



TEHETSÉGES HALLGATÓK AZ ENERGETIKÁBAN 2018

AZ ENERGETIKAI SZAKKOLLÉGIUM TAGJAINAK MUNKÁI

SZAKMAI ELŐADÁSEST

2018



TEHETSÉGES HALLGATÓK AZ ENERGETIKÁBAN - AZ ENERGETIKAI SZAKKOLLÉGIUM TAGJAINAK MUNKÁI -

PROGRAMFÜZET ÉS AZ ELŐADÁSOK ÖSSZEFOGLALÓI

BUDAPEST, 2018. ÁPRILIS 19.

TISZTELT VENDÉGEINK!

Az Energetikai Szakkollégium elnöksége és az est szervezői nevében szeretettel és tisztelettel köszöntöm Önöket a Szakkollégium életében már hagyománnyá váló, a tavaszi szemeszter keretei között megrendezésre kerülő "Tehetséges hallgatók az energetikában 2018" elnevezésű szakmai előadásestünkön.

A Szakkollégium tagjai egyetemi tanulmányaik mellett kiemelkedő tudományos kutatási tevékenységet is végeznek, mely szerves részét képezi a szervezetünkben zajló szakmai munkának. Sikereiket több pályázaton, egyetemi ösztöndíjakon és nem utolsósorban a Tudományos Diákköri Konferencián elért eredményeik fémjelzik.

Fontos kiemelnünk, hogy a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Villamosmérnöki és Informatikai, Természettudományi és Gépészmérnöki Kara számos oktatójának áldozatos hozzájárulása is szükséges az itt bemutatott hallgatói kutatások színvonalához, melyet ezúton szeretnék megköszönni mindannyiunk nevében. Hálásak vagyunk szakmai partnereinknek és szponzorainknak is, akik odaadó támogatása és közreműködése hozzásegít bennünket ahhoz, hogy a Szakkollégium széles körű, tehetséggondozó tevékenységét a jövőben is a lehető legmagasabb színvonalon tudjuk folytatni.

A mai esemény azzal a céllal jött létre, hogy a szakkollégisták bemutathassák munkájukat az érdeklődők számára. Idén is számos különböző, az energetika változatos területeit átölelő téma kerül bemutatásra az előadások és a poszterszekció alkalmával. Bízom benne, hogy ez az alkalom kiváló lehetőséget fog biztosítani arra, hogy Önök is megismerjék a szakkollégisták által végzett kutatómunkát.

Bátorítanám Önöket, hogy az előadások során tegyék fel felmerülő kérdéseiket, továbbá a szünetben osszák meg építő javaslataikat, meglátásaikat az előadókkal és a posztert kiállítókkal, hiszen a visszajelzések nagymértékben hozzájárulnak a későbbiekben tagjaink fejlődéséhez.

Megtisztelő, aktív részvételüket előre is köszönöm!



Putti Krisztián

az Energetikai Szakkollégium elnöke

PROGRAM

17:00 Megnyitó, köszöntők – QBF12

17:10 MVM Energetikai Ösztöndíj Program díjátadó

17:20 Előadások – Szekció 1. – QBF12

- 1.1 Csondor Bálint** – Az inercia hazai értelmezése
- 1.2 Sőrés Milán Attila** – Akkumulátoros energiatárolás élettartam vizsgálata
- 1.3 Mihók Anna** – ORC körfolyamatok hatásfokának vizsgálata alacsony hőmérsékletű hőforrások esetén
- 1.4 Hadar Ádám** – Többszintű tesztelési infrastruktúra alkalmazása integrált modellező rendszerben

18:20 Kávészünet és poszterszekció – QBF15

18:50 Előadások – Szekció 2. – QBF12

- 2.1 Gallardo Güere David Enrique** – Az AMDA tartály üzemzavarának vizsgálata az APROS kóddal
- 2.2 Rácz Levente** – Dinamikus Távvezeték Terhelhetőség
- 2.3 Füzesi Dániel** – ALLEGRO gázhűtésű gyorsreaktor egyszerűsített MOX kazettájának vizsgálata CFD kóddal
- 2.4 Szathmári Gábor** – Magnetic Pulse Compressor tervezése és építése

19:50 Programzárás – QBF12

POSZTERSZEKCIÓ

- Barta Péter Dávid** – A KÁT mérlegkör: Értékesítés a másnapi aukciós piacon a limitár változtatásával
- Békési Márton** – Az áramlás alapú hálózatrepresentáció módjainak vizsgálata
- Boguszlavszkij Gergely** – Atomnyaláb-emissziós mérés megvalósíthatósága az ITER tokamak diagnosztikai nyalábján
- Bohunka Dávid** – Geotermikus energia felhasználása a villamosenergia előállítása során
- Hadar Ádám** – Határkeresztező kapacitások allokációjának szimulációja
- Hamrouni Feres** – Hűtési energiateljesítmény csökkenése éjszakai passzív épülethűtéssel
- Kertész Dávid** – Value of Lost Load számítások vizsgálata
- Pap Kristóf Gyula** – Multifunkcionális épület energiapont üzemének optimalizálása
- Szirtes Máté** – Részkiülést detektáló és térben lokalizáló mérési rendszer fejlesztése
- Táczai István** – Frekvenciastabilitás-megőrzés tervezése a villamosenergia-rendszerben
- Tóth Zoltán** – Magas építmények villámvédelmének szignifikáns kérdései
- Tóth Zsófia** – A kadmium-113-as izotóp befogási hatáskeresztmetszetének vizsgálata hidegneutronnyalámban



AZ INERCIA HAZAI ÉRTELMEZÉSE

Szerző: Csondor Bálint

Villamosmérnök MSc hallgató, csondor.balint@eszk.org

Konzulensek:

Dr. Hartmann Bálint

BME Villamos Energetika Tanszék – egyetemi docens

Sztráda Gyula

MAVIR ZRt. – Kiemelt Informatikai Rendszerek Osztály - osztályvezető

A megújuló energiaforrások térnyerésével nő a rendszerben található teljesítményelektronikai eszközön keresztül a hálózatra csatlakozó termelőegységek aránya. A növekedés hatására csökken a villamosenergia-rendszer inerciája, mely hatására a rendszert érő teljesítményváltozások következtében a frekvenciaváltozás gradienseinek mértéke megnő. A frekvenciaváltozás gyorsaságának növekedésével előfordulhat, hogy a villamosvédelmek nem képesek a fellépő hibát orvosolni. Magyarországnak a szomszédos országokkal való szigetüzemi működése során a frekvenciastabilitást vizsgáltam növekvő penetrációjú megújuló termelés esetére. Az eredmények értékelésekor a RoCoF és minimális frekvencia értékeket vettem figyelembe. A vizsgálatok során szintetikus inercia lehetőségét is figyelembe vettem.

