

Az est zárásaként **Pintér László** előadását hallhattuk „**Ipari nagyfogyasztók vezérlése**” címmel. A megújuló energiaforrások egyre magasabb aránya nehezebben kiszámíthatóvá teszi a villamosenergia-rendszer működését. Ezen kívül a piac is átalakulóban van, a csúcserőműveket csak drágán tudják működtetni. Annak érdekében, hogy a termelés és a fogyasztás költséghatékony optimumba kerüljön, különböző ösztönzőkkel érdemes a fogyasztást befolyásolni. Az ipari fogyasztók hatása a legnagyobb a villamosenergia-rendszereken, így a fogyasztói oldal befolyásolásával, például az ipari nagyfogyasztók fogyasztásának átütemezésével a rendszer aktuális jellemzői módosíthatók. Ezáltal bizonyos drága, többnyire csúcserőművek használati költségei megtakaríthatók, így a villamos hálózatok szereplőinek költségei is csökkenthetők lennének. A fogyasztók pedig az ösztönzőkön keresztül szintén gazdaságosabban működhetnek. A különböző fogyasztói befolyásolási módszereket megvizsgálva kideríthető, hogy ipari nagyfogyasztók esetén melyik megoldás, milyen előnyökkel jár.



A megjelent érdeklődők száma, illetve a bemutatott témákhoz érkező hozzászólások és kérdések is bizonyosságot adtak a szervezők számára arról, hogy a Szakkollégium tagságának szakmai eredményei érdemesek a publicitásra. Így az Energetikai Szakkollégium a jövőben is lehetőséget fog nyújtani tagjai számára, hogy szélesebb plénum előtt is ismertethessék kutatási munkájukat.

**Csondor Bálint**

**Papp Máté**

Az Energetikai Szakkollégium tagjai