AKKUMULÁTOROS ENERGIATÁROLÁS ÉLETTARTAM VIZSGÁLATA

Szerző: Sörös Milán Attila

Villamosmérnök MSc hallgató, sores.milan@eszk.org

Konzulens: Dr. Hartmann Bálint

BME Villamos Energetika Tanszék – docens

A villamosenergia-rendszerben zajló strukturális és üzemeltetési változásokra adott egyik legjelentősebb válasznak tekinthetjük az energiatárolás térnyerését. A gyártási költségek elmúlt években végbement jelentős csökkenése teret nyitott az akkumulátorok széles körű, energetikai célú felhasználása előtt, melyben mind a hálózati engedélyesek, mind az egyedi fogyasztók is érdekeltek lehetnek. Ahhoz, hogy a telepítés és üzemeltetés minél előnyösebb konstrukciókban történjen, fontos szempont az eszközök használat hatására bekövetkező degradációjának ismerete.

ORC KÖRFOLYAMATOK HATÁSFOKÁNAK VIZSGÁLATA ALACSONY HŐMÉRSÉKLETŰ HŐFORRÁSOK ESETÉN

Szerző: Mihók Anna

Energetikai mérnök BSc hallgató, mihok.anna@eszk.org

Konzulensek:

Dr. Imre Attila

BME Energetikai Gépek és Rendszerek Tanszék - egyetemi tanár

Györke Gábor

BME Energetikai Gépek és Rendszerek Tanszék - PhD hallgató

Az energiatermelés egyik legelterjedtebb módja, hogy egy közeg fázisváltását kihasználva alakítjuk a hőenergiát mechanikai, majd villamos energiává. Mindezidáig a leggyakrabban előforduló munkaközeg a víz, mely olcsó, könnyen elérhető és jó hatásfokú körfolyamatot biztosít a konvencionális erőművi energiatermelés számára. Ezzel szemben léteznek olyan alacsony hőmérsékletű hőforrások is, például a naphő- és geotermikus energia, illetve biomassza égetésével vagy hulladék hő hasznosítással nyert energia, melyek szinte ingyen rendelkezésre állnak. Ezek kihasználásához azonban a kis hőmérsékletkülönbségek miatt nem alkalmazhatóak a hagyományos Rankine-körfolyamatok. Az ORC (Organic Rankine Cycle) olyan Rankine-ciklus, mely munkaközege nem a jól ismert víz/vízgőz, hanem szerves anyag, például az alkánok csoportjába tartozó izobután. Mivel a hatásfokok az alacsony hőmérsékletek és kis hőmérséklet-különbségek miatt mindig 10-20 % környékén lesznek, a folyamatokat optimalizálni kell az elérhető legnagyobb hatásfok megvalósításához. Az optimalizáció egyik útja a lehető legjobb munkaközeg megválasztása; kutatásomban ezzel foglalkozom.

Magyar viszonylatban az egyik potenciális energiaforrás a geotermikus energia, melynek kiaknázásához olyan szerves Rankine-ciklus alkalmazására van szükség, amely munkaközege az adott körülményekhez illeszkedve a legmagasabb hatásfokot adja. Munkám során több hőmérsékletkülönbség esetén vizsgáltam hatféle alkán munkaközeget, azt keresve, hogy melyik a legnagyobb hatásfokú az adott körülmények között. Emellett környezetvédelmi, biztonságtechnikai és egyéb szempontokat is figyelembe véve is értékeltém a kapott eredményeket, hiszen ezen nézőpontok is rendkívül fontosak a megvalósítás során.

TÖBBSZINTŰ TESZTELÉSI MÓDSZER MEGTERVEZÉSE INTEGRÁLT MODELLEZŐ RENDSZERBEN

Szerző: Hadar Ádám

Villamosmérnök BSc hallgató, hadar.adam@eszk.org

Konzulens: Dr. Pokol Gergő

BME Nukleáris Technikai Intézet, Fúziós csoport - egyetemi docens

A tudomány egyre jobban támaszkodik a számítástechnika eszközeire, a bonyolult számítások elvégzésében nyújtott segítségére. A kutatási projektek összetettségének növekedésével egyre nagyobb számú kutató-fejlesztő csoport jelenik meg. Ezen csoportok között az előrehaladás alappillérei közé tartozik az általuk írt kódok fenntarthatósága, hatékonysága, valamint az azok könnyű értelmezhetősége. Ezen motivációk képzik a munkám alapját. Munkámat egy ilyen kutatási projekt részeseként végzem, a EUROfusion Integrated Modelling (EU-IM-ben) és az ITER Integrated Modelling and Analysis Suite-ben (IMAS-ban). Ezek komplex magfúziós berendezés szimulátorok, melyekben számos Fizikai modellt veszünk Figyelembe. A Fizikai modellek kis egységeket (actoröket) alkotva építik fel az egymás által nyújtott eredményeket felhasználva az összetett szimulációs programot.

Ezen actorök közül kettő, név szerint a Runaway Indicator és a Runaway Fluid tesztelési infrastruktúrájának megtervezésével és kialakításával foglalkoztam. Feladatom a két programrész többszintű tesztelési infrastruktúrájának megtervezése és megvalósítása. A kialakítandó tesztelési stratégia négy főbb tesztszintet foglal magába:

- A legalacsonyabb szinten a Fizikai kódok egységtesztelésének kialakítása, rendszerezése, valamint az ehhez szükséges teszt orákulum megalkotása.
- A második szinten az integrációs tesztek megtervezése és megvalósítása.
- A harmadik szint a rendszertesztelés megvalósítása a Kepler munkakörnyezetben.
- A legfelsőbb szinten a programrész átvételi tesztelésének megvalósítása.

Ezek után a megalkotott teszt-keretrendszer több szempontból is kiértékelem, megvizsgálom: mekkora teszt-lefedettséget sikerült elérni az újonnan megalkotott infrastruktúrával? Lehetséges-e ennek növelése, valamint összehasonlítása egy korábbi verziójú programrész lefedettségével? Továbbá feladatom még a megalkotott keretrendszer újra-felhasználhatósági szempontból való vizsgálata, további tudományos projekteken belüli alkalmazhatóságának kiértékelése.

AZ AMDA TARTÁLY ÜZEMZAVARÁNAK VIZSGÁLATA AZ APROS KÓDDAL

Szerző: Gallardo Güere David Enrique

Fizikus MSc hallgató, guere.david@eszk.org

Konzulens: Csige András

BME Nukleáris Technikai Intézet - mesteroktató

2003. április 10-én – a Paksi Atomerőmű 2. blokkjának tervezett karbantartása közben végrehajtott üzemanyag-kazetta tisztítás során – súlyos üzemanyag sérülés következett be, és radioaktív anyagok kerültek a környezetbe.

A baleset során 30 üzemanyag kazetta szenvedett súlyos sérülést. Az esemény közvetlen oka a hűtőfolyadék-szivattyú elégtelen tömegárama volt. A tisztítótartály tervezői csak vegyi szempontokat vettek figyelembe, és nem vették figyelembe a folyadék termikus rétegződésének lehetőségeit. Nem vették figyelembe a tisztítótartály és az üzemanyag-kazetták pontos geometriáját (terhelés kiegyenlítő furatok az üzemanyag-kazetták burkolatán, és az üzemanyag-kazetták helytelen elhelyezésének lehetősége) és ezek hozzájárultak egy fokozatosan növekvő bypass áramlás kialakulásához. Ez a megkerülő áramlás azt jelentette, hogy az üzemanyag-kazetták nem kaptak elegendő hűtőközeget, a remanens hő felforrósította a vizet, és felhevítette az üzemanyag-kazettákat, ami azok roncsolódásához vezetett. A baleset következményeinek felszámolása éveket vett igénybe.

Munkám során egy olyan rendszerkódot használtam, amely az ipari folyamatok normál és baleseti helyzetekben történő modellezésére, szimulálására és előrejelzésére szolgál. Az APROS egy egydimenziós kétfázisú termohidraulikai kód, amelynek célja az atomerőművek tranziens folyamatainak szimulálása. Munkám során a kazetta hibás pozicionálásából adódó bypass áramlással kapcsolatos paraméter-vizsgálatokat végeztem a baleset pontos lefolyásának vizsgálatához.

DINAMIKUS TÁVVEZETÉK TERHELHETŐSÉG

Szerző: Rácz Levente

Villamosmérnök MSc hallgató, racz.levente@eszk.org

Konzulensek:

Dr. Németh Bálint

BME Villamos Energetika Tanszék – egyetemi docens

Dr. Göcsei Gábor

BME Villamos Energetika Tanszék – egyetemi adjunktus

A hazai és nemzetközi villamosenergia-rendszerekben központi szerepet tölt be az üzembiztonság és a villamos energia megfelelő rendelkezésre állásának kérdésköre. A fogyasztói igények folyamatos növekedésének, a megújuló energiaforrások integrálásának, és megnövekedett határkeresztező energiaszállításoknak köszönhetően számos megoldandó kérdés jelent meg a meglévő hálózat üzemvitelével és kihasználtságával kapcsolatban. Ilyen kihívás többek között az átviteli hálózat magasabb fokú terhelhetőségére vonatkozó igény megjelenése is.

A Dinamikus Távfűzeték Terhelhetőség (továbbiakban DLR) egy olyan újfajta távfűzeték terhelhetőségre vonatkozó módszer, amely költségkímélő megoldást jelenthet az ellátásbiztonsági problémák megoldására a meglévő infrastrukturális háttér újratervezése nélkül. A jelenleg használt Statikus Távfűzeték Terhelhetőség lényege, hogy a legkedvezőtlenebb időjárási körülmények által meghatározott áramterhelhetőség értékét engedi meg egy adott távfűzetékvonal sodronyain. Ez amellett, hogy a biztonság felé tolja el a gyakorlati alkalmazhatóságot, az esetek közel 95%-ban a valódi terhelhetőség értékénél jelentősen kisebb. Ezt a potenciált képes a DLR kiaknázni oly módon, hogy mindig az aktuális környezeti körülményekhez igazítja a sodronyokon átengedhető maximális áram nagyságát, ezáltal pedig nemcsak az ellátásbiztonság, de a rendelkezésre állás is javítható.

A kutatásom fő témája a jelenleg használt nemzetközi szabványoktól (CIGRE, IEEE) eltérő, nem analitikus számítási módszerek alkalmazhatóságán alapuló DLR vizsgálata. A kutatás célja ennek során egy olyan neurális háló felparaméterezése, amely képes minták felismerésére a korábbi évek időjárásai adatai, valamint a sodronyok valós áramértékei alapján. Ily módon nemcsak pontosítható, de meg is gyorsítható a maximális terhelhetőség valós idejű számítása.

ALLEGRO GÁZHŰTÉSŰ GYORSREAKTOR EGYSZERŰSÍTETT MOX KAZETTÁJÁNAK VIZSGÁLATA CFD KÓDDAL

Szerző: Füzesi Dániel

Gépészmérnök MSc hallgató, fuzesi.daniel@eszk.org

Konzulens: Dr. Tóth Sándor

BME Nukleáris Technikai Intézet – egyetemi docens

A Generation IV Nemzetközi Fórum (GEN IV) által kiválasztott hat negyedik generációs reaktor egyik típusa a gázhűtésű gyorsreaktor (GFR, Gas-cooled Fast Reactor). Jelenleg e típus a világon még nem üzemel, így számos problémát meg kell oldani a kivitelezéséhez. Az ALLEGRO gázhűtésű gyorsreaktor a hélium hűtőközegű gyorsreaktorok egy kísérleti, demonstrációs típusa. A reaktor termikus teljesítménye 75 MW_{th}, villamos energiát nem szolgáltat. A berendezés célja a GFR szerkezeti elemeinek és működésének vizsgálata, valamint a fellépő problémák megoldása, amelyeket a GFR előnyéből adódó magas kilépő hőmérséklet és neutron fluxus okozhat.

Mivel még csak a tervezés fázisában van az ALLEGRO reaktor, számos oldalról meg kell vizsgálnunk az egyes működési szakaszaihoz tartozó zóna jellemzőit. Ebből a célból a BME Nukleáris Technika Intézetben korábban vizsgálták a MOX (Mixed OXide) kazetta belső szubcsatornáját, illetve a kerámia kazetta sarokrégióját.

Dolgozatomban az ALLEGRO MOX kazettájának egyszerűsített geometriáját vizsgálom különös tekintettel a palást sarokrégiójában a spirális távtartórácsok okozta sebesség és hőmérséklet jellemzőkre. Ennek érdekében a MOX kazetta egyszerűsített geometriájára építettem modellt az ANSYS ICEM CFD programmal, mely 7 pálcából, azok spirális távtartóiból, valamint a pálcákat körülvevő hatszögletű kazettafalból áll. Ezzel a felépítéssel a teljes méretű kazetta egy leskalázott modelljét kaptam. A modellt strukturálatlan tetrahálóval, és prizma határréteghálóval írtam le. A hálókészítés során ügyeltem arra, hogy a számítógépes erőforrásokat nem túllépve egy megfelelő sűrűségű hálót kapjak. Ezek alapján a több elkészített hálóból kiválasztom a legmegfelelőbbet. A szükséges számításokat - különböző hőfluxusok esetén - az ANSYS CFX program segítségével végezem el a burkolat anyag figyelembe vétele nélkül. A számítások alapján a sarokrégióban a hűtőközeg felmelegedése a keresztmetszeti átlag hőmérséklet alatt marad a teljes hosszon.

MAGNETIC PULSE COMPRESSOR TERVEZÉSE ÉS ÉPÍTÉSE

Szerző: Szathmári Gábor

Villamosmérnök MSc hallgató, szathmari.gabor@eszk.org

Konzulens: Cselkó Richárd

BME Villamos Energetika Tanszék – egyetemi tanársegéd

A gyakorlatban használt impulzuserőgenerátorok többségének működése elsősorban félvezetős kapcsolókkal, szikraközökkel vagy elektroncsövekkel van megoldva. Ezen technológiáknak hátrányait elsősorban a félvezetős kapcsolók ára és élettartama, a szikraközös felépítés pontatlan vezérlése és az elektroncsövek emittáló képességének folyamatos csökkenése jelenti. Az MPC-k (Magnetic Pulse Compressor) ezzel szemben telítődő induktivitásokat használnak mágneses kapcsolóelemként. Az ilyen típusú felépítés a viszonylag bonyolult tervezés ellenére jelentős előnyökkel jár: a pontos, megbízható vezérlés mellett olcsóbban üzemeltethető fent említett társainál.

Előadásomban bemutatom egy ilyen eszköz tervezésének főbb lépéseit, ami alapot biztosít a későbbiekben a Nagyfeszültségű Laboratórium Tesla transzformátorának táplálására alkalmas MPC létrehozására.

A KÁT MÉRLEGGÖR: ÉRTÉKESÍTÉS A MÁSNAPI AUKCIÓS PIACON A LIMITÁR VÁLTOZTATÁSÁVAL

Szerző: Barta Péter Dávid

Energetikai mérnök BSc hallgató, barta.david@eszk.org

Konzulensek:

Divényi Dániel

BME Villamos Energetika Tanszék – egyetemi adjunktus

Kincses Péter

MAVIR Zrt - Megújuló támogatási osztály - osztályvezető

Témámra a megbízást a MAVIR zrt.-től kaptam és a villamos energetika specializáció önálló labor című tárgya keretében dolgozom ki.

A téma alapját a jelenlegi HUPX (Villamosenergia-piac) és a MAVIR által alakított KÁT (kötelező átvételű termelés) mérlegkör keretei képezik.

Az alapfeltevés, mely egyben a jelenlegi helyzet is az, hogy a MAVIR a teljes, KÁT mérlegkörben termelt energiamennyiséget a másnapi aukciós piacon (day ahead market; DAM) értékesíti, ha az ár egy bizonyos limitár felett van. Ez jelenleg 0,1 EUR/MWh.

Amennyiben a tőzsdén kialakult ár alacsonyabb, mint a limitár, akkor az energia nem értékesíthető a tőzsdén, mivel a kereskedők szerint a piacra kerülő nagy kínálat még lejjebb nyomná az árakat.

Ilyenkor az energia kiegyenlítő energiaként kerül értékesítésre, mely nagy veszteségeket okoz a MAVIR-nak.

A feladatom azt vizsgálni, mi történik, ha mégis elhagyjuk ezt a limitárt és negatív energiaár mellett is értékesítünk. Percepcióm szerint a bonyolult folyamat legtöbb szereplője jobban járna, ha nem alkalmaznánk limitárt. A vizsgálathoz kezdetben egy egyszerű excel-ben megalkotott modellt használok, melyet a későbbi és egyben mélyrehatóbb vizsgálatok során egy professzionális piacmodellre cserélnék.

AZ ÁRAMLÁS ALAPÚ HÁLÓZATREPREZENTÁCIÓ MÓDJAINAK VIZSGÁLATA

Szerző: Békési Márton

Villamosmérnök BSc hallgató, bekesi.marton@eszk.org

Konzulens: Sőrés Péter Márk

BME Villamos Energetika Tanszék – egyetemi tanársegéd

2015 májusa óta új, az EU által célul kitűzött módszertan váltotta fel a korábban alkalmazott határokhöz kötődő kapacitászámítást a Nyugat-Közép-Európa régió határokon átnyúló kereskedelmében. Az új eljárás a Flow Based Market Coupling (FBMC), azaz az áramlás alapú piac-összekapcsolás, ezen módszer a fizikai vezetékek tényleges terhelhetőségét igyekszik leképezni.

A komplex hálózatot a módszertan linearizált teljesítmény-szállítási eloszlási tényezővel (PTDF) jellemzi, mely megadja, hogy egy adott teljesítmény-szállítás során a forrástól a nyelőig az egyes hálózati elemek az átvitt teljesítmény mekkora részét szállítják. [1] A PTDF kettő tagból áll, az első csak a fizikai paramétereket és a hálózaton történő teljesítmény áramlás tulajdonságait veszi figyelembe, valamint megmutatja az áramlások változását. A második tag, amelyet Generation Shift Key-nek (GSK) neveznek, a csomópont tulajdonságait adja meg, többek között az összekapcsolásban résztvevő piac összes betáplálásának részarányában az adott csomóponti betáplálását. Ezek az értékek az Átviteli Rendszerirányítók tapasztalati GSK értékeitől és a számítási stratégiától függ. Mivel a GSK egy FBMC-t befolyásoló lineáris paraméter, a számos statisztika és módszer ellenére az algoritmus nem mindig képes a vezetékek tényleges terhelhetőségét előre jelezni. [2]

Kutatásomban a GSK hatását számszerűsíttem áramlás alapú kapacitásjellemzőkre.

[1]: Anga Zsolt, Nagy Ferenc "A villamosenergia-kereskedelem műszaki alapjainak megújítása" 2017 VII. Mechwart András Ifjúsági Találkozó, Bükkfürdő, Magyarország

[2]: C. Dierstein, "Impact of Generation Shift Key determination on flow based market coupling," 2017 14th International Conference on the European Energy Market (EEM), Dresden, 2017, pp. 1-7. doi: 10.1109/EEM.2017.7981901

ATOMNYALÁB-EMISSZIÓS MÉRÉS MEGVALÓSÍTHATÓSÁGA AZ ITER TOKAMAK DIAGNOSZTIKAI NYALÁBJÁN

Szerző: Boguszlavszkij Gergely Vlagyiszlav

Fizikus MSc hallgató, boguszlavszkij.gergely@eszk.org

Konzulensek:

Dr. Pokol Gergő

BME Nukleáris Technikai Intézet – egyetemi docens

Asztalos Örs

BME Nukleáris Technikai Intézet – doktorandusz

A fúziós energiatermelés megvalósításhoz egy fontos lépcsőfok az ITER (International Thermonuclear Experimental Reactor) kísérleti fúziós berendezésnek a megépítése. Elsősorban az ITER töltéscsere diagnosztikájához egy nagyságrendileg MW teljesítményű diagnosztikai atomnyalábot terveznek, melynek anyaga deutérium lesz. Egy ilyen nagy energiájú nyalábot a plazmába löve, a nyalábatomok gerjesztett állapotba kerülnek a plazma részecskékkal való ütközést követően. A gerjesztett atomok spontán emisszió útján fényt bocsátanak ki magukból az atomi átmenet karakterisztikus energiájának megfelelő és Doppler-eltolódott frekvencián, melyet detektálni tudunk a megfelelő megfigyelőrendszerrel. Ezzel a módszerrel mérni, illetve vizsgálni tudjuk a plazma sűrűségét és a benne fellépő gyors, több 100 kHz-es, fluktuációkat.

Az atomnyaláb-emissziós mérés azért lehet érdekes, mert az ITER plazmájának a szélén jelentős tranziens transzportfolyamatokat tudunk ezzel megfigyelni, melyek lényegesen megterhelhetik a divertort és a berendezés falát. Ennek a mérési módszernek a megvalósíthatóságát vizsgáltuk az ITER tokamak diagnosztikai nyalábján a 3-as ekvatoriális porton lévő plazmaszéli töltéscsere diagnosztika felső megfigyelési pozíciójában elhelyezkedő megfigyelési rendszerrel. Elemeztük a rendszert térbeli és időbeli felbontás szempontjából, a turbulens struktúrák karakterisztikus méret- és időskálájával összehasonlítva.

A RENATE (Rate Equation for Neutral Alkali beam TEchnique) szimulációs program segítségével vizsgáltuk a térbeli felbontást, illetve a detektált fény mennyiségét. A geometriára a SOS (Simulation of Spectra) szimulációs programot felhasználva pedig megkaptuk a detektált fény spektrumát, melyre az optikai szűrést optimalizáltuk. A módszer utolsó lépéseként pedig ellenőriztük, hogy megfelelő mennyiségű-e a detektált fotonáram a szűrést követően a nagysebességű mintavételhez. Az elemzés eredménye, hogy a diagnosztikai nyaláb és a megfigyelőrendszer jelenlegi paramétereivel lehetséges a plazmaszéli sűrűségfluktuációk mérése, de korlátokkal. Javaslatot teszünk a paraméterek optimalizálására a jobb felbontású mérés érdekében.

GEOTERMIKUS ENERGIA FELHASZNÁLÁSA A VILLAMOSENERGIA ELŐÁLLÍTÁSA SORÁN

Szerző: Bohunka Dávid

Energetikai mérnök BSc hallgató, bohunka.david@eszk.org

Konzulens: Halász Bálint Gergely

BME Villamos Energetika Tanszék – doktorandusz

Napjainkban a megújuló energiahordozókban rejlő lehetőségek kiaknázása a villamosenergia előállításában is jelentős szerepet kap. A hazai és külföldi gyakorlatban is alkalmazott szél- és fotovoltaiikus erőműveken olyan típusú erőművekkel is találkozhatunk, melyek hazánkban kevésbé nyertek szerepet; erre jelent példát a geotermikus erőművek. Magyarország geotermikus energia tekintetében előnyös helyzetben van, azonban e lehetőségek nagy része kihasználatlan. A közelmúltban készült csak el egy kísérőmű Tura környékén, és már tervezik a következő, hasonló méretű erőművet Mosonmagyaróvár környékére.

A geotermikus erőművek ígérete nagy potenciállal rendelkezik, ugyanis szinte végtelen energiaforrást használhatunk, káros szén-dioxid kibocsátás nélkül. Ezeknek az erőműveknek a nagy előnyei, hogy könnyen szabályozhatóak, hiszen csak csökkenteni kell a kinyert geotermikus forrás tömegáramát, legyen az gőz, vagy víz. Ezen kívül a geotermikus erőművek alkalmasak elszigetelt rendszerek energiaellátására, ez lehet egy mindentől távoli hely, vagy egy smart grid.

HATÁRKERESZTEZŐ KAPACITÁSOK ALLOKÁCIÓJÁNAK SZIMULÁCIÓJA

Szerző: Hadar Ádám

Villamosmérnök BSc hallgató, hadar.adam@eszk.org

Konzulensek:

Dr. Divényi Dániel

BME Villamos Energetika Tanszék – egyetemi adjunktus

Májjer Milán

MAVIR Zrt. - Piacszervezési osztály – osztályvezető

Napjainkban egyre inkább fény derül a liberalizált villamosenergia-piacok tervezési hiányosságaira, melyek piaci kudarcokhoz, bizonytalan beruházási környezethez és egyes országokban, régiókban kapacitás hiányhoz is vezethetnek. Mivel a megbízható villamosenergia-szolgáltatás mind az ipar, mind a lakosság számára kiemelt jelentőségű, így fontos, hogy ezeket a hiányosságokat a rendszerirányítók megfelelő módon kezeljék. Erre nyújtanak lehetőséget a kapacitás mechanizmusok, melyeket a 2000-es évek óta egyre több helyen vezetnek be. A villamos infrastruktúra szűk keresztmetszetei azonban korlátozzák az energiatőzsdék közötti és más határkeresztező szállításokat.

Az Önálló Laboratórium keretén belül feladatom megvizsgálni ezen határkeresztező kapacitások áramlásának mechanizmusát, megvizsgálni, hogy a felajánlott kapacitások mennyisége és a DAM árak között milyen korrelációs viszony áll fenn, valamint a határmetszéki áramlások múltbéli adataira támaszkodva egy predikciós modell megalkotása, amely segítségével jobban megérthetjük azok háttérmechanizmusát az év egyes időszakában.

HŰTÉSI ENERGIAFELHASZNÁLÁS CSÖKKENTÉSE ÉJSZAKAI PASSZÍV ÉPÜLETHŰTÉSSEL

Szerző: Hamrouni Feres

Energetikai mérnök BSc hallgató, hamrouni.feres@eszk.org

Konzulens: Bokor Balázs

BME Épületgépészeti és Gépészeti Eljárás Technika Tanszék - doktorjelölt

A növekvő hűtési energiaigény mellett a passzív épülethűtési rendszerek egyre jobban előtérbe kerülnek, mivel passzív hűtéssel csökkenthető a klímaberendezések által okozott nyári elektromos csúcsigény. Számos tanulmány már kimutatta, hogy az épülettömeg éjszakai hűvös levegővel való átszellőztetése csökkentheti a másnapi hűtési csúcsigényt. Ez a kedvező hatás fokozható éjszakai hosszuhullámú sugárzáson alapuló hűtéssel, amellyel a levegő hőmérsékletét, a környezeti hőmérséklet alá hűthetjük le. A napenergiával történő levegőfűtő rendszerként elterjedt szolárfal erre a célra alkalmazható. A szolárfal egy perforált, trapéz profilú fémlemez, amely jelen esetben nem napkollektorként, hanem a hideg égbolt felé sugárzó ernyőként viselkedik. A külső levegő a perforált lemezen való átszívás során hűthető a környezeti hőmérséklet alá.

A kutatás célja bemutatni, hogy az égbolttal való sugárzásos hőcsere eltérő éghajlatú országokban milyen potenciállal bír az épülethűtés terén. A választott helyszínek földrajzi és éghajlati helyzetükből adódóan mind a hűtési igény, mind az égbolttal való sugárzásos hőcsere potenciáljának tekintetében eltérőek. Alapvetően fontos az égbolt hőmérsékletének ismerete a vizsgált helyszíneken. A szakirodalomban alkalmazott modellekkel kiszámoltuk az égbolthőmérsékleteket az egyes helyszínekre havi léptékben.

VALUE OF LOST LOAD SZÁMÍTÁSOK VIZSGÁLATA

Szerző: Kertész Dávid

Villamosmérnök MSc hallgató, kertesz.david@eszk.org

Konzulensek:

Dr. Vokony István

BME Villamos Energetika Tanszék – egyetemi adjunktus

Gerse Pál

MET Power – vezető üzletfejlesztési szakértő

Az Európai Unió számos energiacsomagot adott ki, melyekben definiálta az energetikai szektor legfontosabb céljait. Ezen problémaköröket összefoglaló néven energia trilemmának is nevezzük, melynek 3 dimenziójában: az ellátásbiztonság, az egységes európai versenypiac kialakítása és a klímapolitikai célok teljesítése áll. Értelemszerűen ezen célok megvalósítása csak kompromisszumokon keresztül lehetséges.

Az Energy Only-Market keretében egy egységes piacon, tisztán a kereslet-kínálat viszonya határozza meg a villamos energia árát. Ebből adódóan gyakrabban előfordulhatnak olyan hiányos időszakok, amikor a piaci árak jelentősen megemelkedhetnek. Az EU céljainak megfelelően ezen a időszakok alatt is biztosítani kell a fogyasztók ellátását, ami kirívó esetekben feleslegesen magas költségeket eredményezhet. Felmerül a kérdés, hogy ez meddig éri meg, minden határon túlmenően lehet az ellátásbiztonságot garantálni?

A Value of Lost Load (VoLL) számítások a fentebb említett problémakör miatt kerültek előtérbe. Tulajdonképpen a VoLL megmutatja azt, hogy az ügyfél mennyit lenne hajlandó fizetni a szolgáltatónak egy esetleges üzemzavarból adódó kiesés elkerülése végett.

Poszteremen részletesen bemutatom, hogy mi az a VoLL, milyen értelmezési fajtái vannak, illetve milyen célt szolgál. Továbbá megvizsgálom, hogy a szakirodalomban milyen számítási módszerekről található leírás. Bemutatok pár nemzetközi tanulmányt, kitérve a magyar vonatkozásokra is. Az egyes VoLL számítási metódusok és külföldi tapasztalatok alapján a munkám célja, hogy egy megfelelő metódust kiválasszak, ami egy magyarországi VoLL számítás elvégzéséhez alapot szolgáltathat.

MULTIFUNKCIONÁLIS ÉPÜLET ENERGIAKÖZPONT ÜZEMÉNEK OPTIMALIZÁLÁSA

Szerző: Pap Kristóf Gyula

Energetikai mérnök BSc hallgató, pap.kristof@eszk.org

Konzulens: Hunyadi Mátyás

Generáltervezési és Nukleáris Technológiai Osztály, Gépész szakértő

Magyarországon a 2000-es években számos vállalat telepített telephelyére gázmotorral és kiegészítő berendezésekkel rendelkező energiaközpontokat, annak érdekében, hogy a felhasznált villamos energiát maguk termeljék meg. Ezen energiaközpontok megtermelt villamos energia mellett hűtési, illetve hőenergiát is szolgáltatnak.

Kutatásom fókuszában egy magyarországi multifunkcionális épület energiaközpontjának műszaki, illetve gazdasági optimalizációja áll. A vizsgált energiaközpont felépítése összetett. A központban a gázmotor mellett abszorpciós és kompresszoros hűtőberendezések, gázkazánok, hűtőtornyok, valamint hőtárolók is találhatóak. Ezen berendezések egyenként számos üzemi ponttal rendelkeznek, melyek egymáshoz való viszonyát vizsgálom a kutatásom során. A rendszer összetettségéből következően 5 munkapontban vizsgálom az energiaközpont teljesítményének, valamint energiafelhasználásnak optimumát.

Kutatásom első részét a műszaki optimalizáció teszi ki, melyhez felhasználok az előző évek gázfogyasztását, valamint villamosenergia-termelését. A kutatásom második fázisában az időben változó gáz- és villanyár megbecsülésével a komplexum gazdasági optimumát vizsgálom.

RÉSZKISÜLÉST DETEKTÁLÓ ÉS TÉRBEN LOKALIZÁLÓ MÉRÉSI RENDSZER FEJLESZTÉSE

Szerző: Szirtes Máté

Villamosmérnök BSc hallgató, szirtes.mate@eszk.org

Konzulens: Cselkó Richárd

BME Villamos Energetika Tanszék – egyetemi tanársegéd

Kutatásom témája a részkisülések térbeli helyzetének meghatározása, kibocsátott elektromágneses jelek mérésén keresztül.

Napjainkban a nagyfeszültségű berendezések üzembe helyezés előtti átvételi, illetve használat közbeni diagnosztikai vizsgálatainak során hangsúlyos szerepet kap a részkisülésvizsgálat is, hisz a kisülések időben történő detektálásával megelőzhetőek a későbbi költséges meghibásodások. A részkisülések érzékelésére, vizsgálatára jól bevett, kipróbált módszerek állnak rendelkezésre, azonban a pontos helyzetük meghatározására nincs általánosan használatban lévő technika, pedig egy ilyen célra kialakított rendszerrel jelentősen felgyorsítható a hibák megtalálásának procedúrája.

Kutatásom során számos, a témával foglalkozó esettanulmányt néztem át, kigyűjtve az alkalmazott módszereket, melyek közül az ígéretesebbeket MATLAB környezetben implementáltam is. Kombinálva és kiegészítve ezen módszereket, alternatívákat alkottam a szakirodalmakban szereplő technikákra, azzal a céllal, hogy a helymeghatározás kérdését ezzel új nézőpontba helyezzem. Mindezzel egy olyan mérőrendszer megalkotását kívánom megalapozni, melyet ipari környezetben is megbízhatóan lehet alkalmazni nagyfeszültségű berendezések üzembe helyezés előtti rutinvizsgálatainak során.

Prezentációm során a mérőrendszer első sikeres eredményeit fogom bemutatni és elemezni, továbbá kitérek a kutatás jelenlegi állapotára és a jövőbeli továbbfejlesztési tervekre.

FREKVENCIASTABILITÁS-MEGŐRZÉS TERVEZÉSE A VILAMOSENERGIA-RENDSZERBEN

Szerző: Táci István

Doktorandusz hallgató (Villamosmérnöki Tudományok Doktori Iskola), taczi.istvan@eszk.org

Konzulens: Dr. Vokony István

BME Villamos Energetika Tanszék – egyetemi adjunktus

Napjainkban a villamosenergia-rendszerbe újonnan beépített termelők jelentős hányada teljesítményelektronikai átalakítókön keresztül csatlakozik a hálózatra, ezek az eszközök pedig más karakterisztikus tulajdonsággal rendelkeznek, mint a közvetlenül kapcsolódó szinkrongépek. A villamosenergia-rendszer stabilitása alatt azt a képességet értjük, hogy a rendszer egy –állandósultnak tekinthető – kiinduló üzemállapotából képes visszatérni egyensúlyi helyzetébe miután valamilyen változás (terhelésnövekedés vagy csökkenés, hálózati hiba stb.) befolyásolta a működését, továbbá ezen folyamat során a rendszer integritása nem sérül. Az inercia mértéke alapvetően meghatározza azt, hogy a frekvencia milyen mértékben változhat, azaz az ellenállóságot fejezi ki. Ez a direkt fizikai válasz a hálózatra közvetlenül csatlakozó szinkron forgógépekben tárolódó kinetikus energiából származik: minél nagyobb a forgógépek tömege, annál kevésbé engedik a rendszert eltávolodni a névleges frekvenciaértéktől, ezáltal biztosítva a stabilitást elektromechanikus tranziensek során. A teljesítményelektronikai berendezések vezérelhetősége azonban lehetőséget biztosít arra, hogy a rendszer irányítását és üzemeltetését támogató funkciókat valósítsanak meg szükség esetén.

A kutatás célja a stabilitásmegőrző eljárások feltérképezése, a jövőben alkalmazható megoldások számítógépes szimulációkon keresztüli vizsgálata, középpontba helyezve a nem szinkron energiatermelők technológiai lehetőségeit. Az elemzések nyomán az ellátásbiztonságot, minőségi villamosenergia-ellátást maradéktalanul biztosító megoldások összetett elemzésére, aktivációs stratégiák meghatározására és gazdaságossági értékelésére is lehetőség nyílik.

MAGAS ÉPÍTMÉNYEK VILLÁMVÉDELMEK SZIGNIFIKÁNS KÉRDÉSEI

Szerző: Tóth Zoltán

Doktorandusz hallgató (Villamosmérnöki Tudományok Doktori Iskola), toth.zoltan@eszk.org

Konzulens: Dr. Kiss István

BME Villamos Energetika Tanszék – egyetemi docens, tanszékvezető

A villám, mint jelenség, az emberség figyelmét a kezdetek óta felkelti. Már az ókorban filozófiai alapon rájöttek, hogy töltéseknek létezniük kell, mielőtt Benjamin Franklin pozitív és negatív töltésekről értekezett volna, és azt a megállapítást tette, hogy a villám is villamos természetű. Ennek, illetve kísérletének volt köszönhető a villámhárító – az épület védelmét ellátni szolgáló építmény –, feltalálása.

Két évszáddal később mindez már nem csak kísérletek formájában öltött testet, hanem – a felhők töltésének eloszlásának ismeretével, illetve nagyszámú megfigyelési adatokkal alátámasztva –, számításokkal alátámasztva lehetőség nyílt a villámcsapás kockázatának meghatározására. Több ilyen számítási modell is létezik, de magyar vonatkozása a Probability-Modulated Attractive Space, PMAV módszernek, azaz valószínűséggel súlyozott vonzási tér módszernek, illetve a gördülő gömb módszernek van.

Munkámban a magas építményeket érő villámcsapások hatását mutatom be. Ilyen hatás többek között a szélerőműveket érő villámcsapás, a magas építmények oldalába csapó, illetve a magas építményekből felfele meginduló csapó villámok. Nem utolsó sorban pedig a pozitív és téli villámok jelensége.

A KADMIUM 113-AS IZOTÓP BEFOGÁSI HATÁSKERESZTMETSZETÉNEK VIZSGÁLATA HIDEGNEUTRON-NYALÁBBAN

Szerző: Tóth Zsófia

Fizikus MSc hallgató, toth.zsofia@eszk.org

Konzulensek:

Dr. Belgya Tamás

MTA Energiatudományi Kutatóközpont - főigazgatóhelyettes

Dr. Kis Dániel Péter

BME Nukleáris Technikai Intézet – egyetemi docens

A magreakciók végbemenetelének valószínűségét jellemző fizikai mennyiség az energiafüggő hatáskeresztmetszet. A termikus, valamint az annál kisebb energiákon ez a mennyiség a legtöbb izotóp esetében fordítottan arányos a neutronsebességgel. Innen ered az $1/v$ -s hatáskeresztmetszetű atommag elnevezés. Bizonyos nehéz atommagoknál viszont ezzel szemben kisebb-nagyobb eltérések figyelhetők meg az $1/v$ -s hatáskeresztmetszettől, ennek oka, hogy az atommag bizonyos energiákon rezonánsan fogja be a neutront. Amikor a rezonancia a termikus 25,3 meV közelébe esik, akkor drasztikusan módosítja a hatáskeresztmetszet energiafüggését a vizsgált energiatartományban. Ennek figyelmen kívül hagyása nagy hibát eredményezhet számításaink során, így a hatáskeresztmetszet-adatok pontosítása kiemelten fontos feladat.

Az irodalomban megtalálható [1] kadmiumra vonatkozó parciális hatáskeresztmetszetet folyadékban határozták meg, amely nem megbízható, mivel a neutron vízben bekövetkező termalizációja módosítja a neutronspektrumot, ezáltal befolyásolja a mérési eredményeket is. Az Cd-113 termikus befogási hatáskeresztmetszete (~21600 barn) kiemelt fontosságú az atomreaktorokat érintő reaktorfizikai számítások során. A Magyar Tudományos Akadémia Energiatudományi Kutatóközpontjában az izotópokra a reakciógyakoriság mérése alapján számított hatáskeresztmetszet-adatok $1/v$ -s feltételezéssel történt, így ezek korrigálásra szorulnak, hogy pontosabb értékeket kapjunk.

A választott kutatási téma kidolgozásának fő célja, hogy pontosítani tudjam a fent említett izotóp kis energiás hatáskeresztmetszet-adatait, amelyet a Budapesti Kutatóreaktor Neutron Analitikai és Radiográfiai Laboratóriumában tervezek méréssel meghatározni. A mérési eredményeket Monte Carlo számítással is tesztelni fogom.

Irodalom:

1. Zs. Révay, G. L. Molnár, Standardisation of the prompt gamma activation analysis method (Radiochim. Acta 91, 361–369 (2003))



JEGYZET



**EZÚTON SZERETNÉNK MEGKÖSZÖNNI AZ ALÁBBI CÉGEK, INTÉZMÉNYEK,
SZERVEZETEK TÁMOGATÁSÁT, HISZEN NÉLKÜLÜK EZT AZ ESEMÉNYT SEM
TUDTUK VOLNA MEGVALÓSÍTANI!**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Villamosmérnöki és Informatikai Kar, Villamos Energetika Tanszék, Gépészmérnöki Kar, Energetikai Gépek és Rendszerek Tanszék, Nukleáris Technikai Intézet, Energiagazdálkodási Tudományos Egyesület, Magyar Energetikai Társaság, Magyar Elektrotechnikai Egyesület, Association of Energy Engineers, Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE Industry Applications Society, MOL Nyrt., MVM Magyar Villamos Művek Zrt., MAVIR Zrt. Cothec Kft., ELMŰ - ÉMÁSZ Társaságcsoport, FŐTÁV Zrt., Jövőnk Nukleáris Energetikusáért Alapítvány, Magyar Energetikai és Közmű-Szabályozási Hivatal, Manitu Solar Kft., Paks II Atomerőmű Zrt., Mátrai Erőmű Zrt., MVM OVIT Zrt., MVM ERBE Zrt., MVM Paksi Atomerőmű Zrt., Nemzeti Tehetség Program, Prolan Kft., SIEMENS Zrt., MŰPA



SZERVEZŐ:



Energetikai Szakkollégium

AZ ENERGETIKAI SZAKKOLLÉGIUM TÁMOGATÓI:

