

Elektrotechnika

A MAGYAR ELEKTROTECHNIKAI EGYESÜLET HIVATALOS LAPJA
JOURNAL OF THE HUNGARIAN ELECTROTECHNICAL ASSOCIATION

■ ALAPÍTVÁ: 1908
■ FOUNDED: 1908



**A TÖBB ÉVTIZEDES EGYÜTTMŰKÖDÉS
ÚJ SZAKASZBA LÉPETT**



Közös Jövő!

A Prolan Power Zrt. átveszi a Prolan Irányítástechnikai Zrt.
magyarországi villamosenergia-ipari alállomási
irányítástechnika területén folytatott tevékenységét.
<http://www.prolan-power.hu/>



PROLAN



PROLAN
POWER



PROTECTA
HUNGARY

Európai energetikai körkép

FIATAL MŰSZAKIAK
A FÓKUSZBAN

Kiserőművek hálózati és
szigetüzemi körülmények
közötti vizsgálata

Napelemes rendszerek
optimális telepítése

Összetett épületfelügyeleti
monitoring rendszer
tervezése

Hidrogénhajtású jármű

Diódalézeres gravírozó
linuxcnc alapokon

Nanostruktúras LED-ek

Érintésvédelmi
Munkabizottság ülés
Közlemény

Fúziós energia az emberiség
szolgálatában

Biztonságos a paksi
atomerőmű

107. ÉVFOLYAM

2014/11

www.mee.hu



Országos rendezvénysorozat 2014-15-ben is

Téma: **Épületek villamos berendezéseinek biztonsága II., Üzemeltetés**

Az InfoShow szakmai felügyeletét a Magyar Elektrotechnikai Egyesület és az Elektromosipari Magánvállalkozók Országos Szövetsége látja el. Az előadásokat bemutatásuk előtt egy szakmai zsűri véleményezi, melynek tagjai: Dr. Fodor István, Horogh Gyula, Kádár Ába, Dr. Novothny Ferenc, Dr. Szedenik Norbert.

A tavalyi témához kapcsolódva, amikor a létesítés legfontosabb kérdéseivel foglalkoztunk, idén a biztonságos üzemeltetés érdekében adunk naprakész információkat, praktikus tanácsokat.

A hallgatóság részvétele előzetes online regisztráció esetén díjtalan.

További részletek, regisztráció: www.infoshow.hu

Az egyes helyszíneken hasonló tematika alapján bonyolítjuk a rendezvényt. Az előadások közti szünetekben önköltséges büfé ellátást biztosítunk.

Tervezett Program* 9.00-tól 16.00-ig

Előadás címe	Előadó	Cég
Bemutató	MEE helyi vezető	Magyar Elektrotechnikai Egyesület
Az üzemeltetéshez kapcsolódó jogszabályi környezet bemutatása az OKF szemszögéből	Az OKF előadója	Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság
Energiamenedzsment – energiatakarékosság korszerűen	Szilágyi István	WAGO Hungária Kft.
Ipari akkumulátorok üzemeltetése, karbantartása és eseti javítása avagy minden, ami az akkumulátorok biztonságos üzemeltetéséhez szükséges és elégséges	Fülöp Zoltán	Energys Hungária Kft.
<i>Kávészünet</i>		
Legfeljebb 630A névleges áramú egyrekeszes berendezés melegedés igazolása számítással, MSZ EN 61439 szerint.	Pásztóhy Tamás	Hensel Hungária Villamossági Kft.
Időszakos érintésvédelmi felülvizsgálat szakszerűen, hatékonyan, korszerűen	Oláh Csaba	C+D Automatika Kft.
Villamos és elektronikus rendszerek túlfeszültségvédelme építményekben	Kruppa Attila	OBO Bettermann Kft.
<i>Ebédészünet</i>		
Bemutató	Mucsi Gyula	Elektromosipari Magánvállalkozók Országos Szövetsége (EMOSZ)
Követelmények a túlfeszültség-védelmi készülékek kivitelezésében és felülvizsgálatában - az előtétbiztosító kiválasztásának és villámvédelmi felülvizsgálatának szabályai	Dr. Kovács Károly	DEHN+SÖHNE GmbH.+Co. KG
Biztonság és megbízhatóság digitális áramvédő kapcsolók alkalmazásával	Fehér Tamás	Eaton Industries Kft.
Biztonságos üzemeltetéssel kapcsolatos hatósági elvárások	Veres Zsolt/ Kontyos Ferenc/ Radics Tibor/ Rátai Attila/ Dobos Levente	A kormányhivatal mérésügyi és műszaki biztonsági hatósága
Előadásokhoz kapcsolódó kiállítás megtekintése, tombola eredményhirdetés		

*A változtatás jogát fenntartjuk

HELYSZÍNEK:

2014. december 4. **Budapest**

2015. február 19. **Győr**
2015. február 3. **Miskolc**

2015. március 10. **Debrecen**

Felelős kiadó: Haddad Richárd
Főszerkesztő: Tóth Péterné

Szerkesztőbizottság elnöke:
Dr. Bencze János

Tagok:

Dr. Berta István, Béres József,
Günthner Attila, Haddad Richárd,
Hatvani György, Dr. Horváth Tibor,
Dr. Jeszenszky Sándor,
Dr. Madarász György, Orlay Imre,
Dr. Vajk István, Dr. Varjú György,
Vinkovits András

Szerkesztőségi titkár: Szeli Viktória

Témafelelősök:

Automatizálás és számítástechnika:
Farkas András
Energetika, atomenergia: Hárfás Zsolt,
Energetikai informatika:
Woyanovich András
Energetikai hírek: Dr. Bencze János
Lapszemle: dr. Kiss László Iván
Oktatás: Dr. Szandtner Károly
Szabványosítás: Somorjai Lajos
Szakmai jog: Arató Csaba
Technikatörténet: Dr. Antal Ildikó
Világítástechnika:
Némethné Dr. Vidovszky Ágnes
Villamos fogyasztóberendezések:
Dési Albert
Villamos gépek: Jakabfalvy Gyula

Tudósítók:

Arany László, Horváth Zoltán,
Kovács Gábor, Lieli György

Korrektor: Tóth-Berta Anikó

Grafika: Kószegei Zsolt

Nyomda:

Innovariant Nyomdaipari Kft. Szeged

Szerkesztőség és kiadó:

1075, Budapest, Madách Imre u. 5. III. e.

Telephely:

1075, Budapest, Madách Imre u. 5. III. e.

Telefon: 788-0520

Telefax: 353-4069

E-mail: elektrotechnika@mee.hu

Honlap: www.mee.hu

Kiadja és terjeszti:

Magyar Elektrotechnikai Egyesület
Adóigazgatási szám: 19815754-2-42

Előfizethető:

A Magyar Elektrotechnikai Egyesületnél
Előfizetési díj egész évre: 6 000 Ft + ÁFA

Kéziratokat nem őrzünk meg, és nem
küldünk vissza.

A szerkesztőség a hirdetések, és a
PR-cikkek tartalmáért felelősséget nem
vállal.

Index: 25 205

HU ISSN: 0367-0708



IMEDIA

Hirdetőink / Advertisers

- PROTECTA HUNGARY
- HUNGEXPO ZRT.
- WAGO HUNGÁRIA KFT.

Tóth Péterné: Főszerkesztői beköszöntő **4** **Éva Tóth:** Greetings from the Editor in Chief

ENERGETIKA

ENERGETICS

Dr. Molnár László:
Európai energetikai körkép **5** **Dr. László Molnár:**
Panorama of energetics in Europe

FIATAL MŰSZAKIAK A FÓKUSZBAN

YOUNG TECHNICIANS IN FOCUS

Hackel Kristóf: Kiserőművek hálózati és
szigetüzemi körülmények közötti vizsgálata ... **9** **Kristóf Hackel:** Investigation of small power
plants working in grid and islanded conditions

Papp Szabolcs:
Napelemes rendszerek optimális telepítése **11** **Szabolcs Papp:**
Optimal realization of photovoltaic systems

Sólyom Tamás: Összetett épületfelügyeleti
monitoring rendszer tervezése **13** **Tamás Sólyom:** Planning of a complex facility
monitoring system

Rigó Attila – Tamás László:
Hidrogénhajtású jármű **15** **Attila Rigó – László Tamás:**
Hydrogen fuelled vehicle

Oszlanczi Sándor:
Diódalézeres gravírozó linuxcnc alapokon **17** **Sándor Oszlanczi:**
A laser engraver based on linuxcnc

VILÁGÍTÁSTECHNIKA

LIGHTING TECHNICS

**Réti István – Ürmös Antal – Nádas József –
dr. Rakovics Vilmos:**
Nanostruktúrák LED-ek **19** **István Réti – Antal Ürmös – József Nádas –
dr. Vilmos Rakovics:**
Nanostructured LEDs

Takács Kristóf:
Beszámoló az 5. Lumen V4 konferenciáról **22** **Kristóf Takács:**
Report on the 5th Conference V4

BIZTONSÁGTECHNIKA

SAFETY OF ELECTRICITY

Érintésvédelmi Munkabizottság ülés
(2014.10.01.) Közlemény **24** **Meeting of the Committee on Electrical Safety
held on 01.10.2014 Statement**

EGYESÜLETI ÉLET

SOCIETY ACTIVITIES

Dr. Bencze János: A MEE 61. Vándorgyűlés,
Konferencia és Kiállítás II. rész **27** **Dr. János Bencze:** MEE 61st Plenary Meeting,
Conference and Exhibition Part.II.

Tóth Éva:
Újdonságok a kiállítási standokon **31** **Éva Tóth:**
Novelties on the exhibitions

TECHNIKATÖRTÉNET

HISTORY OF TECHNOLOGY

Tomasics Sára: Bánki Donát energiafejlesztő
gépeinek különleges szerkezeti megoldásai ... **34** **Sára Tomasics:** Special constructional details of
Bánki Donát's power generators

Dési Albert: A panelépítés korszaka **35** **Albert Dési:** Age of panel-housing programme

HÍREK

NEWS

Orlay Imre:
EMT konferencia Székelyudvarhelyen **37** **Imre Orlay:**
EMT Conference in Székelyudvarhely

Kulcsár Attila: Jubileum és névadó **38** **Attila Kulcsár:** Jubilee and naming

Hárfás Zsolt:
Fúziós energia az emberiség szolgálatában **39** **Zsolt Hárfás:**
Fusion energy serving humanity

Mayer György:
Átadták a főváros első e-Taxi drosztját **12** **György Mayer:**
Start of the first e-Taxi-rank in Budapest

Biztonságos a hazai áramellátás **40** **Hungarian power-supply is secure**

Biztonságos a paksi atomerőmű **40** **Paks Nuclear Power Plant is safe**

Biztonságos lesz a téli gázellátás **42** **Gas supply during winter will be safe**

Dr. Bencze János: Energetikai hírek **41** **Dr. János Bencze:** News of Energetics

Könyvismertető **14** **Book review**

FELADVÁNY **16** **PUZZLE**

Kedves Olvasók!



„Semmi sem állandó, csak a változás maga”, - állította az ókori görögök egyik legismertebb filozófusa, Hérakleitosz.

Ez a gondolat jutott eszembe visszaúton Budapestre, a győri Széchényi István Egyetem Interdiszciplináris előadás-sorozat 9. alkalma után. „A nukleáris energia hasznosításának lehetőségei és távlatai” című előadás egyik előadója prof. dr. Lamm Vanda akadémikus, egyetemi tanár, nemzetközi jogász volt. Elsőre talán meglepőnek tűnik a kapcsolat

az atomenergia és a jogászképzés között, az előadás végére azonban érthetővé váltak az összefüggések. Az atomenergia felhasználásának rendkívül szigorú szabályai vannak a világban, amelyek betartása elengedhetetlen, és azt rendszeresen ellenőrzik. A szakemberképzésben a szakmai tudás elsajátítása mellett a jogi oldalról kevés információval rendelkezik a végzős hallgató. Az előadás rámutatott arra, hogy szükség van olyan jogászképzésre is, amely célirányosan megismerteti a diákokat a nukleáris joggal. Adott esetben segíteni, illetve kiegészíteni tudja a szakember munkáját. Itt kapcsolódik az oktatás a lehetőségekhez és a távlatokhoz a nukleáris energia hasznosításánál.

Nincs ez másként a MEE szakmai munkájában sem. A változások folyamatos figyelemmel kísérése és annak az oktatásba, valamint a szakmai képzésekbe történő beépítése elengedhetetlen feltétele a hitelességnek. Ezért népszerűek és keresettek a MEE tanfolyamai és szakmai rendezvényei. A felkészülésnek éppen ezért állandóan lépést kell tartania a fejlődéssel.

A Magyar Elektrotechnikai Egyesület megalakulása óta az alapítók szándékait és célkitűzéseit következetesen megvalósítja. Ezen célkitűzések között az egyik legfontosabb: a villamos szakemberek oktatása, továbbképzése.

Áttekintve a MEE oktatási programját, látható, hogy az egyesület nagyon sok változatban, formában és témakörben műveli ezt a fontos tevékenységet - kihasználva a korszerű oktatástechnológiai lehetőségeket is.

Közismertek a MEE OKJ-s képzései, pl. a villámvédelmi, az érintésvédelmi, a szabványos állapot (tűzvédelmi) szabványossági felülvizsgálói, stb. tanfolyamai. Rendszeresen jelentet meg az egyesület kézikönyveket és jegyzeteket, amelyek megvásárolhatók, kiegészítve az oktatást és a tájékoztatást.

Ez évben új oktatási lehetőségeket is nyújt az egyesület az érdeklődőknek, ismeretfelújító továbbképzések keretében. Azok a kollégák, akik régebben szereztek oklevelet bizonyos

szakképzésben, egy-két napos továbbképzésen vehetnek részt. Az elmúlt években nagyon sok jogszabály- és szabványváltozás történt, ezeken a rövid tanfolyamokon a MEE szakemberei ezekről az újdonságokról adnak tájékoztatást. Természetesen más aktuális kérdéseket, problémákat is megbeszélhetnek a tanfolyam hallgatói.

Tulajdonképpen ebbe az „oktatási” sorozatba illik bele az Infoshow is, amelyet már második éve folytatunk nagy sikerrel nemcsak Budapesten, hanem vidéki városokban is, országszerte.

Fontosnak tartom a különböző szakmai kiállításokkal való kapcsolatot, ahol a látványos bemutatók mindig hatalmas érdeklődést váltanak ki, kortól és nemtől függetlenül, gyermektől az idősebb korosztályig. Ugyanezt tapasztalhattuk a tavaszi Construma és Ipar Napjai kiállításokon, ahol a MEE standján dr. Jeszenszky Sándor bemutatói, valamint „Öveges professzor” stílusában magyarázó előadásai hatalmas érdeklődést váltottak ki. Mindenki szeretné megérteni a jelenségeket.

Ma már az Oktatási Minisztérium is felvetette az iskolák és múzeumok közötti együttműködést az oktatáshoz kapcsolva.

Éveken át a Magyar Elektrotechnikai Múzeum és az iskolák közötti kapcsolat nagyon jól működött, ameddig az alapítványi pénze tartott. Nagy kérdés, hogyan fog mindez a jövőben működni!

Az évente meghirdetett diploma- és szakdolgozat-pályázatok, valamint a „Hobbim az elektrotechnika” pályázat is a fiatalok szakmai támogatását segíti. Ezeknek a fiataloknak a beszámolóit olvashatóak a „Fiatal műszakiak a fókuszban” cím alatti rovatban.

A most kibontakozó mentorprogram is a fiatalok szakmai felkészültségét hivatott támogatni.

Kedves Olvasók és Egyesületi tagok, kérem, hogy kísérik figyelemmel mind a MEE honlapját, mind pedig az Elektrotechnikát, amelyben az egyesület által kiadott könyvekről, a különböző oktatási lehetőségekről megtalálják az információkat, és saját érdekeiket is figyelembe véve vegyenek részt a programokon.

Tóth Péterné

A Magyar Elektrotechnikai Egyesület kiemelt támogatói:



Európai energetikai körkép Tájékoztató a gyorsan változó energiavilágban

The roles in the energy sector are redistributed. Some countries swap their roles, who were importers become exporters, and the exporters increase the demand as well. The new supply opportunities reconstitute the distribution of resources. We only know few long-term solutions in context of global challenge. The world is focusing again on energy efficiency. The energy politics is influenced by the energy prices.

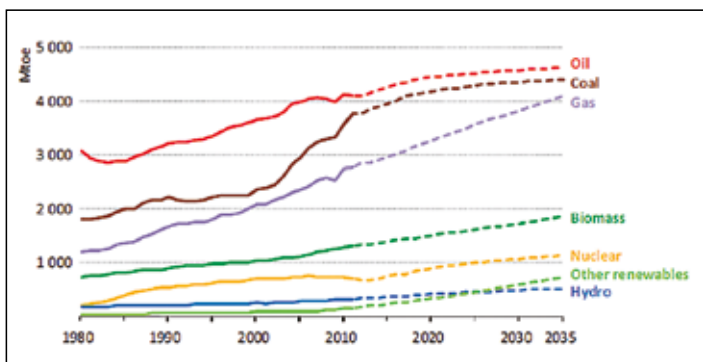
A világ energetikájának jelenlegi helyzete

- Az energiaszektorban újraosztják a szerepeket. Országok szerepet cserélnek: importőrökből exportőrök lesznek, és az exportőrök is gerjesztik a növekvő keresletet. Az új ellátási lehetőségek újraalakítják az erőforrások elosztását;
- De a globális kihívásokkal kapcsolatban kevés hosszú távú megoldást ismerünk. A világ újra az energiahatékonyságra fókuszál, de a CO₂-emissziók tovább nőnek. A fosszilis energiaforrások támogatása 2012-re 544 milliárd USD-re nőtt. A szegénység még mindig sokakat sújt, 1,3 milliárd ember nincs ellátva villannyal, 2,6 milliárd nem rendelkezik tiszta főzési lehetőséggel;
- Az energiaárak befolyásolják az energiapolitikát. Az elmúlt években az olajárak példátlanul magasak voltak a piac történetében, de részben az orosz-ukrán válságra adott válasz következtében mára már 80-90 USD/hordóra csökkentek. Megmaradnak viszont a nagy, tartósan fennálló regionális gáz- és villamosenergiaár-különbségek a régiók között.

A Nemzetközi Energia Ügynökség (IEA) éves tanulmánya szerint a globális energiafogyasztás a következő negyedszázadban is gyors ütemben növekszik, és a három fosszilis tüzelőanyag, az olaj, földgáz és szén változatlanul őrzi majd vezető helyét. A biomasszán és a vízenergián túli ún. egyéb megújuló energiák (szél, nap, geotermikus stb.) növekszenek, de növekedésük üteme a támogatásoktól függ.

1980-2012 között az energiamérlegben a fosszilis energiák részaránya nem változott, maradt 82%! 2035-re a fosszilis részarány lecsökkenhet 75%-ra, de ehhez 2,5-szeresére kell emelni a megújulókat támogatását.

A növekedés nagy része a fejlődő világhoz köthető, míg a három legfejlettebb régió, az USA, Európa és Japán energiafogyasztása az IEA prognózisa szerint 2035-ig stagnálni fog. Az emissziók gyorsan nőnek a nem OECD-országokban.



1. ábra A globális energiafogyasztás alakulása, Mtoe.

Addigra már az emissziók kétharmadéért a nem OECD-országok, elsősorban Kína és India lesz felelős. Sőt, az 1900-tól számított globális kumulált emisszió fele is a nem OECD-országok számlájára írható. A nem OECD-országok felelősek az emissziók növekedéséért, de még 2035-ben is az egy főre eső kibocsátásuk csak a felén áll az OECD-országokénak.

A kínai energiaigény-növekedés 2035-ig nagyobb, mint a teljes európai fogyasztás. Az EU a Föld lakosságának 7%-át, energiafogyasztásának kb. 10%-át adja. A BRIC-országok gyors növekedése miatt az EU-tagállamok rendkívüli erőfeszítései a globális CO₂-kibocsátások csökkentésére nem vezetnek eredményre.

Mit hoz a jövő az energetikában?

- Kína és később India lesz a globális energiaigény és kereskedelem domináns szereplője;
- Az új technológiákkal új helyszíneken lehet olajat kitermelni, de a Közép-Kelet hosszútávon megőrzi központi szerepét;
- A regionális árdifferenciák és a versenyképességgel kapcsolatos aggodalmak megmaradnak, de léteznek megoldások, elsősorban a hatékonyság növelése;
- Az átmenet egy hatékonyabb, alacsony karbonemissziójú energiaszektor irányába ugyan nehezebb a gazdasági válságok idején, de nem kevésbé sürgető.

AZ EU POLITIKAI-GAZDASÁGI HELYZETÉNEK NÉHÁNY FŐBB ELEME

- Lassú gazdasági növekedés, magas munkanélküliség, csökkenő-stagnáló-előregedő lakosság, lassú kilábalás a 2008-2009-es válságból, belső ellentétek (Észak Dél ellen, szegényebb országok a gazdagok ellen, új tagállamok a régiók ellen), a bevándorlók körüli gondok (30 millió muszlimán befogadása, a „multikulti” bukása);
- Lemaradás az egyéb erőközpontoktól, az USA-tól, Távol-Kelettől és a feltörekvő piacoktól;
- Kiúttalanság. Nincs jövőkép, nincs válasz a fontos kérdésekre: több integráció, federális Európa kell-e (Brüsszel vágya) vagy a nemzetállamok Európája (ez viszont kizárja a közös fiskális politikát). A nemzetek nem akarnak föderációt, de a pénzügyesek szerint kell a közös fiskális politika;
- Egyéb gondok:
 - Szecessziós törekvések (Skócia, Katalónia, Padánia stb.);
 - Orosz-ukrán válság. Az orosz energiaexportra az EU-nak van szüksége, míg az EU feldolgozott termék exportját az oroszok igénylik. Közös érdek a válság megoldása.

A JÖVŐT MEGHATÁROZÓ ÚJ EU-CÉLKITŰZÉSEK

Célok 2030-ra, folytatódik a CO₂ elleni küzdelem

Az EU energiapolitikájának 2014 őszén megfogalmazott fő célja 2030-ra az, hogy a közösség

- 40%-kal mérsékelje az üvegházhatású gázok kibocsátását 1990-hez képest;
- 27%-ra emelje a megújuló energiák (szél, víz, nap, geotermia, biomassza stb.) részarányát;
- 27%-kal csökkentse a primerenergia felhasználását. Megjegyezzük, a 27%-os energiacsökkentési cél ellentmondásban van az IEA Európára vonatkozó stagnáló fogyasztást kalkuláló prognózisával, de mint közismert, az EU nagyon erős célok kitűzésében.

Az ajánlás szintű 2020-as stratégiától eltérően, az EU ezen célok elérését számon kérheti a tagállamokon és

szankcionálhatja. Érvényben maradnak a korábbi célok is, a teljes tulajdonosi szétválasztás, a teljes energiapiac kiépítése, a fogyasztók jogainak erősítése, az intelligens mérők bevezetése (2020-ra a lakosság 80%-át kell intelligens mérőkkel ellátni).

További új EU-célok:

- Az alacsony karbonfelhasználású gazdaság kiépítése;
- A befektetők részére kiszámítható szabályozási keretek biztosítása;
- Versenyképes és biztonságos energiarendszer kiépítése, mely megfizethető áron és biztonságosan szolgáltat energiát minden fogyasztónak;
- Az EU energiaellátás biztonságának növelése, az importfüggőség csökkentése és új állások teremtése.

EU és V4-es tervek: Az energiabiztonsággal, a belső energiapiac kiteljesítésével és az EU 2030-as klíma- és energiaterveivel kapcsolatos javaslatok

- A rövid távú tervek között szerepel a földgázellátás biztonságának növelése, a sikeres Gáz Koordinációs Munkacsoport munkájának folytatása, valamint a tranzeurópai energiaipari infrastruktúra rendelet végrehajtása;
- A középtávú intézkedések közül kiemelendő a megújuló energiaforrások részarányának növelése, az Unió olajfüggőségének csökkentése (különös tekintettel a közlekedésre), az EU belső energiapiaci és versenyjogi szabályainak betartása és a Déli Gázfolyosó megnyitása, mely forrásdiverzifikációs útvonalként szolgál Európa és a Balkán számára.

VERSENYKÉPESSÉGI ÉS EGYÉB ADATOK AZ EU-BAN

Az EU-ban vannak azonban – a felvetett számos megoldatlan probléma ellenére is – a Világ legversenyképesebb országai is. A svájci székhelyű WEF által kiszámolt és frissen publikált Globális Versenyképességi Index (Global Competitiveness Index) 2014-2015 szerint a világranglista első 10 helyezettjéből 5 az EU tagállama. Továbbá az EU társult tagállama, Svájc 6. éve vezeti a listát.

1. táblázat A Globális Versenyképességi Index „felsőháza”

Ország	Helyezés	Ország	Helyezés
Svájc	1.	Japán	6.
Szingapúr	2.	Hong Kong	7.
US	3.	Hollandia	8.
Finnország	4.	UK	9.
Németország	5.	Svédország	10.

2. táblázat A Globális Versenyképességi Index, egyéb EU tagállamok

Közép-európai középmezőny		Közép-Európa "alsóháza"	
Ország	Helyezés	Ország	Helyezés
Észtország	29.	Bulgária	54.
Csehország	35.	Románia	59.
Litvánia	41.	Magyarország	60.
Lettország	42.	Szlovénia	70.
Lengyelország	43.	Szlovákia	75.

De hiába versenyképesek az észak-nyugat-európai országok, a tagállamok között a szinergia – együtt erősebbek vagyunk – még nincs meg.

Svájc 6 éve tartó tündöklése mindenképpen sok tanulsággal szolgálhat hazánk részére. Svájcnak nincsen jelentős ásványvagyon, és hozzánk hasonlóan kikötője sincs, lakossága pedig hasonló lélekszámú, mint a miénk. Mégis első helyre tudott kerülni demokratikus berendezkedése, kitűnő oktatása, fejlett műszaki színvonala, állampolgárainak szorgalma és becsületessége révén. Kis belső piaca ellenére egy sor high-tech terméket gyárt az óráktól a műszerekig, fegyverekig és finommechanikai berendezésekig, melyeket sikerrel exportál. Élelmiszeripara (sajt, csokoládé) és gyógyszeripara is világlátszó. Az is biztos, hogy elsőrangú versenyképességét nem alacsony bérei által érte el.

Néhány további ország helyezését is érdekes áttekinteni: Ausztria 21., Franciaország 23., Korea 26., Kína 28., Törökország 45., Oroszország 53.

Magyarország változatos pályát futott be, versenyképességünk a 28. helyről 35 helyet zuhant 2001-től 2013-ig, de 2014-re 3 helyet javítva a világban a 60. Az EU-ban a 28 tagállam közül 24. helyen állunk. Álmunk, Ausztria utolérése, igencsak messze van.

3. táblázat Helyzetünk az EU átlaghoz képest (=100%), %-ban GDP/fő, PPP, 2013, EU28 = 100%

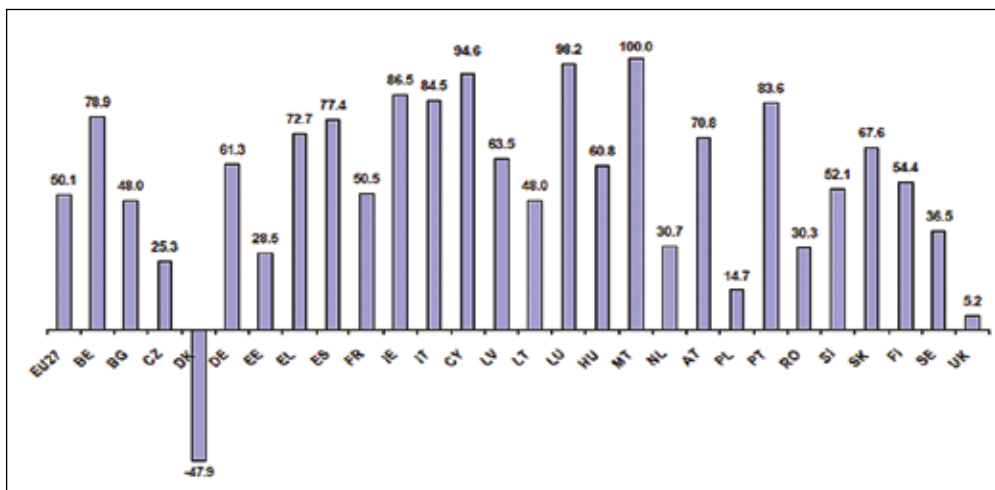
	2004	2013
Ausztria	128	129
Csehország	78	80
Szlovákia	57	78
Magyarország	63	67
Lengyelország	51	68
Románia	35	54

A 3. táblázat szerint a csatlakozás éve, 2004 óta a vásárlóerővel korrigált GDP/fő mutatóban 4 százalékos léptünk előre, és most az EU-átlag kétharmadán állunk. Ezalatt Szlovákia és Lengyelország 21 illetve 17%-kal fejlődtek, és megelőztek minket. Az EU egyik fő ígérete, a konvergencia – a felzárkóztatás – nem valósult meg. Az új tagállamoknak adott több tíz milliárd euró nem adott lendületet, valószínűleg azért sem, mert címkézett pénzekekről volt szó, melyet nem lehetett igazán a gazdaság beindítására fordítani. Így tíz év EU-tagság után is a legfejlettebb tagállam, Csehország még csak az EU GDP/fő átlag 80%-án áll.

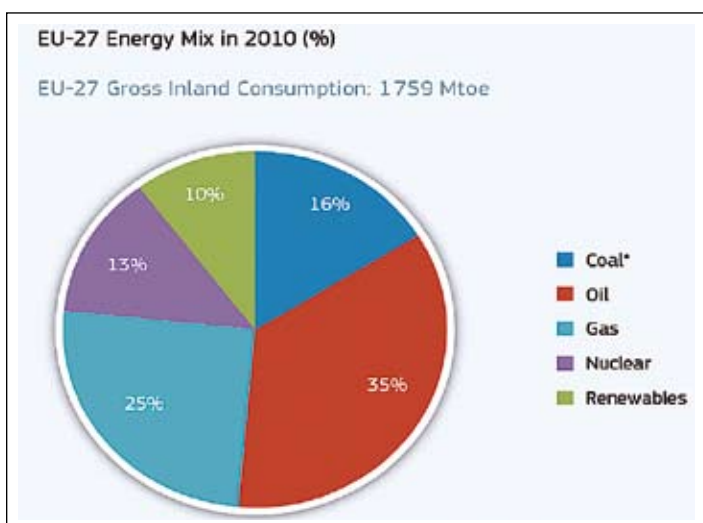
A magyar termelékenység az EU átlag 50%-a, USA érték 40%-a. A jelenlegi helyzetből történő kilábalást fékezi a 80% körüli államadósság, az ország gyenge tökevonzó képessége, a gyenge növekedés (2015-re érjük el a 2008-as GDP értéket), a kedvezőtlen hitelminősítés (bóvli kategóriában tartanak minket), a nemzetközi korrupciós vádak és az alacsony beruházási hányad, mely csak az utóbbi időben javult az EU-transzfereknek köszönhetően. Ugyanakkor bizakodásra ad okot, hogy néhány fontos gazdasági mutató (GDP növekedés, költségvetési hiány, folyó fizetési mérleg) az utóbbi időben pozitívan alakult.

AZ EU IMPORTFÜGGŐSÉGE ÉS ENERGIAFOGYASZTÁSA

Az EU importfüggősége magas, 50%-os, és a nukleáris elemek importjával együtt eléri a 65%-ot. Mára már csak egyetlen nettó exportőr EU-tagállam van, Dánia.



2. ábra Az EU egyik stratégiai problémája: a magas energiaimport-függés, %



3. ábra Az EU energiafogyasztása, %

Az EU importfüggősége évről évre nő. A nukleáris elemek importjával együtt az energia-függés még 10-20%-kal magasabb.

Az olaj vezet a fogyasztásban, majd a gáz következik. Az olajellátás biztonságos és kellően diverzifikált. Ellenben a földgázellátás kb. 40%-a Oroszországból, 30%-a Norvégiából érkezik. Az orosz gáznak rövid és középtávon nincs alternatívája.

Ugyanakkor az egyoldalú orosz függés ellátásbiztonsági kockázatokat kelt. Ez az aggodalom most, az orosz-ukrán válsággal, sokszorosára nőtt.

EGY FONTOS ENERGETIKAI-KÖRNYEZETVÉDELMI PROGRAM, AZ ENERGIAFORDULAT HATÁSAI

A német energiapolitika fontos, több évtizedre szóló programja az Energiafordulat, németül Energiewende, melynek fő célkitűzése a megújuló energiák és az energiahatékonyság erőltetett fejlesztése, az atomenergia mellőzése, és mindezek segítségével az olajtól és gáztól való importfüggés maximális csökkentése.

Az Energiewende megalkotói azzal számoltak, hogy az olaj- és gázkészletek 50-60 év múlva kimerülnek, és a fogyó olaj és gáz árai a mainak többszörösére emelkednek. Németország azonban addigra nagyrészt átáll megújuló energiákra, így a magas szénhidrogénárak kevésbé érintik a német gazdaságot. Ekkor Németország EU-n belüli versenytársai – magas szénhidrogén-felhasználásuk miatt – még inkább lemaradnak a németek mögött.

A „palaforradalom”, egy fordulat, mely padlóra viheti az Energiewendét

A palaolaj és palagáz fordulat miatt azonban nagy olaj és gáz-bőség alakult ki, az árak csökkennek, 2014 novemberében az olaj ára 80 USD/hordó alatt van, a ma ismert készletek 250 évre is elegendőek lehetnek. Van idő a megújuló energiák fejlesztésére, tőkéletesítésére, olcsóvá tételére.

Nagy kérdés, hogy az Energiewende sikeres lesz-e, vagy a legerősebb európai gazdaságot, Németországot súlyos gazdasági-energetikai helyzet-

be sodorja. Könnyen előfordulhat, hogy századunk második felében éppen Németország lesz az, amely drága és kaotikus megújuló energiás rendszerei miatt energiaellátási gondokkal fog küzdeni. A Föld védelme nem hoz értékelhető gazdasági hasznot. Mint ahogy az sem, ha egy jól szabályozható villamosenergia-termelést (gáz, szén és nukleáris bázison) lecserélnék időjárásfüggő, rosszul szabályozható és drágább, sok milliárd euró támogatást igénylő megújuló áramtermelésre. Egy tartós német válság az egész EU részére a legkomolyabb következményekkel járna.

Tekintsük át, hogy a palaolaj és palagáz kitermelését piaci módszerekkel megoldó US energiapolitika és az állami támogatással felfuttatott, a megújuló energiákat favorizáló német Energiewende hová vezetett. Nézzük meg a nem konvencionális olaj és gáz gazdasági hatásait, és vessük össze a megújuló energiák által elért foglalkoztatási és pénzügyi eredménnyel.

- Az USA-ban a nem konvencionális olaj- és gázipar 1,7 millió új munkahelyet hozott létre, és 2012-ben 62 milliárd USD jövedelmet termelt;
- Németországban a megújuló energiák területén 450 ezer új munkahely jött létre, főleg a német megújuló energiás technológiai export révén, 37 milliárd Euró/év állami támogatással (a német GDP ~1,5%-a).

Jól látható, a „palaforradalom” jelentős profitot termelt, és rengeteg munkahelyet hozott létre. Ezzel szemben a német megoldás óriási támogatást igényel – évente 5-7 korszerű atomerőművi blokk árát – és kisebb foglalkoztatási eredménnyel járt.

Súlyos morális kérdéseket vet fel az EU vezetésével kapcsolatban, hogy nem néztek szembe a tagállamok és az egész EU súlyos problémáival, a munkanélküliséggel, az öregedő lakossággal, a lassú gazdasági növekedéssel, az immigráció okozta gondokkal. Ehelyett vagyontokat költöttek pl. Görögország megmentésére. A görögökre költött 240 Mrd euró – a magyar GDP duplája – nem járt eredménnyel, ma Görögország újra a csőd szélén táncol. Ugyancsak érthetetlen, hogy az EU miért akarja felvenni a rendkívül problémás Ukrainát az EU-ba, vagy miért írja elő a világ legszigorúbb CO₂-csökkentési célkitűzéseit a tagállamok számára – komoly anyagi terheket okozva ezzel az uniós lakosságnak és akadályozva a kilábalást a válságból – mikor nyilvánvaló, hogy az EU, a Föld népességének 7%-a, egyedül nem tudja megmenteni a Földet. A környezetvédelem túl fontos kérdés ahhoz, hogy az EU a magányos cowboy szerepét játssza.



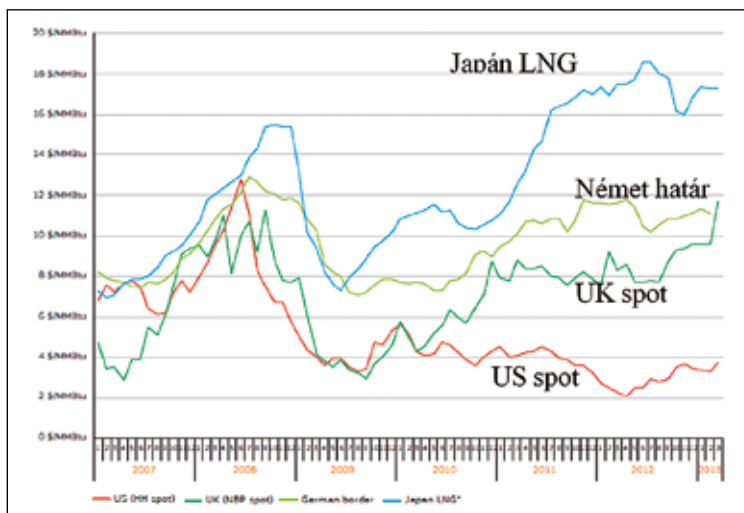
4. ábra Gázimport források, TWh-ban

AZ EURÓPAI GÁZELLÁTÁS

Az EU 2013-ban 500 mrd m³ földgázt fogyasztott. Az EU gázimportja 300 mrd m³.

Az importált földgáz kb. ¾-e vezetéken (piros nyilak) és ¼-e LNG formájában (kék nyilak) érkezik. Az Unió fő gázszállítói: Oroszország (40%) és Norvégia (30%).

Európa legfontosabb gázvezetékeinek jellemzői: Nyugaton hurkolt hálózatok vannak, így gázpiaci verseny alakul ki. Keleten sugaras vezetékrendszerek találhatók, és fontos szerepe van a hosszú távú megállapodásoknak (HTM), ezért a verseny erősen limitált. Bár megkezdődött a piaci típusú árképzés régiókban is, és az olajár indexált, a top szerződésekre épülő árképzés visszaszorulóban van. 2012-ben az EU-ban a fogyasztás százalékában az olajár indexált árképzés 51%-ot, a "gáz-gázzal" versengés 46%-ot tett ki, míg a szabályozott ár adta a maradék részt.



5. ábra Nagykereskedelmi gázárak néhány országban, 2007-2013, USD/Mrd BTU

A három új kelet-európai gázvezeték közül az orosz-német balti tengeri Északi Áramlat már működik. A KKE régió gázellátási biztonság növelő tervei közé tartozik a Déli Áramlat (DÁ) megépítése, de a DÁ körül komoly viták vannak. Magyarország elkötelezett a DÁ mellett, és készül megépítésére, de az EU részéről még számos egyeztetést elvárnak. A Nabucco

vezeték kikerült a tervek közül, helyette a Törökországon keresztül érkező gázt a TAP vezeték segítségével Albániából Dél-Olaszországba szállítják.

LNG terminál tervek és az Észak-Déli gázkorridor a KKE régióban: Lengyelország, Horvátország és Románia is tervezi LNG terminál építését. Ezek a terminálok kisebb kapacitásuk miatt (5-8 mrd m³) csak kisebb mértékben fokozzák az ellátásbiztonságot. Egyelőre csak a lengyel terminál megépítése biztos. Ezeket a terminálokat köti majd össze az észak-déli gázkorridor, mely a lengyel tengerpartról Szlovákián keresztül hazánkba érkezik, és ott elágazik Horvátország illetve Románia irányába. A korridorról Csehország irányába is van leágazás.

Kiváltja-e az amerikai LNG az orosz gázt? Kiegyenlítődik-e a gázár az USA, Európa és Ázsia között? Szállít-e az USA nagy mennyiségű földgázt az EU-ba és a V4-eknek? Ezek a kérdések vetődnek fel napjainkban.

Az USA-ban jelentősen olcsóbb a gáz, mint Európában vagy Japánban (lásd 5. ábra).

Ha megvizsgáljuk az amerikai (texasi) LNG export gazdaságosságát Európába és Ázsiába, akkor a mai árakon az USA-nak gazdaságosabb Ázsiába szállítani LNG-t az ottani magasabb árak miatt. Az EU-ban nem lehet jelentős amerikai LNG importra számítani.

Az LNG szállítványok felgyorsítják a globális gázpiac kialakulását, de a régiók közötti magas szállítási költségek miatt nem lesz egységes világpiaci gázár. Lehet, hogy nem szeretjük, de Európában hosszú távon is számolni kell az orosz gázexporttal.

EGY OROSZ GÁZEMBARGÓ HATÁSAI EURÓPÁRA

Milyen következményei lennének az Európába irányuló orosz gázimport egy, három, hat illetve kilenc hónapos leállításának a télen? A kérdésre a választ az EU szakértői a vezetékek elhelyezkedése, a tárolási kapacitás és az országok cseppfolyós földgázzal való ellátottsága figyelembevételével végezték el.

- Finnországnak nincsenek tárolói, és 100 százalékban Oroszországból importálja a gázt. Az első hónapban 10, három hónap után már 50 százalékos hiány keletkezne;
- További kitettebb országok: Lengyelország, Törökország, Ausztria, Görögország, az egész Balkán-régió és Észtország;
- A német, francia és olasz gázellátást egy kilenc hónapos embargó vetné erőteljesen vissza (46 milliárd köbméter gáz nem érkezne meg);
- Magyarország, Csehország és Szlovákia is a kilenc hónapos kimaradást érezné meg;
- Dánia, Norvégia, Hollandia, Románia és az Egyesült Királyság még a 9 hónapos kimaradást is elviselné;
- Oroszország: havi 4-4,5 milliárd euró bevételtől esne el.

Magyarországnak 2 Mrd m³-es saját termelésével, az Ausztria irányából érkező HAG gázvezeték 4 Mrd m³-es szállító-képességével, továbbá 6 Mrd m³-es gáztároló kapacitásával nincs miért aggódni, az ország kb. 9 Mrd m³/év-es gázfogyasztása biztonságosan ellátható.



Dr. Molnár László

Az Energiagazdálkodási
Tudományos Egyesület főtítkára
lmolnar@t-online.hu

Kiserőművek hálózati és szigetüzemi körülmények közötti vizsgálata

A MEE 2014. évi Diplomaterv Pályázat
I. helyezett

Jelen összefoglaló a szerző 2014 júniusában megvédett diplomaterve alapján készült. A cikk az elosztott energiatermelők közép- és alacsony feszültségű hálózatra, illetve annak védelmeire gyakorolt hatásainak vizsgálatáról, illetve a kiserőművek szigetüzem érzékelési módszereiről szól.

This paper summarizes the main conclusions of the MSc diploma thesis defended by the author in June 2014. The paper gives a brief introduction to the analysis of the effects of distributed generation to the medium voltage grid and briefly describes the methods of islanding detection.

1. BEVEZETÉS

A villamosenergia-rendszert, illetve annak helyes működését szolgáló védelmi rendszereket a hagyományosan centralizált, nagyteljesítményű betáplálásokat alapul véve tervezték és építették. A decentralizált energiatermelők megjelenésének és tömeges elterjedésének köszönhetően az eredetileg egyirányú teljesítményáramlás már nem minden esetben igaz, a jellemzően kis- és közép- és alacsony feszültségű tápláló elosztott energiatermelők teljesítményüktől függően visszatáplálhatnak a nagyfeszültségű hálózat irányába. E kétirányú teljesítményáramlás a védelmi készülékek működését megzavarhatja, és zárlat kialakulása esetén a védelmi berendezések működésének elmaradása veszélyeztetheti a villamosenergia-rendszer üzembiztonságát.

További probléma, hogy az elosztottan termelő kiserőművek a szinkron járó villamosenergia-hálózatról történő leválás esetén a szigetüzembe kerülhetnek a hálózatrész egyéb fogyasztóival együtt. A szigetüzemi körülmények közötti működésre jelenleg még nincs kialakult nemzetközi gyakorlat, a legtöbb országban tiltott, és a kiserőműnek automatikusan le kell kapcsolódnia a hálózatról. A kiserőmű védelmi rendszerének fel kell tudnia ismerni a megváltozott üzemállapotot és kioldási parancsot kell adnia.

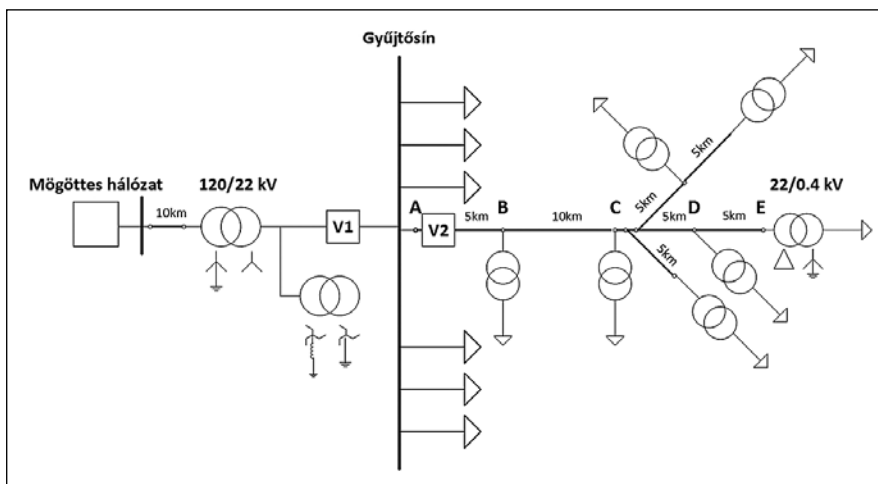
A fenti jelenségek miatt a kiserőművek csatlakozásának hatásait vizsgálni szükséges, amelynek egyik lehetséges módja a villamosenergia-rendszer, valamint a védelmi berendezések modellezése és segítségével megfelelő szimulációk futtatása. Dolgozatom során az EMTP-ATP szimulációs környezetet használtam.

2. SZOFTVER KÖRNYEZET LÉTREHOZÁSA

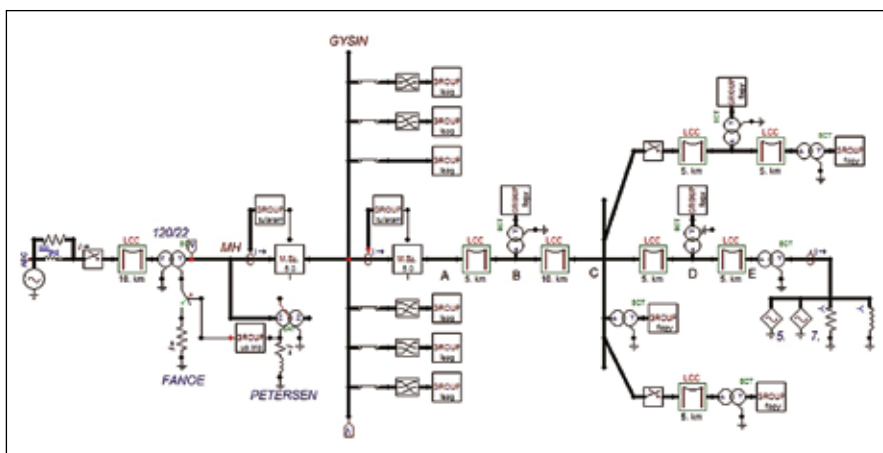
2.1 Középfeszültségű hálózati modell létrehozása

Az EMTP-ATP tranziens szimuláló program eszközeinek felhasználásával egy olyan Naf/Köf transzformátorral ellátott fiktív hálózatrész került modellezésre, amely alkalmas a kiserőművek hálózatra, és annak védelmi készülékeire gyakorolt hatásainak bemutatására. A diplomatervem során a közép- és alacsony feszültségű, szabadvezetékes, kompenzált hálózatokra fókuszáltam. Ennek megfelelően egy fiktív, a hálózati sajátosságoknak megfelelő hálózatrészt modelleztem le, amelynek egyfázisú hálózatképe az 1. ábrán látható.

Az általam elkészített fiktív modellen a közép- és alacsony feszültségű szabadvezetékes hálózatokon alkalmazott kétlépcsős túláramvédelmet valósítottam meg. A védelem kiegészítésére került zérus sorrendű túláramvédelemmel is, amely lehetővé teszi a FÁNOE-vel megnövelt zárlati áram szelektív érzékelését. Modellemben a túláramvédelmi készülékeket a gyűjtősínről induló leágazások elejére helyeztem el (V2), továbbá a Naf/Köf transzformátor szekunder oldalára (V1), vagyis a közép- és alacsony feszültségű gyűjtősín elé, hogy távoli tartalékvédelemként szolgáljon az egyes leágazások védelmeinek. A valóságban e túláramvédelem általában a transzformátor komplex védelmeinek részét képezi, azonban dolgozatomban külön kezeltem. A leágazási túláramvédelmek gyors és késleltetett fokozatának, illetve a távoli tartalékvédelem működésének beállítás számolása a diplomatervemben részletezésre került. Az EMTP-ATP program ATPDraw grafikus interfész programjában az elkészített hálózati modell a következőképpen néz ki (2. ábra).



1. ábra Egyszerűsített egyfázisú hálózatkép



2. ábra Középfeszültségű hálózati modell

2.2 Kiserőművek védelmi berendezésekre gyakorolt hatásainak vizsgálata

Az elkészített hálózati modell alkalmas arra, hogy a kiserőművek védelmi berendezésekre gyakorolt hatását elemezni lehessen. Ennek bemutatására a hálózat különböző pontján történő kiserőművi betáplálás esetén a kiserőmű névleges teljesítményének, a zárlat helyének és típusának változtatásával előidéztem az egyes védelmi működések (alapvédelem: gyors és késleltetett fokozat, tartalékvédelem) hibásan történő elmaradását.

Amennyiben a kiserőmű betáplálási pontja a zárlatos hely és a mögöttes hálózat között helyezkedik el, akkor a kiserőmű által a hálózatba injektált áram (amely hiba esetén a zárlatos pont felé folyik) a zárlatos hely és a kiserőmű csatlakozási pontja közötti impedanciákon feszültségesést hoz létre. Ennek köszönhetően a generátor csatlakozási pontján adott nagyságú feszültség fennmarad, így a mögöttes hálózatból a betáplálási pont felé kisebb áram fog folyni (hiszen kisebb a közöttük lévő feszültségekülönbség), mint a generátor hálózatra való csatlakozása nélkül. E lecsökkent áram miatt előfordulhat, hogy a védelmi berendezések nem érzékelik a zárlat létrejöttét, így nem csak védelmi rendszer szelektivitása, hanem a hálózat üzembiztonsága is veszélybe kerülhet.

2.3 Szigetüzem elleni védelmi funkciók modellezése

A villamosenergia-hálózat normál üzemállapotában a hatásos teljesítmény egyensúly a névleges frekvencia közelében, a meddő teljesítmény egyensúly a névleges feszültség közelében kerül kialakításra. Amennyiben egy hálózatrész szigetüzembe kerül, úgy az esetek többségében a termelt és fogyasztott hatásos- és meddőenergia egyensúly felbomlik, emiatt a frekvencia és a feszültség változásnak indul. A megváltozott értékek mérésével a szigetüzem létrejöttét felismerhetők, így segítségével a generátor védelme kioldási parancsot adhat. A gyártók által a gyakorlatban leggyakrabban megvalósított szigetüzem érzékelési funkciók a feszültség növekedési/csökkenési, a frekvencia növekedési/csökkenési, a frekvencia gradiens és a vektorugrás funkciók

Az egyes szigetüzem elleni védelmi funkciókat az ATPDrawban MODELS nyelven leképeztem és működésük dokumentálásra került a mögöttes hálózat leválásának szimulálásával különböző betáplálási viszonyok mellett.

3. HARDVER KÖRNYEZET LÉTREHOZÁSA

A szoftveres úton kapott eredményeket kellően nagyvonalúan szabad csak kezelni, ahol elsősorban nem a pontos értékek, hanem a jelenség előfordulása hordoz valós információt. A kapott értékek csak iránymutatók, amelyek pontossága a hálózati és az egyes eszközök modelljének részletességét tükrözik, azonban mint minden szimulációs modell esetén a valóság tökéletesen semmilyen esetben sem képezhető le. A gyakorlatban a védelmi készülékek helyes működését és működési idejének (és szórásának) meghatározását minden esetben a vizsgálat tárgyát képező berendezés tesztelésével szükséges elvégezni.

A Protecta Elektronikai Kft. jóvoltából lehetőségem adódott valós szigetüzem elleni védelmi funkciók (frekvencia csökkenési és gradiens) tesztelésére. Az EMTP-ATP szimulációs program futtatása során keletkezett kimeneteket COMTRADE formátumba történő átalakítást követően az Omicron CMC356 vizsgálóberendezés segítségével egy EuroProt+ valós védelmi berendezésre továbbítottam. A működés a szimulált és a valós esetben is helyesen megtörtént,

amely az általam modellezett hálózat és védelmi funkciók helyes megvalósítását támasztották alá. Az modellezett és a valós működési idők összehasonlításra kerültek. A valós védelmi berendezés működési ideje a vártaknak megfelelően nagyobb volt, hiszen a védelmi működési önidő nem került modellezésre, csupán a védelmi logika, illetve a szükséges késleltetési idők. A frekvencia csökkenési és gradiens védelmi funkció kioldási parancsa között eltelt idő megegyezett a szimulált és a valós esetben. A kapott eredmények alapján az elkészített hálózati modell és a hozzá tartozó védelmi eszközök (túláramvédelmi és szigetüzem elleni funkciókkal) alkalmasak arra, hogy a kiserőművek és a középfeszültségű hálózat egymásra gyakorolt hatását elemezni lehessen tetszőleges szcenáriók esetére.

4. ÖSSZEFOGLALÁS

Diplomatervemben az elosztott energiatermelők középfeszültségű hálózatra csatlakozása esetén a villamosenergia-hálózatra gyakorolt hatásait vizsgáltam. Az elvégzett szimulációk jó alapot nyújtanak a téma további vizsgálatára.

5. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A szerző köszönetet mond konzulensének, Prikler Lászlónak, a BME Villamos Energetika Tanszék oktatójának, aki értékes szakmai tanácsokkal segítette ezt a munkát, illetve a Protecta Elektronikai Kft.-nek, hogy lehetővé tették a szigetüzem elleni védelmi funkciók kipróbálását.

Irodalomjegyzék

Hackel Kristóf – „Elosztott energiatermelők hálózati integrálásának támogatása: kiserőművek hálózati és szigetüzemi körülmények közötti vizsgálatára alkalmas hardver/szoftver környezet létrehozása”, Diplomaterv, 2014, BME Villamos Energetika Tanszék



Hackel Kristóf

PhD hallgató
BME Villamos Energetika Tanszék
Villamos Művek és Környezet Csoport
MEE-tag
hackel.kristof@vet.bme.hu

222 **2273**

PROFI SET CSOMAGOK
AKCIÓS TERMÉKEKKEL
November 3-tól december 5-ig

WAGO®

Papp Szabolcs

Napelemes rendszerek optimális telepítése

A MEE 2014. évi Diplomatervezési Pályázat II. helyezett

Már több országban realizálták, hogy teret kell biztosítani az elosztottan termelő napelemes rendszerek számára, miközben kordában tartjuk és kiaknázzuk a villamosenergia-rendszerre kifejtett hatásait. Diplomatervemben ezen hatásoknak a vizsgálatára alapozva végeztem kvázi-stacionárius load-flow szimulációkat a DlgSILENT PowerFactory program segítségével, amivel célom volt, hogy olyan napelemes rendszer méretezési és elhelyezési eljárásokat dolgozzak ki, ami nem hogy csökkenti, de hasznosíthatóvá is teszi a napelemes rendszerek hatásait.

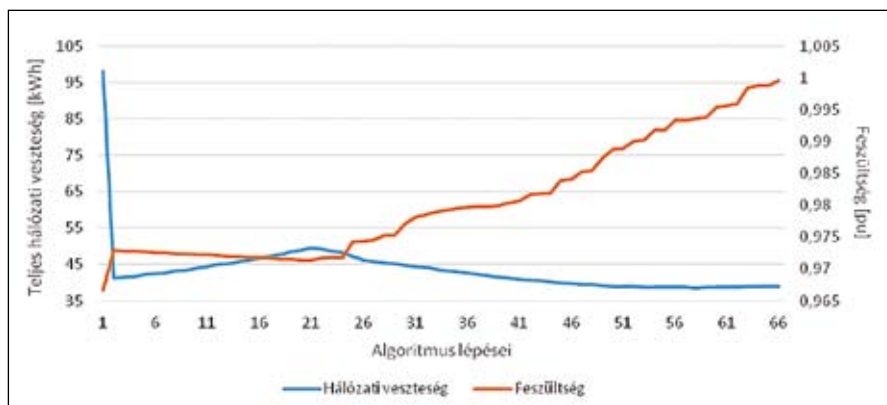
It has already been realized in several countries that ground must be provide for the photovoltaic (PV) based distributed generation, while the effects of the distributed generation on the power system are utilized and kept under control. In my master thesis I performed quasi-static load-flow simulations with the help of the DlgSILENT PowerFactory for investigating the effects of the PV systems on different distribution grid topologies. The purpose of these simulations was to determine sizing and placement methods for PV systems which can not only reduce, but utilize the effects of the PV systems on the distribution grid.

Első lépésként feltérképeztem, milyen pozitív és negatív hálózati hatásokkal kell szembenézni a napelemes rendszerek energiatermelése kapcsán. Ezekben belül alaposabban elemeztem a napelemes rendszerek feszültségnövelő képességét, hálózati veszteség csökkentő és növelő hatását és meddőszabályozásban kamatoztatható szerepét. Ezen elemzés során kiemelten foglalkoztam a magyar elosztói szabályzat napelemekre vonatkozó kikötéseivel és figyelmet fordítottam a nemzetközi trendekre is a német és az olasz elosztói szabályzatok felhasználásával. Mindemellett tömören vizsgáltam a különböző napelem-támogatási rendszereket, ami során a jelenlegi magyar rendszer fejlesztési lehetőségeit is ismerttettem.

Az elméleti alapok lefektetését követően a napelemek méretezésének és elhelyezésének optimalizációjával külön-külön foglalkoztam. Így a szimulációk folyamán először arra kerestem választ, hogy milyen méretezési eljárást kell a napelemes rendszerek esetében követni, ha a hálózati veszteség csökkentésére és a feszültség javítására helyezem a hangsúlyt. Ennek a megválaszolására kidolgoztam egy olyan méretezési algoritmust, ami szem előtt tartja a fogyasztó elsődleges érdekét, ami a fogyasztásának kielégítése a napelemek termelése által, miközben az elosztó hálózat szempontjából

is hasznot kovácsol a napelem hálózati hatásaiból. Így kaptam egy termelés-fogyasztás kiegyensúlyozó méretezési eljárást, aminek egy kisfeszültségű elosztó hálózaton végzett futtatási eredménye látható az 1. ábrán. Ezen az ábrán követhető, hogy az algoritmus a futása kezdetén talált egy nagyfogyasztót, amihez méretezett egy 170 kWp teljesítményű napelemes rendszert, aminek a méretét azonban lépésenként csökkentenie kellett, míg nem a megengedett feszültségemelkedési limit alá nem ért, aminek eredményeképpen egy 125 kWp-es rendszert kaptam egy nagyfogyasztóhoz csatlakoztatva. Ezután az algoritmus már kisebb, további határértékeket nem túllépő, napelemes rendszereket helyezett el az elosztó hálózatban a lakossági fogyasztóknál. Elmondható az 1. ábra alapján, hogy az algoritmusomnak sikerült a napi teljes hálózati veszteséget nagymértékben (61%) csökkentenie és a vizsgált fogyasztói csomópont feszültségét a névleges értékhez közelítenie a legnagyobb napfény-intenzitású napszakban. Ez a termelés-fogyasztás kiegyensúlyozó méretezési algoritmus a nagyfogyasztókhoz csatlakozó napelemes rendszerek esetében a gyakorlatban is működőképes lehet, valamint kisfogyasztók esetén is hasznosítható, ha a hálózattal együttműködő háztartási méretű kiserőművekre szeretnénk törekedni.

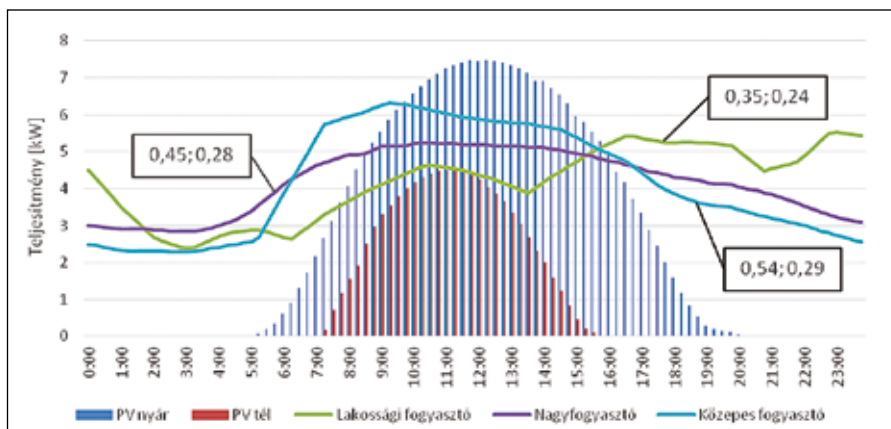
Következő lépésben a méretezési módszeremre építkezve mélyebben vizsgáltam, a diplomatervem kiírásának megfelelően, hogy a hálózat szempontjából centralizáltan vagy decentralizáltan éri-e meg a napelemes rendszereket fogyasztókhoz telepíteni. Ezen vizsgálatok során is fő szempontok között volt a veszteség minimalizálása és a feszültség javítása. A szimulációim eredményeképpen kiderült számomra, hogy a nagyfogyasztóhoz csatlakozó centralizált napelemes rendszerek általánosságban jobb hálózati hatásokkal bírnak, például nagyobb veszteség csökkentést érnek el, mint a kisfogyasztókhoz elosztottan elhelyezett rendszerek összességükben. Ennek egyik okaként említhető, hogy a nagyfogyasztók koncentrált fogyasztású helyek, így az őket



1. ábra A napi teljes hálózati veszteség változása és egy fogyasztói csomópont feszültség változása adott napszakban a termelés-fogyasztás kiegyensúlyozó méretezési algoritmus futása során

tápláló vezeték tehermentesítésével könnyebben érhetünk el szignifikáns veszteségcsökkentést, mint a lakossági fogyasztókat tápláló vezeték tehermentesítésével.

A centralizált napelemes rendszerek további előnyét a kisfogyasztók és a nagyfogyasztók fogyasztási szokásainak különbségében találtam meg, ami a dolgozatom egyik alapvető kérdésére arra módosította, hogy koncentrált fogyasztóhoz vagy lakossági fogyasztóhoz előnyösebb-e a napelemes rendszereket illeszteni. A fogyasztási profilok és a napelem-termelési profilok összehasonlítása alapján általánosan elmondható, hogy a koncentrált fogyasztók fogyasztási szokásai



2. ábra Napelemes téli és nyári termelési profilok, azonos mértékű napi villamosenergia-fogyasztásra redukált különböző fogyasztási profilok, és az ezekből számított nyári és téli BF-értékek

jobban hasonlítanak a napelemek termelési jellemzőire, miáltal napelemes termeléssel könnyebben elégíthető ki a koncentrált fogyasztók villamosenergia-igénye, mint a lakossági fogyasztóké. Ennek a leírására létrehoztam egy Blanket Factor (BF) elnevezésű tényezőt, ami megmutatja, hogy egy termelés-fogyasztás kiegyensúlyozó méretezésen alapuló napelemes rendszer milyen mértékben fedeli le a hozzá csatlakozó fogyasztó napi villamosenergia-igényét. Fontos megjegyezni, hogy a Blanket Factor számításba veszi a hálózati hatások kordában tartását is, így például a túlzott mértékű hálózatra visszatáplálás rontja az értékét. A nagy Blanket Factor értékkel rendelkező fogyasztóknak előnyös a napelem-telepítés, hiszen a villamosenergia-fogyasztásukat a napelem által helyben termelt energiával jelentős mértékben ki tudják elégíteni, továbbá a napelemes rendszerrel rendelkező nagy BF-értékű fogyasztók az elosztó hálózatnak is kedvezőek, hiszen kevesebb energia szállítása szükséges az irányukba, ami kisebb hálózati veszteséget eredményez. A **2. ábrán** azonos mértékű napi villamosenergia-fogyasztásra redukált különböző fogyasztók fogyasztási profiljainak és egy napelemes rendszer nyári és téli energiatermelési profiljainak összehasonlítása követhető. Ezen az ábrán megtalálhatóak még a fogyasztók nyári és téli Blanket Factor értékei is, amikből

látható, hogy jelen esetben is a koncentrált fogyasztók rendelkeznek nagyobb BF-értékkel, azaz jobb helyszínt nyújtanak napelem-telepítés szempontjából, mint a lakossági fogyasztó.

Az említettek alapján a BF segítségével könnyebbé válik a fogyasztók közötti különbségtétel a napelem-telepítések szempontjából, sőt mi több, ezen tényező segíthet abban is, hogy jobb lefedettséget alakítsunk ki a fogyasztási profil és a termelési profil között. Ehhez kapcsolódóan a dolgozatomban végén felmutattam pár lehetőséget a BF értékének javítására, mint például a villamos autók energiataroló képességének és a fogyasztók energiamedzsmentjének kihasználása, amikkel a dolgozatomban folytatása során foglalkozni lehetne, hiszen segítségükkel tovább növelhető a fogyasztóhoz csatlakozó napelemes rendszerek hasznossága.

A dolgozatomban összefoglalásaképpen elmondhatom, hogy sikerült olyan méretezési és elhelyezési megoldásokat létrehoznom, amikkel elősegíthető a napelemes rendszerek nagyobb mértékű integrációja a magyar elosztó hálózatba, anélkül hogy az általuk okozott negatív hálózati hatások jelentős részével foglalkoznunk kéne.

Irodalomjegyzék

Papp Szabolcs: Kis- és középfeszültségű elosztó hálózatra csatlakozó napelemes rendszerek optimális telepítésének vizsgálata, *Diplomaterv*, 2014, BME Villamos Energetika Tanszék



Papp Szabolcs

okl. villamosmérnök
MEE-tag
papp.szabolcs90@gmail.com

Konzulensek: Dr. Hartmann Bálint, BME VET és Dr. Filippo Spertino, Politecnico di Torino

HÍREK

Átadták a főváros első e-Taxi drosztját

Óbudán, a Graphisoft Parkban 15 millió forintos beruházással készült el Budapest első e-Taxi drosztja, melyet október 21-én az evopro adta át. A beruházást a Graphisoft Park és a Budapest Taxi közösen hozta létre, ezzel lehetőség nyílik a fővárosban az elektromos autók és taxik gyorsítottására.

Az ünnepélyes átadáson Glatfelder Béla, a Nemzetgazdasági Minisztérium gazdaság szabályozásért felelős államtitkára többek között elmondta: az Európai Parlament és az EU Tanácsa hamarosan véglegesíti azt a megállapodást, amelynek eredményeként megszűnik az alternatív közlekedési infrastruktúrák kiépítéséről szóló új uniós irányelv, amely kötelezi az uniós országokat arra, hogy a most átadott töltőoszlopokhoz hasonlókat minél nagyobb számban telepítsenek, ezzel is elősegítve az elektromos autózás elterjedését. Hazánkban a közelmúltban meghirdetett Jedlik Ányos terv fogja össze az



elektromos közúti közlekedés elterjesztését, az elektromos járműipar, illetve a hozzá kapcsolódó szolgáltatások, fejlesztések koordinálását.

Az átadott gyorsítottóval az elektromos Taxik mellett a park dolgozói és látogatói is élvezhetik az e-mobilitás előnyeit, hiszen 40 perc alatt mintegy 80 százalékra lehet tölteni az elektromos autókat, és ami ugyancsak lényeges, a szolgáltatás ingyenesen vehető igénybe.

Kép- szöveg: Mayer György

Sólyom Tamás

Összetett épületfelügyeleti monitoring rendszer tervezése

A MEE 2014. évi Szakdolgozat Pályázat I. helyezett

A dolgozat célja épületfelügyeleti és naplózó rendszer kialakításának bemutatása. A rendszer mind belső felhasználásra, mind nyilvános megjelenítésre biztosít adatokat. Feladata egy korszerű szerkezeti megoldásokat felvonultató irodaépület energetikai jellemzőinek, és az épületnek otthont adó ipari parkban alkalmazott megújuló energiafelhasználási módokat fogyasztási adatainak naplózása és vizualizációja. A mérési eredmények kinyeréséhez különböző kommunikációs protokollok szerint kommunikáló mérőhálózat összekapcsolását kell elvégezni. Az eredmények feldolgozását egy épületfelügyeleti központ végzi.

The purpose of this thesis is to showcase the planning steps of a facility monitoring system, which is optimized for both private and public usage. The planned system has to be able to save, store and visualise energy consumption data of the facility itself and also energy production values which belong to the applied renewable energy production methods. In order to gain and use measurement data it is necessary to establish and interconnect two different networks with different communication protocols.

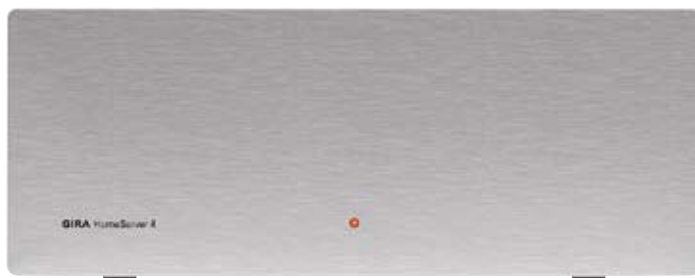
A Szentendrei Ipari Parkban létesített Tudásközpont iroda-épület számos olyan szerkezeti megoldást vonultat fel, mely a létesítmény energiatakarékos működtetését teszi lehetővé. E módszerek hatásossága az energiafelhasználás mérésével (helyiségek belső hőmérséklete, villamos- és hőenergia-fogyasztás) szemléltethető.

A két héjú klímahomlokzat, a döntött nyílászárók, az időszakos ponyvaborítás alkalmazása, eltérő tetőszerkezeti kialakítások, valamint az árnyékolóval ellátott szobák által nyújtott előnyök szemléltetése referenciaszobák kijelölésével, és azokban végzett mérések kiértékelésével történik. A monitoring rendszer feladata az alkalmazott megoldásokhoz tartozó mérési adatok összegyűjtése, feldolgozása és átlátható formában történő megjelenítése.

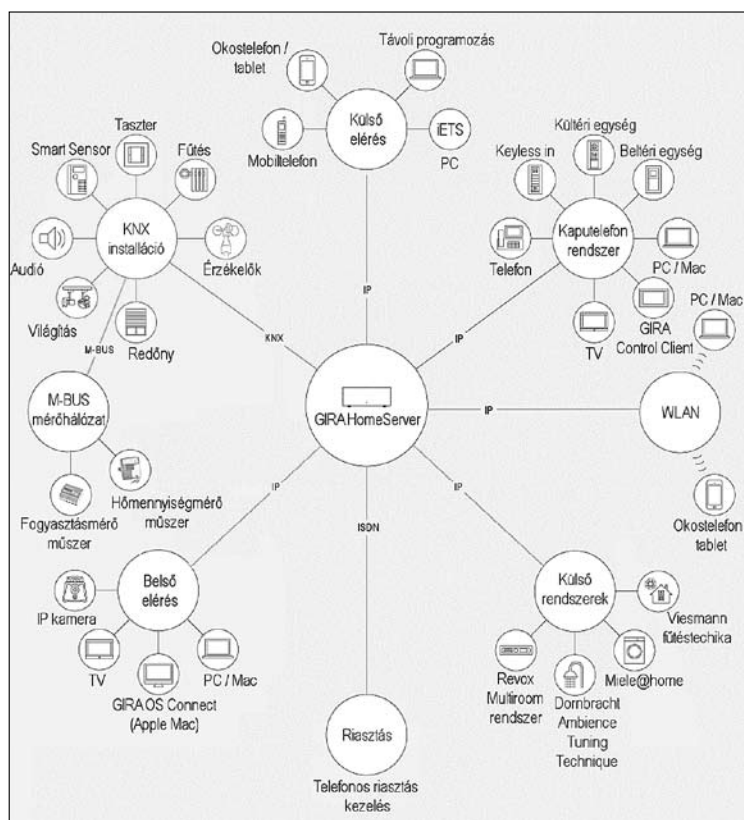
Nem elhanyagolható azonban az épülethez tartozó egyéb energetikai jellemzők megfigyelése sem. A kiépíteni kívánt rendszer alkalmas az épület villamos fogyasztásának mérésére is. Hőmennyiségmérők figyelik továbbá az épület teljes hő- és hidegenergia-felhasználását.

Az épületben elhelyezett légkezelő berendezések villamos fogyasztása és hő-, illetve hidegenergia-felhasználása is mérésre kerül. A kihelyezett hűtő-fűtő panelek fogyasztását hőmennyiségmérők végzik. A felsorolt energetikai jellemzők mellett a létesítmény konyhájának vízfogyasztása is mérhető.

Az irodaépületnek otthont adó ipari parkban telepített napelercellák által megtermelt villamos energia mérése fontos tényezőként szerepel a feladatok között. A cellákból nyert energia átalakítását inverter végzi. A helyben fel nem használt villamos energia visszatáplálásra kerül a villamos hálózatba. A megtermelt energia és a Tudásközpont által hasznosított energia viszonya nyomon követhető.



GIRA HomeServer



HomeServer működése

A park szomszédságában történő szennyvíztisztítási folyamatból származó energia felhasználásra kerül. Ezt két hőszivattyú végzi. Az energia-előállítás folyamat nyomon követése a hőszivattyúk és a kiemelő szivattyú villamos fogyasztásából, valamint a primer és szekunder oldali hőmennyiség méréséből áll.

A helyszínen számos beépített épületgépészeti mérőműszer található, melyeket természetesen integrálni kell a rendszerbe. A berendezések bizonyos köre M-BUS interfésszel, míg mások KNX csatolóval rendelkező berendezések. Feladatot jelent a két rendszer összekapcsolása és az adatforgalom folyamatos biztosítása.

Az ellátandó feladatok összességét, valamint a naplózás és az adatok publikálását szem előtt tartva a megoldást egy KNX/EIB-alapú épületfelügyeleti rendszer kialakítása jelenti, melybe átjárón keresztül kerülnek át az adatok az M-BUS rendszerből.

Az átjáró eszköz (gateway) kettős szereppel bír. Egyrészt M-BUS master eszközként biztosítja a fél-duplex kommunikációhoz szükséges tápfeszültséget a slave eszközök számára, másrészt pedig az eredményeket tartalmazó M-BUS táviratokat alakítja át KNX-táviratokká.

A KNX-berendezések buszhálózata könnyen kiépíthető, a topológia megtervezésekor csupán pár alapszabályt kell

betartani a helyes működéshez. A kommunikáció csavart érpáron zajlik, a kábelre vonatkozó szabvány lehetővé teszi, hogy a kábel elhelyezhető legyen az erősáramú vezetékekkel közös nyomvonalon, akár kábeltálcában is. A kiépített rendszer egyszerűen bővíthető további rendszerösszetevőkkel, így nem jelent gondot a mérési feladatok jövőbeni kibővítése további eszközökkel.

A KNX-buszrendszerre csatlakoztatott mérőeszközökből, valamint az M-BUS hálózathoz (átjárón keresztül) érkező adatok naplózását a Gira HomeServer végzi. Ez a berendezés felelős a mérési adatokból származtatott diagramok és mérési adattáblák publikálásáért is.

A Gira HomeServer egy IP alapú, zárt rendszerű adatnyilvántartó és adatfeldolgozó célszámítógép. Működése folyamatos üzemre lett tervezve, mozgó alkatrészt nem tartalmaz. A KNX-buszra csatlakoztatott KNX-IP átjáró biztosítja a kommunikációt a Gira HomeServerrel. A szerver a tárolt mérési

eredményekből megfelelő elérés és jogosultság alapján biztosítja a cég számára belső, valamint nyilvános adatokat is.

Az adatok megjelenítésére számos módszer áll rendelkezésre. Egyrészt a Gira HomeServer saját vizualizációs alrendszere, másrészt a rendelkezésre bocsátott adatok külső feldolgozása és megjelenítése is lehetővé válik.



Solyom Tamás

rendszermérnök
GIRA Magyarországi Képviselet
MEE-tag
tsolyom@gira.hu

Megjelent az Érintésvédelmi Felülvizsgálók Kézikönyve 5. kiadása



2014 októberében megjelent az „**Érintésvédelmi Felülvizsgálók Kézikönyve**” című MEE által gondozott szakmai jegyzet 5. átdolgozott kiadása.

Amint az közismert, a **Magyar Elektrotechnikai Egyesület** fennállása óta feladatának tekinti a villamos biztonságtechnika különböző szakterületeivel foglalkozó szakemberek oktatását, illetve továbbképzését. Ennek keretében az egyesület már több évtizede foglalkozik az érintésvédelmi felülvizsgáló szakemberek képzésével, oktatásával.

Az egyesület nemcsak az oktatást és vizsgát szervezi meg, hanem a képzéshez tartozó és az oktatáshoz szükséges tanfolyami jegyzeteket is elkészíti és kiadja, illetve forgalmazza. Így került sor 2010-ben (majd 2012-ben kisebb módosításokkal) az „**Érintésvédelmi Felülvizsgálók Kézikönyve**” című szakmai jegyzet kiadására. A közelmúltban a jegyzet elfogyott, szükségessé vált az újbóli kiadása. Ez alkalmat adott arra, hogy a jegyzet írói és szerkesztői átnézzék a négy évvel ezelőtti kiadványt, és szükség szerint módosítsák, illetve helyesbítsék a jegyzet esetleges hibáit. A műszaki alapelvek ugyan nem változtak – de az elmúlt 4 év alatt sokat változtak a műszaki tartalmú jogszabályok előírásai és a villamos szabványok követelményei. A szerkesztők 2014 szeptemberéig követték nyomon, és rögzítették az új jegyzetben a tárgykörhöz tartozó változásokat.

A jogszabályi változások között ismertetésre került – többek között – a megváltozott hatósági intézményi rendszer, így a **Magyar Kereskedelmi Engedélyezési Hivatal (MKEH)** szervezeti változásai, és az újonnan alakított **Nemzeti Munkaügyi Hivatal Munkavédelmi és Munkaügyi Igazgatósága (NMH-MMI)**. Továbbá: összefoglalja a jegyzet a villamos berendezések felülvizsgálatával kapcsolatos 2014. szeptember 1-jén hatályos előírásokat és bemutatja az új gázbiztonsági szabályzat villamos rendelkezéseit. A szabványváltozások követése során az **MSZ HD 60364** sorozat új szabványairól – főleg ezek érintésvédelmi vonatkozásairól –, valamint az előszabványokról és a magyarra fordított kiadás 7. pótlapjairól tájékoztat az új jegyzet. Ezek között szerepel az (MSZ 2040 helyébe lépő) egészségügyi létesítmé-

nyekre vonatkozó új szabvány is, amelyet jelenleg csak angol nyelven forgalmaznak. A közelmúltban kiadták (sajnos szintén angolul) a nagyfeszültségű villamos berendezések érintésvédelmére vonatkozó új szabványt **MSZ EN 50522** jelzettel – ezt szintén ismerteti a jegyzet. A szabvány a szakma által jól ismert MSZ 172-2,-3 szabványok örökébe lép.

Új, korszerű ismeretekkel bővült a jegyzet villamos balesetekkel foglalkozó fejezete: a legújabb kutatások eredményei alapján részletesebben foglalkozik az áram élettani hatásaival, az elsősegélynyújtással és az újraélesztéssel. Végül teljesen új, naprakész jogszabály- és szabványgyűjtemény és a szokásos ellenőrző kérdések zárják a jegyzetet.

Reméljük, hogy a jegyzet új, bővített kiadása is beválik, hiszen tankönyve lesz az érintésvédelmi felülvizsgálóknak, és jó segítsége lesz az érdeklődő szakembereknek.

A jegyzet bruttó ára: 5900.- Ft.

A jegyzet megrendelhető a MEE honlapján: www.mee.hu

vagy megvásárolható a MEE titkárságán:

1075 Budapest, Madách Imre u. 5. III. emelet.

Villanszerelők továbbképzésének villamos alapismeretei



2014 novemberében jelenik meg a Villanszerelők továbbképzésének villamos alapismeretei című jegyzet, mely elsősorban a villanszerelő szakképzésre ráépülő képzések (pl. villamos hálózat kezelő, villamos állomás kezelő, kábelszerelő, FAM szerelő) szakmai alapismereteit, jogszabályi és szabvány követelményeinek összefoglalását adja, ezen a területen hiánypótló kiadványként. A szakképzésben résztvevőkön kívül ajánljuk minden olyan villamos szakembernek, aki meglévő tudását szeretné feleleveníteni, frissíteni. (Szerző: Orlay Imre).

A jegyzet bruttó ára: 7 500 Ft,

Bevezető áron 2014. december 31-ig: 6 500 Ft

A jegyzet megrendelhető a MEE honlapján: www.mee.hu

vagy megvásárolható a MEE titkárságán.

Rigó Attila, Tamás László

Hidrogénhajtású jármű "Hobbim az elektrotechnika" pályázat tanuló/hallgató kategória nyertese

A Pécsi Tudományegyetem Pollack Mihály Műszaki és Informatikai Kar mérnök hallgatói által alkotott Pollack Eco Team már 2010 óta végez fejlesztéseket környezetünk megóvása érdekében, járműtechnológiai témakörben. Mi, Rigó Attila és Tamás László voltunk a csapat villamosmérnökei, és a hidrogénhajtású autóhoz idén egy teljesen új megvalósítást dolgoztunk ki, amellyel a Magyar Elektrotechnikai Egyesület - Hobbim az elektrotechnika című pályázatát is elnyertük.

The University of Pécs - Pollack Mihály Faculty of Engineering and Information Technology's outstanding students, Pollack Eco Team has been developing vehicle solutions that aim to protect the environment since 2010. We, Attila Rigó and László Tamás were the electronic engineers of the team and we developed a completely new solution for the hydrogen powered car and managed to win the tender prize of the Hungarian Electrotechnical Association - Electrotechnics is my hobby.

Napjainkban két fő szempont van a járművek hajtását tekintve: környezetbarát legyen, illetve keveset fogyasszon. A hajók, a személygépkocsik és a tehergépkocsik nagy része kőolajszármazékok elégetésével működnek. A kőolaj köztudott, hogy nem megújuló energiaforrás, készleteink kifogyóban vannak. Az ezt használó motorok hatásfoka mindössze csak 40-45% és károsanyag-kibocsátásuk is hatalmas.

A hidrogén, mint hajtóanyag, már a 70-es évektől foglalkoztatja az autógyártókat. A belső égésű motorok hidrogénhajtásra való átalakítására vonatkozóan rengeteg fejlesztés folyik. Ezen technológia alkalmazásával lehetőség nyílt a kőolaj elégetésénél keletkező káros anyagok, különösen a széndioxid-kibocsátás drasztikus visszaszorítására.

Azonban egy másik hidrogénfelhasználás is létezik, ez pedig a tüzelőanyag-cella. Ez az eszköz hidrogéngázból vegyi reakciók hatására állít elő elektromos áramot. Előnye az Ottomotorokkal szemben, hogy a hatásfokát elvi termodinamikusan határok nem korlátozzák. Másik nagy előnye, hogy lényegesen nagyobb teljesítménysűrűsége képes és hatásfoka elérheti akár a 60%-ot. Ezért egy tüzelőanyag-cellából és egy



Tamás László és Rigó Attila

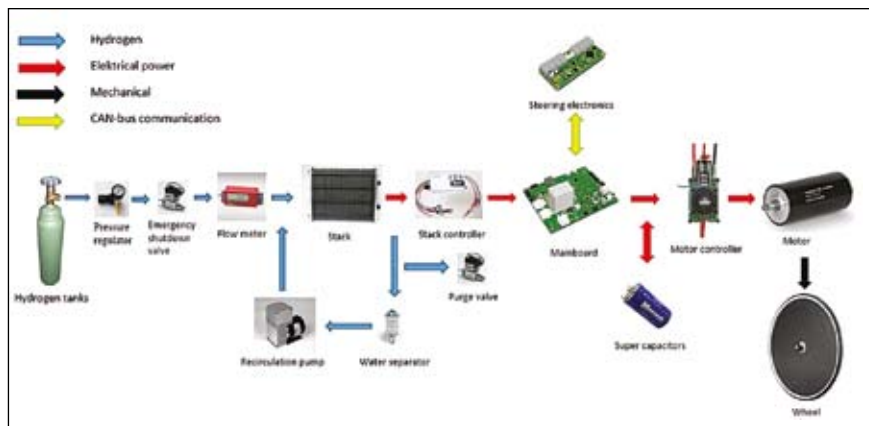
elektromos motorból összeállított rendszer kiválóan alkalmas lehet arra, hogy alternatívát biztosítson a mai járművek környezetbarát meghajtásához.

Egyetemi tanulmányaink mellett egy olyan megoldáson kezdtünk el dolgozni, amely alkalmas akár kerékpár, egyszemélyes városi autó vagy motorcsónak meghajtására. Terveinket felhasználva, elkészítettünk egy prototípust, melyet egy rangos nemzetközi eseményen mutattunk be és próbáltunk ki.

Évek óta megrendezésre kerül a Shell Eco-marathon című verseny, ahol lelkes egyetemisták mérhetik össze tudásukat,



Pollack Eco Team hidrogénhajtású járműve



Hajtáslánc

felkészültségüket. A megmérettetés célja, hogy a nevező csapatok a lehető legenergiatakarékosabb járműveket készítsék el, majd pedig azzal versenyezzenek. Erre adott egy versenypálya, amin bizonyos időn belül kell teljesíteni a megadott köröket. Sikeres célba érést követően lemérik a rajt és a cél közötti fogyasztást, majd az alapján rangsorolják a versenyzőket.

Az autó karosszériáját az előző évben már elkészítették. A hidrogéncella, egy ultrakondenzátor-telep, mint energiatároló eszköz és egy DC motor már korábban megvásárlásra kerültek. Így a mi feladatunk ezen eszközök összekapcsolása és vezérlése a verseny



A vezérlőegység nyomtatott áramköre

szabályzatainak megfelelően, továbbá az energiafogyasztás minimalizálása.

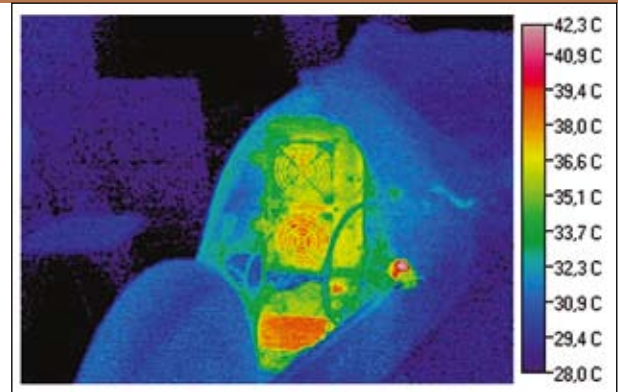
A fejlesztés kezdetekor, mivel egy jármű építése volt a cél, az autópárhazban alkalmazott technológiákat, eljárásokat és szabványokat részesítettük előnyben. A hardveres egységeket úgy alakítottuk ki, hogy azok ellenálljanak a járművekben tapasztalható mostoha körülményeknek, mint például a magas hőmérséklet, feszültségtranziensek vagy a rázkódás. Az egyes elektronikus vezérlőegységeket összekötő, információ-áramlást lehetővé tevő kommunikációs csatornának a CAN-t választottuk, annak megbízható tulajdonságai miatt.

A képen látható nyomtatott áramkör felelős a rendszer vezérléséért. Elsődleges szempontunk a biztonság, majd ezt követte a megbízhatóság és végül a fogyasztás. A rendszer a szabályoknak megfelelően, vészleállítás kezdeményezésekor képes egy nagyáramú relével leválasztani a hidrogéncellát és a motort, majd elzárja a hidrogén betáplálását a cellába, így elkerülve az esetleges gyulladást. Fontos volt a PCB tervezésénél hogy megfelelő méretű vezetősávokat használjunk, hiszen a hidrogéncellánk akár több tíz ampert is képes leadni folyamatosan. Bárminemű hidrogénszivárgást egy Figaro TGS 800-as gázérezkelővel mérjük. Érzékenységét a versenyszabályzatnak megfelelően állítottuk be, így 1%-os hidrogénkoncentrációt már képes észrevenni és vészjelzést tud kezdeményezni. Továbbá két vészleállító gomb található az autón, egy a kormányon, egy pedig az autón kívül a legfelső pontján. A jármű gyorsulását 3 tengelyű lineáris gyorsulásérezkelővel mérjük, így a szoftver könnyűszerrel tudja detektálni az esetleges borulást vagy ütközést, ami ismételten vészleállítást igényel, így küszöbölve ki a pilóta reakcióidejét. Ezen felül megtalálható még egy watchdog áramkör is, amely a szoftver megakadásakor újraindítja a mikrovezérlőt.

A rendszer folyamatosan monitorozás alatt áll, több helyen mérjük az áramértékeket, feszültségértékeket és hőmérsékleteket. A mért adatokat flash típusú memóriában tároljuk, amiket USB-n keresztül olvashatunk ki. Baleset vagy az autó meghibásodásakor fontos, hogy ki tudjuk elemezni a szituációt, így következtetni tudunk, mi okozhatta a problémát. Úgynevezett fekete doboz jellegű áramköri részlet megvalósítása volt a cél.

A megépített áramköröket leteszteltük, majd felprogramoztuk, végül beépítettük a járműbe. Az így elkészült autót teszteléseknek vetettük alá, ahol folyamatos ellenőrzés alatt terheljük és hőkamerával figyeltük az egyes részelemek melegedését és a motortérben a hőmérséklet-viszonyokat. Ez azért volt fontos, mivel a tüzelőanyag-cellánk hatásfoka romlik a hőmérséklet emelkedésével.

Azonban nem elég csak a hardvert megfelelőre tervezni, az azon futó szoftvernek is megbízhatónak kell lennie. Ezért egy, szintén a járműiparban alkalmazott megoldást, az AUTOSAR-t használtuk erre a célra. Ez egy bárki számára elérhető, az autópárhaz szoftverarchitektúráját specifikáló szabvány, amely rendkívül robusztus és stabil működést tesz lehetővé. Nagy előnye, hogy a programfejlesztést teljes mértékben hardverfüggetlenül



Hőkamerás kép az autó motorteréről

lehet végezni, így annak megléte nélkül is kialakítható és tesztelhető az előállítandó vezérlés vagy szabályozás.

Májusban részt vettünk a Hollandiában megrendezett Shell Eco-marathonon, ahol az autó elektronikája kifogástalanul működött. Huszonegy induló csapatból a 7. helyezést sikerült elérnünk a 144,4 km/kWh-val, amivel saját, egyéni rekordot állítottunk fel.

Rigó Attila

hardverfejlesztő mérnök,
HC Linear Műszaki Fejlesztő Kft.,
MEE-tag

attila.rigo88@gmail.com

Tamás László

szoftverfejlesztő mérnök,
Knorr-Bremse Fékrendszerek Kft.

FELADVÁNYOK

JÁTÉKOS SZAKMAISMERET

10. Rejtvény

Mi a célja a háromfázisú motorok indításakor használt csillag/háromszög átkapcsolásának?

MEGOLDÁS

B) Csökkenti a motor bekapcsolásakor fellépő áramlökeést.

A váltakozó áramú gépek bekapcsolásakor még nincs mágneses fluxus a vastestben, és így kicsi a tekercselés induktivitása. Az álló motor bekapcsolásakor ezért nagy áramlökések keletkeznek. Csillagkapcsolásban a tekercsekre kisebb feszültség esik, ezért kisebb a bekapcsolási áramlökések. Forgás közben a kapocsfeszültséggel ellentétes indukált feszültség keletkezik a tekercselésben, és csökken a motoráram. A tekercseket ekkor háromszögbe átkapcsolva megnő a motor teljesítménye, de már nem lép fel nagy áramlökések. A motor nyomtatéka csillagkapcsolásban nem nagyobb, hanem kisebb.

A helyes választ beküldők:

Brenner Kálmán [brenner1@invitel.hu]

Czap Attila [Attila.czap@elmu.hu]

Laschek Krisztina Zsuzsanna [krisztina.laschek@gmail.com]

Mészáros Károly [meszarosk49@gmail.com]

Simai László [srlazlo@gmail.com]

Tóth Gyula [gyula.toth.gyula@gmail.com]

Kozma Péter [mrkozmapeter@gmail.com]

Gratulálunk a helyes választ beküldőknek!

Szerkesztőség

11. Rejtvény

Miért nem használnak vasmagot a zárlatkorlátozó fojtókercsekben?

- Mert vasmag nélkül is elérhető a szükséges impedancia, amely üzemi állapotban nem okoz túl nagy feszültségesést.
- Mert a vasmag hatására keletkező melegedés tüzet is okozhatna.
- Mert olyan mechanikai erőhatás keletkeznék, ami szétvetné a tekercset.

Beküldési határidő: 2014. december 6.
az elektrotechnika@mee.hu email címre

Oszláczi Sándor

Diódalézeres gravírozó linuxcnc alapokon

"Hobbim az elektrotechnika" pályázat fiatal munkavállaló kategória nyertese

Napjainkban a dióda lézertechnológia szerves része életünknek. A metrológiától egészen a kivétítőkig bezárólag mindenhol jelen van. Ma már a lézertechnológia, a kereskedelem, ipar és otthonunk részévé vált. A cikk egy új területét mutatja be a felhasználásának.

Alapötlet

Mechanikai megmunkálással igen nehezen megoldható feladatokkal találkoztam a hobbimból kifolyólag. Kis szakítószilárdságú anyagok finom megmunkálása lehetetlennek tűnt mechanikai módszerekkel, ezért kerestem egy újabb módot. A diódalézerekkel először a hobycncart.com oldalon találkoztam. Első próbálkozásként 808 nm hullámhosszú infradiódával kísérleteztünk. Sajnos megfelelő eredményt fehérebb faanyagon nem adott. Alacsony sebessége és elő és utómunkálási igénye nem felelt meg számomra. Az áttörést a rohamosan csökkenő diódaárak hozták, lézershow-kban használt nagy teljesítményű eszközök köztük a 450 nm hullámhosszú kék dióda hullámhossza sok anyag megmunkálásához ideális.

A CO-lézer gyorsasága vitathatatlan, azonban egy házi építésű megfelelő típus nagyságrendekkel nagyobb költségvonzata és körülményesebb használata, alacsony csőélettartama és nagy fogyasztása mérlegelése után döntöttem diódalézer mellett. Az utazó lézeregység miatt a gépem bármilyen méretben megépíthető, szemben az egyszerűbb CO-gépek munkatér korlátja a lézeregység minőségének függvénye. Olcsóbb csövek sugárminősége miatt kisebb munkatérben kell gondolkodni. Változó magasságú anyagok esetén a fókuszbeállítás süllyeszthető asztallal lehetséges gazdaságosan. Egy CO-lézerhez készült mozgásvezérlő ára vetekszik két cikkben leírt gép árával. A legegyszerűbb kínai gép mozgástartományja is igen korlátozott, bár mellette szól a kulcsrakész szerkezet, szerkesztő program és szinte nyomtatóként kezelhetősége, sajnos mechanika minősége is a nyomtatókéhoz hasonló. A CO-lézerek azonban vízűtést igényelnek, telepítéskor tükkörrendszer beállítása szükséges lehet. Olcsóbb gépek mechanikai felépítése igen gyenge minőségű. Egy jó minőségű európai gép ára igen magas, minősége azonban vitathatatlan, termelésre piaci igényeket felmérve ajánlott beruházás.

Hobbiban nincs szükség nagy termelékenységű gépre.

Mechanika

3 tengelyes mozgó hidas CNC-gépet terveztem meglévő anyagokból. A váz fő szerkezeti eleme 30x30 mm-es alumíniumprofil, összefogató elemként 100x10 mm húzott acélt használtam, 30x30 mm es húzott acél, ezek az Y rész tengelytartó elemei. YX összefogató eleme 30 mm vastag alumínium, ebben kaptak helyet az Y tengely lineáris csapágyai-ezen alkatrésznél a 30 mm-es lapra tökéletesen párhuzamos furatot készítettem, az alkatrész az XY tengely derékszögének kulcsa. X tengely lineáris elemei 40x40 mm alumínium alkatrészekben kaptak helyet. Z tengely egy kettős pneumatikus munkahenger átalakításából született. Hajtásként Y tengelyen két egymással elektronikusan összekötött léptetőmotort használok, két dobhajtóművel. X tengelyre 20 mm-es



Oszláczi Sándor a MEE Vándorgyűlésen a gravírozóval

emelkedésű golyósorsó került. Asztalként konyhai munkalapról esett a választás. XY mozgástér 400x350 mm, bár elég lett volna két tengely (XY) a feladatra, a Z tengely azonban fix fókusz távolság mellett üzemben segíti a különböző magasságú anyagoknál a gyors beállítást. Kivitelezésnél segítséget kaptam munkahelyemről, a megmunkálóközpont, amin dolgozok lehetőségem volt a mechanikai alkatrészek többségének elkészítésére. A feladat komplexitása és idő rövidsége miatt csavarozhatóra terveztem az egységeket, csapolást elhagytam. A szerkezet derékszöge közel tökéletes. A marógépemen készült komplexebb forma alakját lézerrel kivágván tökéletesen illeszkedik.



A gép tollal rajzol

Elektronika

A léptetőmotor-vezérlők otthoni gyártása nagyobb költségekkel jár, mint a bevált gyári termékek. Gyakorlatilag alkatrészeken kulcsrakész megoldást kaphatunk, vállalva az esetlegesen elültetett alkatrészek miatti hibakeresést. Így ezt a részt rendeltem. A dobozolás, sasszi és az egyéb kiszolgáló részegységek egyedisége miatt ezen elemeket házilag gyártottam.

Szoftver

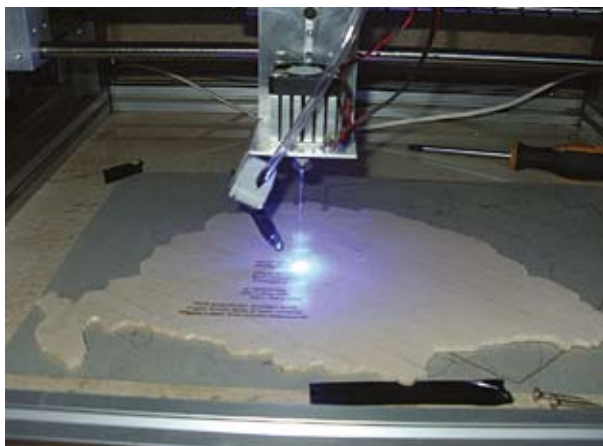
Vezérlő programként a linuxcnc 2.6 verziója bizonyult a legjobbnak a PC-CNC világából. Ingyenessége ellenére körülményesebb konfigurálása miatt kevésbé elterjedt, szervorendszereknél egy megfelelő gépre telepített rendszer a biztos választás, ipari vezérlőkkel nem veszi fel a versenyt, mégis közel azonos tudással is felruházható, az alrendszer támogat mozgásvezérlő kártyákat is. Manapság a linuxrendszerek is teljesen grafikus kezelésiűek, természetesen maga a linuxcnc teljes valóját python nyelv ismeretével és konfigurációs fájlok szerkesztésével mutatja ki. Azonban egyszerűbb gépek „összerakhatók” a stepconf varázslóval.

A megmunkálás sajátosságait és a program képességeit egy helyen kell kezelni. A 2.6 verzió körívátmenetes pályatervezője illeszkedik legjobban a lézermegmunkálás igényeihez. Ezen feltétel az egyenletes hőenergia-bevitel. Ha az előtolási sebesség ingadozik, esetlegesen a bejárt pálya sajátos alakja miatt lecsökken, az anyag nagyobb hőt kap és látható elváltozást okoz, nem lesz egyenletes a gravírozásunk. Sajnos start-stop előtolást ezen program sem ismeri, gyorsulási rámpával, startfrekvencia nélkül éri el az előírt sebességet. Karton felületi gravírozásánál hibát, átégést okoz. Elkerülése csak az áramgenerátor aktív, sebességhez kötött vezérlésével lehetséges.

Jelenleg nem alkalmazok áramgenerátor-vezérlést. Analóg módszerként egy léptetőmotorra szerelt potméter szolgáltat megfelelő jelet az áramgenerátor sebesség alapú vezérléséhez. Akár encodert és digitális potmétert is használhatunk a célra. Megfelelően konfigurált cam programmal spirális megközelítést használva elérhetjük a kívánt eredményt. Mikrovezérlővel is számolhatunk a tengelyek lépés-irány jelét megcspalva vezérlőjelet.

Megmunkálás

A gép felhasználási területe egy hobbiműhelyben igen széles körű lehet. Elszívó és munkalevegő, illetve burkolat szükséges az üzemeltetéshez. Levegőtermelő egységként egy kis zajú akváriumlevegőztetőt használlok. Elszívás füstcsövét érdemes kivezetni a szabadba. A levegővel a vágást segíthetjük elő, füstteljesítmény-csökkenést okoz az anyagon, az égéstermék eltávolításában is nagy szerepe van. Használhatunk a lézeregységre integrált lefújó fejet is. Ekkor biztosabb a megfelelő levegő célzás, a lencse az enyhe túlnyomás miatt nem koszolódhat, hátránya a nagyobb levegőigény. Égéstermék elszívására elegendő egy nagyobb ventilátor szívó üzemmódban. A jelenlegi burkolaton elhelyeztem egyet, konyhai elszívó csövével vezettem a szabadba a füstöt.



Gép munka közben, dióda alapú áramon

Megfelelő anyag pozicionálást érhetünk el natúr hullámkarton (kartondoboz) leragasztásával, majd kontúrvágásával, fontos a munkalevegő használata.

Több nyákgyártási technológia támogatására is alkalmas, és sajátos – csak lézerral kivitelezhető – módszer is alkalmazható. Fototechnológiai eljárás egyik sarkalatos pontja a megfelelő film készítése. Üveglapra készült filmet készítünk, matt fekete festékkel kezelt üvegről, a nem kívánt festékréteg könnyen eltávolítható a lézer segítségével. Ha egy-két darab nyák készítése a célunk direkt festett nyáklemezen dolgozunk. Ekkor a következő lépésként a maratás következhet. Maszk leégetése is jó eredményt ad.

Egy érdekes anyagként az etikettpapír is említésre méltó, ha az öntapadós oldal vágása a cél, nagyobb sebességgel kivágható, azonban a hordozó réteg alacsonyabb vágási értékkel tökéletesen kontúrozható, akár felragasztott tárgyon is vágható, így maszk hozható létre vagy önmagában használható feliratként. Elő- és hátlap feliratainak elkészítésében is nagy segítség lehet, a nyákgyártásnál ismertetett módszerek. Akár kémiai maratás is lehetséges, ekkor az egész előlapot bevonnuk festékkel és leégetjük a feliratok, jelek helyeit, majd helyi kémiai maratással dolgozhatunk.

Különösen alkalmas rétegelt lemez, fapeliratainak grafikáinak készítésére. Érdemes a műveletet lakkozás előtt elvégezni. Vágható még kis sebességgel csiszolóvászson, viszi a tépőzárás változatát is. Ezzel különféle alakú vásznak vágathatók meglévő gépekre, például deltacsiszolóra és minifúróra.

Rétegelt lemez vágása gondot okoz, a probléma okát többen a ragasztóréteg változó vastagságára és a köztes rétegek minőségváltozására fogjuk. Azonban furnér vágása megoldható, így akár intarziát is készíthetünk. A tükörgravírozás egy igen látványos felhasználási módja, nem mechanikai megmunkálásként biztos eredményt kaphatunk, nincs tűtörés, nem kell felületkövetőt alkalmazni.

Továbbfejlesztés

Mechanikai továbbfejlesztése elsősorban mozgó tömeg csökkentésére irányul, Y tengelyen a két motoros rendszert egy tengellyel összekötött egymotoros szíjhajtásra cserélem. X tengely golyósorsójának cseréje szíjhajtásra nagyobb gyorsulási értéket eredményez. Másodsorban fejlesztésként nagyobb Z mozgástér létrehozása a cél. Alaptartóként meghagyva a vázat 4-5 előre beállított magasságban lehetőség nyílik 4. tengelyes, forgatós megmunkálásokra, vagy némi súlynövekedés árán a Z tengelyt sínre téve nagyobb magasság érhető el. Akár botok pirográf gravírozásáról, akár borosüveg homokszórás előtti maszkolásáról legyen szó, lehetőség nyílik palást alakú darabok készítésére. Elektronikai fejlesztésként többféle áramgenerátor-vezérlés beépítése is cél. Szoftveroldalról egy saját felület létrehozása, illetve a generátor szoftveres szabályozása célkitűzés. A gép vektoros megmunkálásának kiterjesztése raszteres üzemmódra a következő lépés.

Munkavédelmi oldalról egy mozgó burkolat, ami az elszívást és a takarást is tartalmazza, nagyobb gépeknél költségkímélőbb. Lézeregység nagyobb teljesítményűre cserélésére csak alkatrészek áresése esetén kerül sor.

Megépítését sok szabadidővel rendelkezőknek ajánlom, bármilyen szabadidős tevékenységünkben, köztük az elektronikában is új lehetőségek nyílnak meg. Jelenlegi gép szerkezeti felépítése elégséges nyákfúráshoz is, ez egy minimális beruházással megvalósítható. Kis főorsó opcionális felszerelésével megoldható. Vágó plotter feltétet is tehetünk a gépre.

Sokoldalúsága miatt ajánlott kisebb ajándékoltoknak, egyedi igények kielégítésére. Így „házon” belül, a kor szellemében akár azonnali vevői kérést is ki tudnak elégíteni. Kereskedelmi forgalomban külföldi közösségi támogatásként indult gép is vásárolható. Megépítése egy átlagos műszaki érdeklődésű embernek nem akadály, az építés előnyeként az új ötletekhez alakítás kiemelhető. Különböző fórumok segítségét nyújthatnak az elkészítésben. Használatának kikapasztása a megbízható, magabiztos kezeléshez elengedhetetlen.

Oszlánczi Sándor

szerszámkészítő

Sebi Kft. Eger

MEE-tag

dmx840205@gmail.com

Réti István - Ürmös Antal
- Nádas József - dr. Rakovics Vilmos

Nanostruktúrák LED-ek

Cikkünk bemutatja a különböző heteroszerkezetű világító diódák felépítését, valamint kritikus kérdésekre ad választ a két- és háromkomponensű félvezetők rétegszerkezetének előállításával kapcsolatban. Az infravörös LED-ek előállítási tapasztalatai alapján megkísérelünk útbaigazításokat adni fehéren világító félvezető fényforrások gyártási nehézségeinek megoldására. Bemutatásra kerül az kis dimenziós szerkezetek előállítására alkalmas rétegnövesztési technológiák közül a legkifinomultabb és leghatékonyabb, a molekulásugár epitaxia (MBE). Az MBE technológiánál mód nyílik arra, hogy a molekularétegek kialakulását in-situ módon kövessük, és szükség esetén beavatkozzunk a növesztés folyamatába.

This paper shows the architecture of some different types of hetero structure LEDs, as well as answer to critical questions about production of binary and ternary semiconductor layer structures. We sketch the possibility solving the manufacturing difficulties of white-light semiconductors on the basis of the infrared LED manufacturing experience. Will be presented a molecular beam epitaxy (MBE), which is the most sophisticated and effective growing technology for producing low-dimensional structures. MBE technology is possible to follow the development of molecular layers in-situ, and to intervene in growing if necessary.

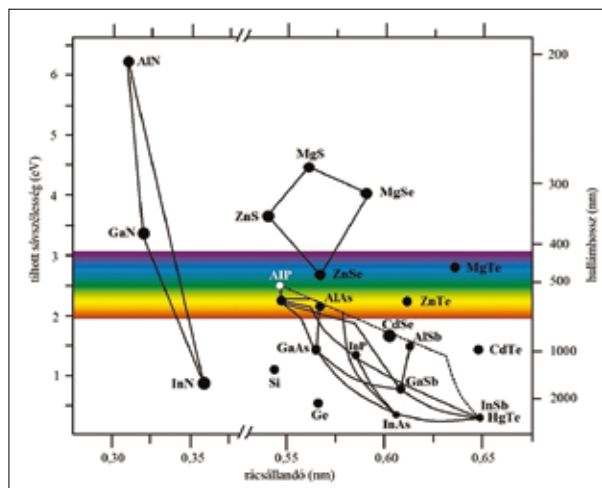
1. BEVEZETÉS

A LED-ekben a fénykeltés elve, hogy a direkt félvezetőkben a gerjesztett töltéshordozók pn-átmenetbe injektálása és rekombinációja során látható elektromágneses sugárzás, azaz fény keletkezik. A folyamat egy tökéletes egykristályos félvezetőben közel 100% hatásfokkal játszódik le, de a valódi LED-ek az elektromos energiát csak kisebb, mint 50% hatásfokkal képesek fényre alakítani. A veszteségi mechanizmusok feltárása és a szerkezeti anyagok fejlesztése komoly kihívást jelent az anyagtudomány számára.

2. HETEOSZERKEZETŰ DIÓDÁK FELÉPÍTÉSE

A nagy hatásfokú félvezető fényforrások (diódák és lumineszcens anyagok) közös jellemzője, hogy a töltéshordozók rekombinációja az anyag felületétől távol játszódik le, hogy a felületi hibák ne rontsák a hatásfokot. A direkt félvezető diódák aktív rétegében keletkező sugárzás hullámhosszát az aktív réteg tiltott sávja szabja meg, ahol a félvezetők tiltott sáv szélessége megfeleltethető egy-egy domináns hullámhossznak (1. ábra).

A LED-ekben az aktív tartományt mindig egy nagyobb tiltott sávú anyag veszi körül, amely mint potenciálgát



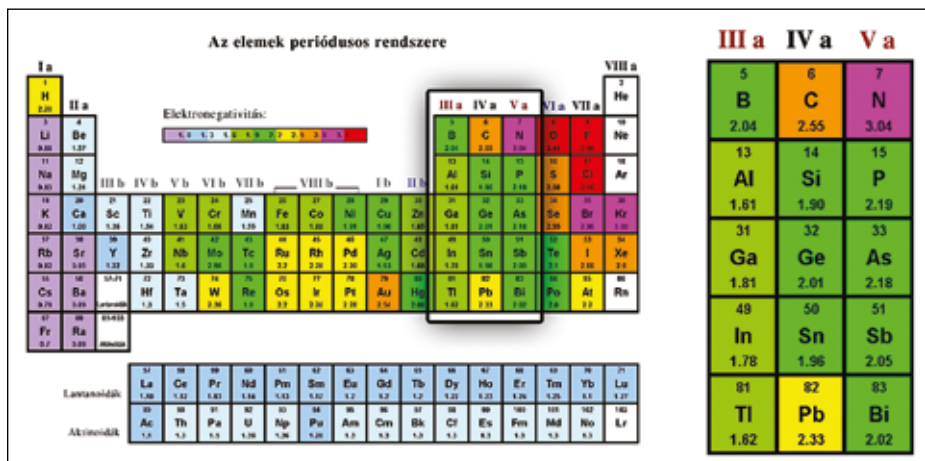
1. ábra Néhány fontos félvezetőanyag tilos sávja a rácsállandó függvényében [1]

akadályozza a gerjesztett töltéshordozók szét diffundálását. Az aktív tartományt körülvevő nagyobb tiltott sávú anyag kisebb törésmutatójú és átlátszó az aktív tartományban keletkező fény számára, amely így kis veszteséggel tud kijutni a kristályból.

3. III-V FÉLVEZETŐK ÉS SZILÁRD FÁZISÚ ÖTVÖZETEK

A leggyakrabban használt LED-anyagok a periódusos rendszer harmadik és ötödik oszlopában található elemekből képződő vegyület-félvezetők és szilárdfázisú ötvözeteik (2. ábra).

Ezek a III-V félvezetők lehetnek két-, három- vagy négykomponensű anyagok. A legkisebb rendszámú atomokat tartalmazó anyagok tiltott sávja a legnagyobb. A nitrid-félvezetőkben kation cseréjével a tiltott sáv a következők szerint csökken: $AlN > GaN > InN$. A nitrid-félvezetők egyéből az ultrabolyától a közeli infravörös tartományig terjedő spektrumban működő LED-ek és detektorok készíthetők. Az V. oszlop elemeit cserélve szintén egyre kisebb tiltott sávú anyagot kapunk például gallium-alapú félvezetők esetén, növelve a használt elem rendszámát a tiltott sáv rendre így csökken: $GaN > GaAs > GaSb$. Az anyagok rácsállandója és törésmutatója ellentétesen változik a tiltott sáv változásával, azaz a nagyobb tiltott sávú félvezetőnek kisebb a rácsállandója és a törésmutatója.



2. ábra III-V félvezetők helye a periódusos rendszerben [2]

A legtöbb háromkomponensű anyag rácsállandója erősen változik az összetétellel, ezért az egymásra épített, különböző összetételű rétegek deformációja kristályhibák megjelenéséhez vezet egy kritikus vastagságnál.

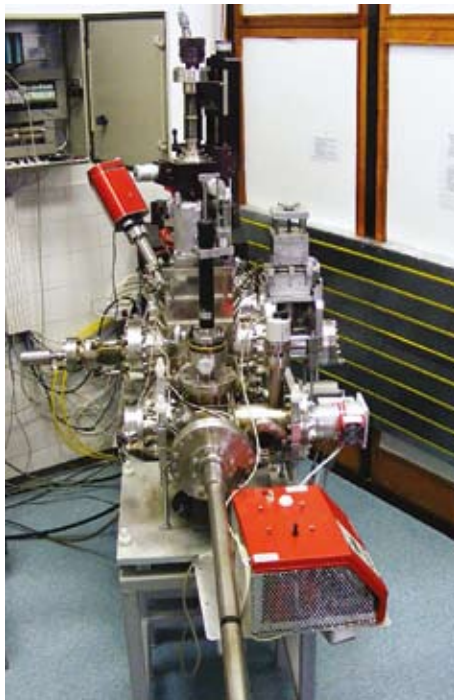
A kétkomponensű félvezetők tiltott sávja mindig nagyobb, mint a közel azonos rendszámú elemi félvezetőké, mert az eltérő elektronegativitás miatt a vegyület-félvezetők kötése ionos jellegű is mutat, az elektrosztatikus vonzás energiája pedig növeli a kötése erősséget. A GaAs tiltott sávja 1,45 eV, de a vele azonos sorban lévő Ge csak 0,76 eV tiltott sávval rendelkezik.

Ha tervezett hullámhosszon sugárzó LED-eket szeretnénk létrehozni, azok aktív rétege többnyire csak kétkomponensű félvezetők elegyítésével hozható létre. A félvezető elegykristály rácsállandója az összetevők rácsállandójának lineáris kombinációja (Vegard szabály). A tiltott sáv viszont nem lineárisan változik az összetétellel. A lineáris kombinációval számított értéknél mindig valamivel kisebb értéket mutat. Az összetétel tiltott sáv függvény görbülsége anyagrendszer szerint eltérő mértékű. Előbbiekből következik, hogy eltérő tiltott sávú és ugyanakkor rácsillesztett anyagokat csak négy összetevőt tartalmazó félvezető ötvözetekből lehet előállítani.

4. NÖVESZTÉSI MÓDSZEREK

Míg a kétkomponensű félvezető anyagok olvadékaikból kristályosíthatók, a félvezető-ötvözetek tömbi előállításánál mindig változik az összetétel, mert a komponenseknek eltérő megoszlási hányadosa van a szilárd és olvadék fázisban. A növesztések általános problémája, hogy a kristályt alkotó elemek gőznyomása a kristálynövesztés hőmérsékletén nagy. A GaN egykristályokat csak korlátozott mértékben tudják előállítani, ezért a legtöbb LED-szerkezetet zafír hordozón növesztik. [3] [4]

A gyakorlatban a többkomponensű félvezetőket valamilyen más anyagból készített egykristályos hordozóra választják le. Ha a két anyag rácsállandója közel azonos, akkor



3. ábra MBE az MFA és OE közös laboratóriumában [6]

egy kristályos rétegek keletkeznek. A növesztés hőmérséklete döntően meghatározza a rétegek minőségét, mert a legtöbb anyagrendszerben a komponensek szilárd fázisú oldhatósága erősen függ a hőmérséklettől. A leválasztás lehet telített olvadékból (LPE – folyadékfázisú epitaxia), gőzfázisból (VPE – gőzfázisú epitaxia, HVPE – hidrid¹ gőzfázisú epitaxia, MOCVD – kémiai gőzfázisú leválasztás), atomi rétegenként (ALE, ALD – atomi réteg epitaxia) vagy ultra nagy vákuumban (MBE – molekulásugaras epitaxia). [5]

A VPE és HVPE előnyösen alkalmazható vastag rácsillesztett rétegek leválasztására, mert a rétegnövesztési sebesség nagy. A nagyon vékony félvezető rétegszerkezeteket pedig többnyire MOCVD, vagy MBE módszerrel állítják elő (3. ábra).

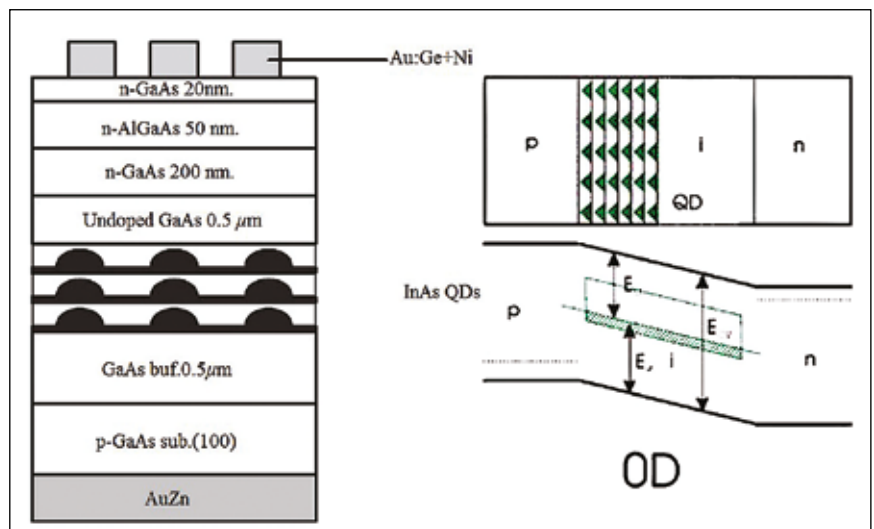
A néhány nanométer vastagságú félvezetők tiltott sávja már erősen függ a vastagságtól, ezért az összetétel változtatásán kívül, további lehetőség nyílik a LED-ek emissziós spektrumának hangolására.

5. FESZÍTETT RÉTEGEK

A nagyon vékony rétegekben a rácsszerkezet rugalmasan torzul, ha az összetétel eltér a rácsillesztett összetételtől. Azt a legnagyobb vastagságot, amely még éppen egykristályosan tud nőni, kritikus rétegvastagságnak nevezzük [7]. Ez a vastagság függ a növesztett réteg és a hordozó rácsállandója közötti relatív eltéréstől. A kritikus vastagság ott a legnagyobb, ahol a növesztett réteg és a hordozó rácsállandója a növesztés hőmérsékletén azonos. Ha a növesztett réteg rácsállandója nagyobb, mint a hordozóé, akkor a III-V félvezetőkben a tiltott sáv szélessége megnő a feszítetlen állapothoz képest. A rácsfeszültség megváltoztatja a félvezetők rácsszerkezetét és a kristályfelületek kémiai potenciálját, ezért a feszített réteget tartalmazó eszközök működését is jelentősen módosítja.

A hordozó eltérő rácsállandója hatással van a leváló réteg összetételére is. Megfigyelték, hogy a határfelülethez közel a rétegek összetétele úgy módosul, hogy közelítsen a hordozó rácsállandójához. A feszített rétegek növekedése során gyakran inhomogén vastagságú rétegek növekednek, amelyekben a felületi energia térben változik, ezért az anyagösszetétel is szigetesen eltérővé válik (4. ábra).

A jellemzően piramis alakú szigetek tetején a rácsfeszültség csökken, ezért az addig egységes összetételű anyag két különböző összetételű fázisra válik szét. A szigetek így

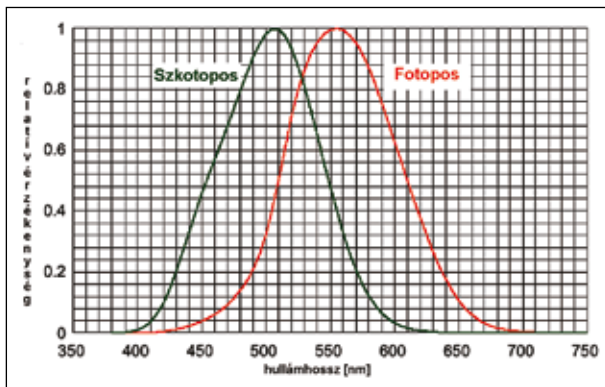


4. ábra Kvantum pontokat tartalmazó heteroátmenet felépítése [8]

¹hidrid = Hydride vapour phase epitaxy

potenciálgödörként viselkednek és a töltéshordozók rekombinációja ezekben a potenciálgödörben játszódik le. Ha a potenciálgödörök sűrűsége elég nagy a kristályhibákhoz viszonyítva, akkor a kristályhibák jelenléte indifferenssé válik és a belső kvantumhatásfok nagy lehet a sok hibahelyet tartalmazó szerkezetek esetén is. [12]

Napjainkban a látható tartományban sugárzó diódák hatásfoka és élettartama már nagyobb, mint a fénycsöveké, kompakt fénycsöveké és fémhalogén lámpáké, de világítástechnikai alkalmazásuk szélesebb elterjedése érdekében még több kritikus problémát meg kell oldani. Az egyik legjelentősebb feladat, hogy a veszteségi hőt hatékonyan el lehessen vezetni, a másik pedig, hogy az emissziós spektrum beállítható legyen a kívánt színhőmérséklet és színviszaadás szerint [9], figyelembe véve a tervezett megvilágítási szinthez illesztett szemérzékenységi görbét is (5. ábra).



5. ábra Az emberi szem érzékenységi görbéje világosban (fotopos) és sötétben (szkotopos) [10]

Fehér fényű félvezető-alapú fényforrást jelenleg vagy széles sávú fénypor és kék LED, vagy több különböző hullámhosszon sugárzó LED-ek kombinációjával hoznak létre. A legjobb hatásfok ez utóbbi módszerrel érhető el, de az eltérő színű fények homogén összekeverése elengedhetetlen, és ilyenkor a fénysűrűség jelentősen csökken. A nagy hatásfokú fényporok viszont drága, ritka földfémeket tartalmaznak, ami a tömeges alkalmazásuk gazdaságosságát – a jövőben – várhatóan csökkenti. Napjainkban pillanatnyilag a fényporos megoldás dominál.

A diódák emissziós hullámhossza (például a kék LED „színe”) a félvezetők összetételével és a méret megválasztásával egyaránt hangolható. A kék LED-szerkezetek aktív tartománya azonban hibahely mentesen már csak néhány nanométer vastagságú *InGaN* rétegekből készíthető. A rácsillesztési probléma a kívánt hullámhossz növelésével tovább nő, ehhez ugyanis nagyobb indiumtartalom szükséges és ez egyben nagyobb rácsállandójú anyagot is jelent. A nagyon vékony rétegek készítése érdekében a kezdetben használt folyadékfázisú (LPE), illetve gőzfázisú (VPE) epitaxiás növesztést fel kellett váltasa egy finomabb molekulásugár epitaxiás technológia (MBE), amellyel már atomi pontosságú rétegeket lehet kontrolláltan növesztetni. [11]

E technológia viszont lehetőséget nyújt a kék LED+fénypor szerkezetek elhagyására és továbblépésre a fénypor nélküli fehér fényű LED-ek felé. A rácsfeszültség egyik feloldási lehetősége, hogy a 4. ábrán is látható önszerveződő „nulla-dimenziós” kvantumpontokat kell létrehozni. Mivel a töltéshordozók rekombinációja és a fény keletkezése e kvantumpontokban történik, az emissziós hullámhossz a nanokristály méretének megfelelő tervezésével állítható be.

A fentebb bemutatott, direkt félvezetőkből készített heteroszerkezetekkel és nanostruktúrájú anyagokkal a hagyományos fényporok kiválthatók. [5] A cél egy olyan széles sávú *GaN/InGaN* heteroszerkezetű LED létrehozása, amely a teljes látható tartományban az emberi szem érzékenységi igényét kielégíti.

Az ilyen, ún. nulla dimenziós kvantumpontok előállítására alkalmas rétegnövesztési technológiák fejlesztése előfeltétele a hazai LED- és anyagtudományi kutatás további sikerének.

Irodalomjegyzék:

[1] a szerző (Réti István) ábrája
 [2] a szerző (Nádas József) ábrája
 [3] S. Nakamura, G. Fasol, in: *The Blue Laser Diode: GaN Based Light Emitters and Lasers*, Springer, Berlin, 1997.
 [4] S. Nakamura in *High Brightness LEDs*, ed G.B. Stringfellow and M. G. Craford, Ch. 8; I. Akasaki and H. Amano, in *High Brightness LEDs*, ed G.B. Stringfellow and M. G. Craford, ch. 7.
 [5] G.B. Stringfellow: *Microstructures produced during the epitaxial growth of InGaN alloys* (*Journal of Crystal Growth* 312 (2010) p.735–749)
 [6] Fotó: Rakovics Vilmos
 [7] Á. Nemcsics: *III-V-based Low-dimensional Structures* (DSc Theses of HAS; MTA Budapest 2011)
 [8] a szerző (Rétilstván) ábrája a Suwaree Suraprapapich, „Quantum dot integration in heterostructure solar cells,” *Solar Energy Materials & Solar Cells*, 2006, p. 2968–2974. és a Á. Nemcsics, „Novel Alternative for the GaAs-based Self-organized Quantum-structure,” *Óbuda University e-Bulletin*, 2011, p. 1. felhasználásával
 [9] G. Wenzel, J. Bugyjas, I. Gálfi, K. Szarka: *Sávszűrözött hamis-színes felvétel szelektáló képességének fokozása*, *Finommechanika-Mikrotechnika*, vol. 20, pp. 208-213, 1981.
 [10] Adrian Warburton http://rosacea-research.org/wiki/index.php/Phototherapy:a_guide_to_the_pitfalls_of_terminology (2014-09-13) ábrájának felhasználásával
 [11] J. Bugyjas: *Elektromechanikus szerkezetek elemei* (Főiskolai jegyzet). Budapest: BMF KVK – 2019, 2003.
 [12] S. Chichibu, T. Azuhata, T. Sota, S. Nakamura, *Appl. Phys. Lett.* 69 (1996) 4188.



Réti István

kutató mérnök
 MTA TTK Műszaki Fizikai
 és Anyagtudományi Intézet
 MEE-VTT-tag
 reti.istvan@ttk.mta.hu



Ürmös Antal

doktorandusz
 Óbudai Egyetem KVK MTI
 urmos.antal@phd.uni-obuda.hu



Nádas József

mérnök tanár
 Óbudai Egyetem KVK MTI
 MEE-VTT-ag
 nadas.jozsef@kvk.uni-obuda.hu



Dr. Rakovics Vilmos

tudományos főmunkatárs
 MTA TTK Műszaki Fizikai
 és Anyagtudományi Intézet
 rakovics.vilmos@ttk.mta.hu

Beszámoló az 5. Lumen V4 konferenciáról

Ötödik alkalommal szervezték meg a Lumen V4 Visegrádi Országok Világítási Konferenciáját, a világítástechnikai szakma magyar kezdeményezésű nemzetközi tudományos fórumát, amelyen a visegrádi országok (Lengyelország, Csehország, Magyarország és Szlovákia) világítási szakemberei és kutatói cserélnek eszmét és tapasztalatot. A rendezvényt két évente, a résztvevő országok világítástechnikai társaságai szervezik felváltva. Első alkalommal, 2006-ban Balatonfüreden, ezúttal pedig a második kört elkezdve Visegrádon szervezte meg a magyar Világítástechnikai Társaság a szakmai találkozót 2014. október 8. és 10. között.

„Bátran kijelenthetem, hogy nagyszerű érzés azt tapasztalni, hogy egy álom beteljesült. Öröm számunkra, hogy kezdeményezésünk, a két évenkénti szervezés során már egyszer körbejárta országainkat, most újból mi, az ötletgazdák lehetünk házigazdái közös rendezvénysorozatunknak” – kezdte köszöntőjét Nagy János, a magyar Világítástechnikai Társaság elnöke, a Lumen V4 konferenciák ötletadója és elindítója. Az elnök úr megköszönte a visegrádi tagállamok szervezőinek és világítástechnikai szakembereinek az erőfeszítését, amely a sikerességét és egyben a jövőjét biztosítja a Visegrádi Országok Világítási Konferenciájának. Az idei helyszín különlegessége, hogy 1335-ben itt, Visegrádon kötött politikai és kereskedelmi szövetséget Károly Róbert magyar király, Luxemburgi János cseh király és Nagy Kázmér lengyel király – emlékeztetett Nagy János. Ez után a lengyel (Pracki Piotr), cseh (Sokansky Karel), szlovák (Dionyz Gasparovsky) Világítástechnikai Társaság elnökei, továbbá Visegrád polgármestere, Félegyházi András is köszöntötte a résztvevőket.

Az idei alkalom egyik nagy lépése volt, hogy a négy nemzet Világítástechnikai Társasága közösen kezdeményezte a fény és világítás nemzetközi napjának bevezetését november 4-ére, amelynek célja, hogy felhívja a figyelmet az energiahatékony és komfortos világítási megoldásokra.

A konferencia négy tudományos szekcióból állt: beltéri világítás, kültéri világítás, fényforrások és világítás-modellezés, illetve rendszerfejlesztés és mérés technikák. Az előadások témája a világítás-technika széles tartományát lefedte: a fényforrásfejlesztéstől kezdve a világítási rendszerek tervezésén keresztül a működésbeli kérdéseket, mérés technikát, különböző világítási tervezést és alkalmazásokat, szabványokat, a fényszennyezést és az emberi szempontokat is magába foglalta. A korszerű világítástechnikai szemlélet jegyében természetesen a LED-es világítás is hangsúlyosan szerepelt a konferencia tematikájában. Minden szekcióból hét előadást hallhattunk a két nap folyamán, így elmondható, hogy az előadások száma is lehetőséget biztosított a kiválasztott témákon belüli újdonságok átfogó ismertetésére. Az előadásokon kívül körülbelül 40 darab poszter is bemutatásra került, amelyek közül a legjobbak díjazásban is részesültek – a legjobb előadásokhoz hasonlóan. Továbbá a gyártók és forgalmazók termék bemutató standokkal jelentek meg a rendezvény ideje alatt.

BELTÉRI VILÁGÍTÁS

Visegrád történetének rövid bemutatása után elkezdődtek a szakmai előadások.

A beltéri világítás szekcióban dr. Szabó Ferenc előadásában bemutatta a Sixtus kápolna LED-es díszvilágításának korszerűsítése során alkalmazott új megoldásokat és a színek optimalizációjának folyamatát. A freskók reflexiók tényezőjének vizsgálata után sikerült olyan megvilágítást létrehozni, amely nem tartalmaz a freskókra nézve káros sugárzást és a színük is megegyezik az



1. ábra Szekció utáni vita, Majoros professzor úr érdeklődik

eredeti színükkel. Rejtett lámpatestekkel, megnövelt megvilágítási szint mellett is sikerült 30%-os energiamegtakarítást elérniük. A másik magyar előadó ebben a kategóriában Kéri Renáta volt, aki a Pannon Egyetemen, az intelligens, adaptív folyosóvilágítással kapcsolatos kutatási eredményekről tartott előadást. A projekt célja az volt, hogy a komfortérzet megtartása mellett a világítás szabályozásával energiát takarítsanak meg. A megfigyelők által kitöltött komfortérzetre vonatkozó teszt eredményeit felhasználva olyan világítást valósítottak meg, amely éves szinten közel 50%-os energiamegtakarítást eredményezett.

A lengyel Baranowsky Pawel arról beszélt, hogy a mai világítási modell előregedett, a megvilágítási igények korfüggők, ezért új elvekre lenne szükség. Az első cseh előadó, Zák Petr a beltéri világítás tervezésével kapcsolatban kiemelte, hogy a tervezés két alapja a fiziológiai és az energetikai szempont, és csak ezek figyelembevételével hozható létre összehangolt, optimalizált világítás. Kanka Jan, a csehországi lakóterek benapozásával foglalkozott. A szlovák Világítástechnikai Társaság elnöke azt a kérdést vetette fel, hogy lehetséges-e a lakóvilágítás szabványosítása. Mivel a házimunka is munkavégzésnek számít, hasonló látási feladatok vannak. Bemutatta a szlovák lakóvilágításra vonatkozó nemzeti szabványt, és javasolta a nemzetközi lakóvilágítási szabvány elkészítését. A második szlovák előadó, Mácha Marek bemutatta a LED-es lámpaburák új optomechanikus nanoszerkezetekkel való kialakításának eredményeit. A fénysík pontos irányítása mellett 96%-os transzmissziót értek el, a romatikus aberráció kiküszöbölése mellett. A szekció utáni vitában az utóbbi előadás részletei érdekelték leginkább a közönséget.

KÜLTÉRI VILÁGÍTÁS

A kültéri világítás szekcióban Szóke Tamás előadást tartott a Városi Világítási Mesterterv jelentőségéről. Kiemelte, hogy az útvilágítási szabvány nem elég precíz, továbbá nincs közvilágítási törvény. A mestertervben jelenleg a vizsgálat és koncepciókialakítás fázisában az energiahatékonyssággal és megvilágítással kapcsolatos követelmények kidolgozása zajlik, továbbá előkalkulációkat végeznek a befektetői döntések segítésére. Az a cél, hogy Budapest közvilágításának hosszú távú fejlesztésére iránymutatást adjanak és szakmai alapokon nyugvó követelményeket határozzanak meg. Pap Zoltán a BDK ügyvezetője a már megvalósult budapesti LED-es út- és parkvilágítás tapasztalatait osztotta meg a résztvevőkkel. A BDK küldetése a korszerű technológiák alkalmazásával a fővárosi energiafogyasztás csökkentése. Az előadásban ismertetésre került a beszerzés célja, folyamata, a beérkezett minta lámpatestek műszaki ellenőrzésének folyamata a Világítástechnikai Társasággal való együttműködésben, a megvalósítás menete, valamint a szállítás, kivitelezés és helyszíni ellenőrzés folyamata. Ezt követően Némethné Vidovszky Ágnes mutatta be az M4 metró világítási berendezéseinek mérési tapasztalatait. Két nagy problémát emelt ki: jelenleg nincs metróra vonatkozó világítási szabvány, illetve az UGR szerinti káprázáskorlátozás még nem elegendő a vizuális komforthoz. A metróaluljárókban a világítás mindenhol elérte a BKV által meghatározott minimum értékeket, sok helyen viszont több mint kétszeres megvilágítás volt mérhető.

Novak Tomas a cseh közvilágítási rendszer felújítását előkészítő követelményrendszer főbb pontjait ismertette, amelyek betartása mellett energiatakarékos, gazdaságos és a közlekedés biztonságát növelő közvilágítás lesz megvalósítható. Az éjszakai és alkonyati vezetés közben végzett vizuális feladattal kapcsolatban Pohl Jaroslav kiemelte, hogy biológiai rendszerünk nincs felkészülve erre, a látómezőnk beszűkül, színeket nem látunk, és az aktivitásunk is kisebb. Maixner Tomas tette fel előadásában azt a kérdést, hogy a zebrát vagy a gyalogost kell-e megvilágítani? Ezzel utalt arra, hogy nagyon sok helyen rosszul van kialakítva a gyalogos átkelőhelyek világítása, nincs meg a kellő pozitív vagy negatív kontraszt. A közvilágítási rendszerek elektromos paramétereit elemezte előadásában Janiga Peter. Kiemelte, hogy a világításmérésnél a pontos diagnosztikához egyéb paramétereket (pl. aszimmetria, felharmonikusok, nullavezető árama) is mérni kellene, főleg mióta egyre többfelé alkalmaznak LED-es világítást.

FÉNYFORRÁSOK ÉS VILÁGÍTÁSMODELLEZÉS

Ebben a szekcióban a legnagyobb érdeklődést Tóth Zoltán előadása váltotta ki. Egy új optikai modellt mutatott be, amellyel vizsgálható, hogy a LED-mátrixok elé helyezett különböző karakterisztikájú diffúzorokkal mennyire homogén világítás hozható létre, és ez milyen hatásokkal jár. Dubnicka Roman a beltéri világítás modellezés becslési bemeneti paramétereinek hatását vizsgálta. Arra figyelmeztetett, hogy bár a különböző világítástechnikai szoftverek számítási eredményeiben nincs jelentős különbség, a helyiség és berendezések reflexiós tényezőinek becslése okozhat akár 23%-os eltérést is a számított és a helyszínen mért megvilágításértékek között. A szekció utáni vitában több egyetértő hozzászólás is érkezett ehhez az előadáshoz. Az egyik résztvevő külön kiemelte, hogy a berendezések a mérőhálóra is nagy hatással lehetnek. Ahhoz, hogy modellezni tudjuk az épületbe jutó természetes fényt, ismerni kell a közvetlen és diffúz világítás közötti kapcsolatot – mondta Darula Stanislav. Ezt vizsgálták az „ISO/CIE sky standards”-nek megfelelő mesterséges égbolt segítségével. Hartman Peter a természetes fényrel megvilágított beltéri színes felületek emberre gyakorolt hatásának kísérleti eredményeiről számolt be. Ezek a színes felületek spektrális szűrőként viselkednek, amelyek a fény spektrumából a látható tartományon kívüli (pl. ultraibolya) spektrumokat kiszűrjük, így képesek befolyásolni a nemvizuális érzéseinket, és a cirkadián ritmusunkat. Pracki Piotr a fénysűrűség-eloszlás és modellezés témaköréből kiemelte, hogy a szabványnak való megfelelés még kevés a komfortos világításhoz, ezért a világításnak a szabványoknál szigorúbb ajánlásoknak is meg kellene felelnie. Az égbolt szkennelés adatainak bizonytalanságáról Kómar Ladislav tartott előadást. Elmondása szerint a vertikális szkennerek hibája nagyon nagy, de ez jelentősen csökkenthető a normalizált funkció bevezetésével, amely szerint több mintát kell venni azokról a területekről, ahonnan sok fény jön. Krbal Michal bemutattott egy olyan egységes adatbázis rendszert, amely alkalmas lenne az összes létező fényforrás és lámpatest paramétereinek egységes leírására és ennek tárolására, lehetővé téve köztük a keresést és lekérdezést.

RENDSZERFEJLESZTÉS ÉS MÉRÉSTECHNIKÁK

A rendszerfejlesztés és méréstechnikák szekcióban Kolláth Zoltán bemutatta a fényszennyezés földfelszíni, DSLR kamerás, saját fejlesztésű módszerrel történő feltérképezésének lehetőségeit. Kiemelte, hogy a kében gazdag fények (pl. LED) fényszennyezése jelentősebb, ezért minél kisebb színhőmérsékletű fényforrásokat kellene alkalmazni a közvilágításban. Matusiak Barbara a trondheimi természetes fény laboratórium borús égbolt szimulátorának továbbfejlesztését és ennek eredményeit mutatta be. Az új LED-es berendezés képes előállítani az R, G, B színeket és a fehér fény 2000-18000 K közötti színhőmérsékleteit, különböző megvilágítások mellett. Maierova Lenka azt elemezte, hogy a különböző embertípusoknak

más a cirkadiánritmusuk, így más az optimális megvilágítási szint számukra egy nap folyamán. Sikora Roman előadásában bemutatta, hogy nagy energiamegtakarítás érhető el a LED-es, szabályozással ellátott közvilágítási rendszerek modellezésével. Slominski Sebastian rámutatott, hogy a modern LED-es közvilágítási

lámpatestek káprázaskorlátozása egyre jelentősebb probléma. A szerző egy új és pontos mérési módszert mutatott be a káprázás mérésére. A szekció utáni vitában ezt az előadást Schanda János kiegészítette annyival, hogy a mérőműszer felbontóképességét és látószögét ismerni kell, hogy pontosan tudjuk, mit mérünk. Zagan Wojciech elmondta, hogy 2007-től Lengyelországban kötelezővé tették nappal is a járművek tompított fényének bekapcsolását. Ennek hatását vizsgálták több kísérlettel. Arra jutottak, hogy ez az intézkedés az autók láthatóságát növelte, viszont ha ezt nem tartja be mindenki, akkor nő a balesetveszély az eltérő láthatóságú járművek miatt. Wolska Agnieszka felvetette azt a problémát, hogy a GR kültéri káprázási index kevésbé praktikus gyakorlati szempontból. Az UGR mérési tapasztalatokra alapozott, további paraméterekkel kiegészített új módszerre van szükség a kültéri káprázás meghatározásához. Ezzel a kijelentéssel a szekció utáni vitában többen egyetértettek, és javasolták ennek kidolgozását és szabványba sorolását.

Az utolsó előadást követően a négy nemzet Világítástechnikai Társaságának elnöke közösen írta alá a fény és világítás nemzetközi napjának bevezetését elindító levelet.

Az előadásokat mindkét nap turisztikai és kulturális programok kísérték. A visegrádi várban megrendezett lovagi tornán aktívan részt vettek a megjelentek, majd a sétahajózás alkalmával felfedezték a Dunakanyar szépségeit. Az első napot a reneszánsz hangulatú, királyi gálavacsora zárta, a konferenciát pedig a grillvacsorát követő „Lumen V4” feliratú torta ünnepélyes felvágása és elfogyasztása.

A konferencia sikerességét jelezte a 157 fős létszám is. Örömmel láthatunk, hogy szép számban voltak jelen hazánk képviselői is, mind az előadók, mind a hallgatóság soraiban. Magyarország világítástechnikával foglalkozó jelentős egyetemi intézetei, köz- és díszvilágításhoz kötődő üzemeltetői, szolgáltatói szervezetek és lámpatest-, fényforrásgyártó cégek képviselői egyaránt megjelentek, részt vettek a konferencia menetében, és mind előadóként, mind felszólalóként illetőleg szekcióelnökként értően szóltak hozzá a konferencia témáihoz.

A konferencia záróbeszédében Nagy János kiemelte, hogy a Lumen V4 konferencia sorozat második köre ezennel elindult, a korábbinál magasabb színvonalon, amelyet a tartalmas előadások és poszterek, továbbá a nemzetközi és hazai szervezés biztosított. Köszönetet mondott mindenkinek, aki hozzájárult a konferencia sikeréhez. Zárásképpen a Lumen V4 vándorszobrot átadta Pracki Piotr-nak, a lengyel Világítástechnikai Társaság elnökének, ugyanis két év múlva ők lesznek a következő konferencia házigazdái.



2. ábra A fény és világítás nemzetközi napjának bevezetését elindító levél aláírása.



Takács Kristóf

okleveles villamosmérnök

MEE-VTT tag

takacs.kristof.89@gmail.com

Érintésvédelmi Munkabizottság Közleménye

Az Elektrotechnika 2014. évi 10. számában az ÉV. Munkabizottság üléséről készült emlékeztetőben már hírről adtuk, hogy a VILLANYSZERELŐK LAPJA (VL) című elektromosipari és épületvillamossági szaklapban Rátaí Attila villamosmérnök „Navigálás a változó előírások tengerében” címmel cikksorozatot tett közzé. Sajnos a VL szeptemberi számában megjelent cikk tele volt tévedésekkel, szakmai hibákkal, hamis állításokkal. A MEE Érintésvédelmi Munkabizottsága úgy véli, hogy nem engedhető meg, hogy egy sok szakember által olvasott szakmai lapban ilyen félrevezető, szakmai hibákkal teli írások jelenjenek meg! Ezért felkérte a MEE elnökségét, hogy a szakmai kifogásaink részletes ismertetésével levélben tájékoztassa észrevételeinkről a VL főszerkesztőjét és a szakmai szervezeteket: MKEH-t, EMOSZ-t, MMK-t és a BKIK-t. Az észrevételeinket pedig közzé kell tenni az Elektrotechnika és az Elektro Installateur című szakmai lapokban is. A következőkben olvashatók a kifogásolt cikkel kapcsolatban az ÉV. Munkabizottság szakmai észrevételei.

A.) A cikk bevezető képe nem szakmai lapba való, bulvár stílusú, félrevezető, *szakmailag hibás!* A laikus felhasználót (*Mari nénit*) a **KLÉSZ** semmire nem kötelezi! A **KLÉSZ**, azaz **8/1981. (XII.27.) IpM** rendelet a fogyasztó feladatai között ezt írja:

26. § (1) A fogyasztó köteles az ingatlankezelőnek az érintésvédelem szerelői ellenőrzését, illetve szabványossági felülvizsgálatát végző megbízottját bérleményébe beengedni, annak tevékenységét elősegíteni és a bérleményben használt villamos fogyasztóberendezéseket a felülvizsgálónak megmutatni.

27. § A háztartási fogyasztók feladatát képezi - a 26. § (1)-(2) bekezdésében foglaltakon túlmenően - az általa használt fogyasztóberendezéseknek

- rendszeres, legalább hatévenkénti ellenőrztetése,
- az áram-védőkapcsoló működőképességének az ellenőrző gomb megnyomásával való ellenőrzése, valamint
- a tapasztalt, illetve felderített hibák és rendellenességek elhárításáról való gondoskodás.

A laikus fogyasztótól (mai szóval: felhasználótól) nem várható el, hogy olyan mértékben tisztában legyen a műszaki előírásokkal, mint egy szakember, ha ki is oktatják - akkor sem! De a társasház, lakóház stb. üzemeltetőjétől, kezelőjétől, közös képviselőjétől (akiknek e témakörben **OKJ**-s vizsgát is kell tenniük!) elvárható, és kötelességük e vizsgálatok elvégeztetése! A laikus fogyasztónak (azaz a „megviccelt *Mari néninek*”) viszont csak egy kötelezettsége van: e vizsgálatokat lehetővé tenni! (De nem kell tudnia, hogy mi az az ellenőrző gomb!)

„Amennyiben nem lakásokról, de nem is munkahelyekről van szó - például lépcsőházak, mosókonyhák stb. -, akkor legalább negyedévente kell ellenőrizni az áram-védőkapcsolókat. A fogyasztónak ... Az, hogy ki a fogyasztó, akinek ezt el kell végeznie, számomra nem derült ki. Gondolok itt arra, hogy egy 20 lakásos társasház esetében melyik

fogyasztónak kell ellenőriznie a pincében lévő dugalj áram-védőkapcsolóját?”

Érthetetlen, hogy a szerzőnek ez miért nem derült ki, hiszen ő maga hívja meg a **KLÉSZ** 23.§ (1) bekezdését:

„Megjegyzendő, hogy az ingatlankezelő feladatai közé tartozik az épület érintésvédelmi rendszerének rendszeres ellenőrzése (KLÉSZ 23. § 1).”

A **KLÉSZ** az ingatlankezelő (azaz aktualizálva: tulajdonos, üzemeltető, közös képviselő stb.) feladatait így határozza meg:

23. § (1) Az ingatlankezelő gondoskodik az épület érintésvédelmi rendszerének a

- rendszeres ellenőrzéséről,
- karbantartásáról,
- szükség szerinti javításáról.

Tehát a közös helyiségek (pince, lépcsőház, udvar, hőközpont/kazánház, tetőtér/ padlás, egyterű garázs stb.) ellenőrzését nem „a fogyasztónak” kell elvégeznie, hanem az előbb felsorolt személyeknek kell gondoskodnia annak elvégzéséről!

B.) A szerző a továbbiakban részletesen foglalkozik a **8/1981. (XII.27.) IpM** rendelet, címe: Kommunális és Lakóépületek Érintésvédelmi Szabályzata (röviden: **KLÉSZ**) előírásaival. A rendelet nagyon régi, több mint 30 éves többször módosított műszaki tartalmú jogszabály. A kiadása idején megfelelt az akkori hazai jogi és műszaki környezetnek, így összhangban volt az akkor érvényes MSZ 172 szabvánnyal. A **KLÉSZ** kiadása óta lényeges változások többek között: új munkavédelmi törvény van hatályban, és 2003-ban érvénybe helyezték a villamos létesítéssel foglalkozó **MSZ HD 60364** jelű európai szabványsorozatot; ugyanakkor visszavonták az MSZ 172 szabványt. Többször is új **OTSZ** került kiadásra

A szerző a **KLÉSZ**-szel kapcsolatban a következőket állítja:

„A **KLÉSZ**-nél nem az számít, hogy folyik-e munkavégzés vagy sem, hanem az energiaellátás módja, a rendeltetés, illetve bizonyos esetekben az, hogy mekkora az épület villamos teljesítménye.” Majd:

„Csak röviden, ismétlésül: a rendelet szerint a munkáltató felelőssége gondoskodni a villamos berendezés szerelői ellenőrzéséről 6 évente. Ebből a szempontból tehát mindegy, hogy folyik-e a jogszabály szerinti munkavégzés, vagy sem - 6 évente szerelői ellenőrzés szükséges. Lakás, közösségi rész, kommunális épület, munkahely - csak az a különbség, hogy kinek a felelőssége gondoskodni a jogszabályban előírt 6 évenkénti szerelői ellenőrzésről. Ha esetleg nem írtam volna: hatévente szerelői ellenőrzés szükséges!”

Ez 1981-ben igaz volt, ma már nem, illetve nem ilyen egyértelmű a helyzet. A jelenleg hatályos munkavédelemről szóló **1993. évi XCIII.** törvény az **54. § (2) ... (5)** bekezdéseiben ugyanis munkahelyeken kötelezően előírja a munkavédelmi célú kockázatelemzést.

A jelenlegi jogi szabályozás alapján annak eldöntése, hogy egy létesítmény a **KLÉSZ** hatálya alá tartozó kommunális létesítménynek vagy más értelemben vett munkahelynek minősülnek-e, nem villamos, hanem általános munkavédelmi kérdés. A munkavédelemről szóló **1993. évi XCIII.** törvény **87. § 5.** pontja szerint *munkahely* minden olyan szabad vagy zárt tér (ideértve a föld alatti létesítményt, a járművet is), ahol munkavégzés céljából vagy azzal összefüggésben munkavállalók tartózkodnak. Ezt kiegészítve: a munkahelyen a munkavállalók állandóan jelen vannak, vagy gyakran (pl. naponta, napszakonként) tartós ideig munkát végeznek.

A munkavédelmi kockázatelemzésben az üzemelés biztonsági szempontjait vizsgálva a **villamos jellegű veszélyeket is elemezni kell**; figyelembe véve a helyi sajátosságokat, speciális üzemi körülményeket (pl. durva környezeti igénybevételek stb.). A kockázatelemzés alapján az adott létesítmény, cég, gazdasági társaság felelős munkavédelmi szakemberének kell eldönteni, *azaz az üzemeltető, illetve a tulajdonos felelőssége*, hogy a vizsgált létesítményt vagy annak egyes részeit munkahelynek vagy kommunális létesítménynek tekintik-e.

Ha az adott létesítmény egésze vagy bizonyos részei nem minősülnek munkahelynek, akkor ezeknél az érintésvédelmi ellenőrzésre a **KLÉSZ** előírásain nincs túlmenő követelmény. Ha azonban munkahelynek minősül az adott létesítmény vagy egyes részei, akkor ezek esetében be kell tartani a **14/2004 (IV.19.) FMM** rendelet **5/A § (3)** bekezdés **a), b)** és **c)** pontjainak előírásait is.

A **KLÉSZ 26. § (4)** bekezdése azonban azt is előírja:

„A rendelet hatálya alá tartozó épületekben levő munkahelyek fogyasztói vezetékhalozatán az érintésvédelem szabványossági felülvizsgálatát a Munkavédelmi Szabályzatban előírt gyakorisággal kell végezni.”

A vállalati Munkavédelmi Szabályzat készítésének kötelezettsége ma már megszűnt, de helyi munkavédelmi jellegű szabályozás és kockázatelemzés készítése kötelező. Ennek alapján, tehát mindig egyedileg kell meghatározni, hogy egy létesítményt vagy egyes részeit (pl. konyha, mosoda, hőközpont stb.) hova sorolunk be, és milyen gyakorisággal, milyen vizsgálatokat kell végezni. Műszakilag a szabványossági felülvizsgálatok előírása akkor indokolt, ha az adott munkahelyen pl. számolni kell az ott lévő olvadóbiztosítók szakszerűtlen cseréjével, a védővezetők sérülésével, a rögzített fogyasztóberendezések áthelyezésével vagy gondatlan használatból eredő nagyobb igénybevétellel

Sajnos tény, hogy a **KLÉSZ 26.§ (3) a)** bekezdése és a **14/2004.(IV.19.) FMM** rendelet **5/A.§ (3) a)** bekezdése között ellentmondás van az áram-védőkapcsoló szerelői ellenőrzésének gyakoriságáról, ezt három, illetve egy hónapi időközökben állapítják meg. Az áram-védőkapcsolók egy vagy három havonkénti szerelői ellenőrzése a korszerű készülékek esetében műszakilag indokolatlan! A szakemberek gyakorlati tapasztalata alapján ezt a vizsgálatot elegendő lenne évente legfeljebb kétszer (pl. az óra átállításakor), de *legalább egyszer* elvégezni!

C.) Lényeges szemléletváltozás következett be az utóbbi években az egyenpotenciálú hálózatokkal kapcsolatban is! A szerző szerint a szerelői ellenőrzés során:

„Egyenpotenciálra hozás esetén:

• *Megtekintéssel kell ellenőrizni 1) az EPH csomópont állapotát, 2) az épület fém csővezetékrendszere be van-e kötve az EPH hálózatba, 3) a vízóra át van-e hidalva.*”

A szerző itt követi az **MSZ 172** szabvány 5.2.2.1. szakaszának előírásait, azonban e követelmények az új európai szabványok bevezetése után több vonatkozásban többször is megváltoztak. Jelenleg Az **MSZ HD 60364-4-41:2007** szabvány **411.3.1.1.** szakasza és az **MSZ HD 60364-5-54:2012** szabvány **544.** fejezete írja elő az egyenpotenciálú összekötés műszaki követelményeit. Lényeges változások a korábbi előírásokhoz képest:

• Az **MSZ 172** szabvány bizonyos feltételek teljesítése esetén megengedte a vízvezetéki csőhálózat érintésvédelmi célú alkalmazását: a 3.2.2.2. szakaszban a földelés céljára, a vízmérő óra áthidalásával; illetve a 3.2.3.2. szakaszban

védővezető céljára. 2012 óta az **MSZ HD 60364-5-54** szabvány ezt nem engedi meg, lásd az **542.2.6.** és az **543.2.3.** szakaszokat! Ennek következtében *a vízórák áthidalása ma már nem követelmény!*

• Változott az ún. EPH-hálózat neve és kialakítási rendszerében: Az új szabványban nincs EPH-hálózat, EPH-gerincvezető, EPH-vezető, EPH-csomópont stb. A szabvány az **544.** fejezetében EPH-vezeték helyett: *Védőösszekötő-vezető* elnevezést használja. A szabvány **B** mellékletének **B54.1.** ábrája jól szemlélteti a földelőberendezések, védővezetők és egyenpotenciálú összekötések kialakításának rendjét. Nem kell kiépíteni külön egyenpotenciálú hálózatot, a fő földelőkapocshoz csatlakoznak a védőösszekötő vezetők is. Ha távolabbi helyszínen szükséges védőösszekötő-vezetők alkalmazása, akkor ezt közvetlenül a villamos szerkezet testéhez lehet csatlakoztatni, ezen keresztül jut majd el a fő földelő kapocshoz. Lásd a szabvány **54.1.a, b,** és **c** ábráját is! Természetesen a szabványelőírások alapján ezt az új kialakítású egyenpotenciálú rendszert is ellenőrizni kell, igaz, hogy az esetenkénti bonyolultabb kialakítás miatt, ez nehezebb feladatot jelent a felülvizsgálónak.

D.) Ki végezheti a felülvizsgálatokat? A szerző szerint:

„Magyarországon a „lakó- és kommunális épületek, ipari létesítmények érintésvédelmi vizsgálatát” az egyes ipari és kereskedelmi tevékenységek gyakorlásához szükséges képesítésekről szóló 21/2010. (V. 14.) NFGM rendelet mellékletének 10/5 pontja szerint „Érintésvédelmi, erősáramú berendezés szabványossági felülvizsgáló” végezheti.

(Az erősáramú berendezés szabványossági felülvizsgálója képesítés megfeleltetése az erősáramú berendezések időszakos felülvizsgálója képesítés, az azóta már hatályon kívül helyezett 15/2008. (VIII.3.) SZMM rendelet szerint.) Ezek szerint érintésvédelmi felülvizsgálatot mind ÉV-s, mind EBF-es végzettséggel lehet végezni, erről is beszéltünk már.”

Meglepve olvassuk a szerző állítását: „*érintésvédelmi felülvizsgálatot mind ÉV-s, mind EBF-es végzettséggel lehet végezni*” **Röviden: ez nem igaz! Ez félrevezetés!**

Ilyen soha sem volt, és nem is várható!

Amint ez köztudott: Magyarországon közel 50 évvel ezelőtt, a hatvanas években alakult ki a felülvizsgálati rendszer és vele együtt a felülvizsgálók képzése. **Mindig is külön tanfolyamokon képezték** ki az **ÉV**-felülvizsgálókat és az **EBF**-felülvizsgálókat. Különböző tananyagból készültek fel, külön kellett vizsgálni és a képesítést is így kapták:

– „*jogosultságot nyert a villamos berendezések érintésvédelmi ellenőrzésére*”,vagy:

– „*tűzvédelmi felülvizsgálat elvégzésére jogosítást nyert*”

Tehát a mai napig minden esetben a felülvizsgálók külön-külön kaptak jogosításokat az egyikre vagy a másikra. Mindkettőre csak abban az esetben, ha mindkettőből külön vizsgát tettek! A két tanfolyam tananyagában vannak közös részek, de lényeges különbségek vannak köztük: az **ÉV** az érintésvédelmi kérdésekkel foglalkozik elsősorban és a vizsga előtt mérési gyakorlatot is kell végezni, az **EBF** pedig a villamos berendezések általános szabványos állapotát vizsgálja, biztonsági és tűzvédelmi szempontból – így pl. kiemelt szempont a túláramvédelem, keresztmetszetek stb.

Való igaz, a szerző által idézett **21/2010. (V. 14.) NFGM** rendelet mellékletének pontja így szól: „*Érintésvédelmi, erősáramú berendezés szabványossági felülvizsgáló*”.

Ennek a szerencsétlenül megfogalmazott szövegnek a helyes értelmezése:

Erősáramú berendezések érintésvédelmi szabványossági felülvizsgálója, ahogy a melléklet 10/6. pontjában is ez szerepel: *Erősáramú berendezések időszakos felülvizsgálója*.

Egyébként minden, ezzel a kérdéssel foglalkozó jogszabály, így a már hatálytalan 5/1997. (III. 5.) IKIM rendelet, és a hatályos **27/2012. (VIII. 27.) NGM**, valamint a másik, **150/2012. (VII. 6.) Korm.** rendeletek külön kezelik a két képesítést. *Tehát röviden összefoglalva:*

– ÉV szabványossági felülvizsgálatot csak ÉV szakképesítésű személy végezhet, – akinek csak EBF szakképesítése van az nem végezhet ÉV szabványossági felülvizsgálatot!

E.) Idézetek a cikkből:

E1.) „• Mit kell és mit nem kell-elvégezni?

Nem kell elvégezni az erősáramú berendezések időszakos felülvizsgálatát. Ezt az OTSZ-ben meghatározott időszakonként kell megtenni, de csak a létesítést, üzembe helyezést követően, előtte nem! Ezt az iratot szokták még tűzvédelmi iratnak is hívni.”

Véleményünk szerint az aláhúzott mondatnak ebben a szövegkörnyezetben nincs értelme (valami hiányzik belőle?).

E2.) Ezt követően a szerző a szolgáltatandó dokumentációkat foglalja össze:

„Tehát a következő iratok keletkeznek”. Az itt következő felsorolás és a hivatkozások azonban helytelenek vagy tévesek! A vizsgálatok végzését és ezekről dokumentáció készítését kötelező erővel nem a szabványok (különösen nem a visszavont szabványok!), hanem a hatályos jogszabályok írják elő. Ezt figyelembe véve, a helyes felsorolás a következő:

Első ellenőrzés használatbavételkor.

A villamos berendezés létesítésének befejezésekor, használatbavételkor kell elvégezni az első ellenőrzést. Ekkor a fővállalkozó kivitelezőnek a következő dokumentációkat kell szolgáltatni:

- érintésvédelmi szerelői ellenőrzés bizonylata (nem kell minden esetben külön dokumentálni!)

- a **14/2004.(IV.19.) FMM** rendelet **2.§ i)** és az **5/A. § (1)** bekezdése alapján;

- érintésvédelmi minősítő irat (magában foglalja a szerelői ellenőrzést is),

- a **14/2004.(IV.19.) FMM** rendelet **2.§ j)** és az **5/A. § (2)** bekezdése alapján;

- villámvédelmi minősítő irat,

- a **28/2011.(IX.6.) BM** rendelet **(OTSZ) 226. § (1) a),b)** bekezdése és a **227. §-a** alapján;

- elektrosztatikus feltöltődés elleni védelemről szóló minősítő irat

- a **28/2011.(IX.6.) BM** rendelet **(OTSZ) 231-233. §-a** alapján;

(az **A** és **B** tűzveszélyességi osztályba sorolt térségekben, ahol kötelező az elektrosztatikus feltöltődés elleni védelem létesítése, ott üzembe helyezés előtt ezt is ellenőrizni és dokumentálni kell!)

- különféle mérési jegyzőkönyvek, az elvégzett üzemi működési próbák és ellenőrzések jegyzőkönyve, a beépített szerelvények, berendezések, burkolatok, egyéb tartozékok jótállási jegyei, a közüzemi mérőórák jótállási jegyei, hitelesítési jegyzőkönyvei stb.

- a **191/2009. (IX. 15.) Korm.** rendelet 33. § (3) bekezdése alapján.

- Az első ellenőrzés tartalmát és műszaki követelményeit az **MSZ HD 60364-6:2007** szabvány 61. fejezete tartalmazza.

Időszakos felülvizsgálatok

Rendszeresen ismétlődő felülvizsgálatok, ezeket nem kell feltétlenül azonos időpontban végezni! A vizsgálatok elvégzéséről/elvégeztetéséről a tulajdonosnak, üzemeltetőnek kell a jogszabályokban előírt (vagy szükség szerint annál sűrűbb) időközökben gondoskodnia. A vizsgálatokról készítenő dokumentációk:

- érintésvédelmi szerelői ellenőrzés bizonylata (nem kell minden esetben külön dokumentálni!)

- a **14/2004.(IV.19.) FMM** rendelet **2.§ i)** és az **5/A. § (1)** és **(3)** bekezdése alapján;

- érintésvédelmi minősítő irat (magában foglalja a szerelői ellenőrzést is),

- a **14/2004.(IV.19.) FMM** rendelet **2.§ j)** és az **5/A. § (1)** és **(3)** bekezdése alapján;

- az erősáramú berendezések szabványos állapotának (tűzvédelmi jellegű) felülvizsgálatáról készült jegyzőkönyv és minősítő irat

- a **28/2011.(IX.6.) BM** rendelet **(OTSZ) 213. § (2)** bekezdése alapján;

- villámvédelmi minősítő irat,

- a **28/2011.(IX.6.) BM** rendelet **(OTSZ) 226. § (1) c)** bekezdése, a **227. §-a** és a **228. §-a** alapján;

- elektrosztatikus feltöltődés elleni védelemről szóló minősítő irat

- a **28/2011.(IX.6.) BM** rendelet **(OTSZ) 231-233. §-a** alapján.

(az **A** és **B** tűzveszélyességi osztályba sorolt térségekben, ahol kötelező az elektrosztatikus feltöltődés elleni védelem létesítése, ott ezt is rendszeresen felülvizsgálni és dokumentálni kell!)

- Az időszakos, rendszeresen ismétlődő felülvizsgálatok tartalmát és műszaki követelményeit az **MSZ HD 60364-6:2007** szabvány 62. fejezete, valamint az **MSZ 10900:2009** szabvány tartalmazza.

F.) A szerző gyakran hivatkozik visszavont szabványokra anélkül, hogy felhívta volna a figyelmet arra, hogy az adott szabvány már nincs érvényben. Ugyancsak nem beszélt arról, hogy egy visszavont szabványnak milyen alkalmazási lehetőségei vannak, mikor célszerű, vagy mikor kell alkalmazni és az alkalmazás milyen felelősséggel jár. *A visszavont szabványok nem érvényesek, de szükség esetén alkalmazhatók! A szerzőnek ezzel kapcsolatban tájékoztatást kellett volna adnia!*

G.) Egy műszaki előírásokat ismertető cikknek célja csak az lehet, hogy ezek értelmezését, okainak megvilágítását és ezek közötti eligazítást szolgáljanak. A jelen cikk-sorozat ezeket meg se kísérli, hanem a rendelkezések egyes szövegrészeit kivágva, lehetőleg köztük lévő látszólagos ellentétet kiemelve közli, s a műszaki logika kimutatása helyett az egésznek bürokrácia-jelleget ad, ezáltal még jobban összezavarhatja a jogszabályok és szabványok világában járatlan olvasót. A szerző ebben a cikkben nem jó irányba navigálja az evickelő kollégákat. A lap *főszerkesztőjének a felelőssége*, hogy mindig ellenőrzött, lektorált írások jelenjenek meg a lapjában! Ez esetben ez valószínűleg elkerülte a figyelmét. Ezért kérjük a főszerkesztőt, hogy a jövőben gondosan ellenőrizze/ellenőriztessék felkészült szakemberekkel megjelenés előtt a cikkeket. Felkérés esetén a Magyar Elektrotechnikai Egyesület szakemberei készséggel állnak rendelkezésre véleményadásban vagy lektorálásban.

Budapest, 2014. szeptember 27.

A MEE 61. Vándorgyűlés, Konferencia és Kiállítás

II. Beszámoló az „A” szekció üléseiről

Szeptember 10-12-én a debreceni Kölcsey Központ termeiben került sor a 61. Vándorgyűlés és Kiállításra. A rendezvény főtámogatója az E.ON volt.

A Vándorgyűlés központi témaköre: „Igények és lehetőségek új egyensúlya”

AZ „A” SEKCIÓ ELŐADÁSAI

A1 szekció; EU-szabályozás

Szekcióvezető: Dr. Grabner Péter

„A különböző európai energia- és klímapolitikai célok hatásai a piac működésére, a költségekre és az árakra” (dr. Szörényi G. ERRA) A termékek és szolgáltatások szabad áramlási elvén alapuló egységes európai energiapiacok létrehozását és működtetését előirányozó energiapolitikai cél – egyre nagyobb versenyre készítette a termelőket. A cél a munkahelyeket biztosító nagyfogyasztói energiaköltségek csökkentése, a gazdaság versenyképességének növelése volt. Az energiapolitikai célokkal közel egy időben megjelentek a klímapolitika célok is, melyek működési költségeikben támogatják a megújulóenergia-termelőket. Ez oda vezetett, hogy kezdtek kiszorítani a nagyüzemi termelőket a napi piacról. Ez jelentős zavarokat okozott a hálózatos társaságoknál, növelte költségeiket. A válság miatt megjelentek a szociálpolitikai intézkedések is, amelyek aztán a piaci viszonyokat jelentősen megváltoztatták.



Dr. Szörényi Gábor előadása

„Elosztói szerepek, jogosultságok és azok finanszírozása az egységesülő európai villamosenergia-piacon” (dr. Frankó Ferenc, E.ON) A villamosenergia-szolgáltatás korszikos átalakulása révén változnak az elosztók hagyományos teendői. Módosuló felhasználói igényekhez új szerepek is keletkeznek. Az Európai Bizottság, a szabályozó hatóságok, a fogyasztói képviselők élénk vitát folytatnak az elosztók „okos” hálózati környezetben betöltött szerepéről. A piaci befolyás végfelhasználóhoz történő áthelyeződése folytatódik és új üzleti modellek alakulnak

ki. Az idő fogja megmutatni, hogy az energiaszolgáltatók hagyományos „vezetékes” társasági szerepük húzódik-e vissza, vagy sikerül fokozottan ügyfélközpontú termék- és szolgáltatásalapú üzleti szerepeket betölteniük.

„Áttekintés a NetworkCode-ok kialakításának jelenlegi helyzetéről” (Tihanyi Z., MAVIR)

Az egységes európai energetika rendszer létrehozása jelentős terhet jelent, és jelentős felelős szakmai munkát igényel az egységes rendszerben résztvevő rendszerirányítótól, természetesen így a MAVIR-tól is. A különböző tématerületeken, mint például a jogalkotás, az általános dilemmák, a hálózati szabályzatok, a piaci szabályzatok, a csatlakozási szabályza-



tok, az üzemviteli szabályzatok, elkészítése jelentős munkát igényel. Annál is bonyolultabb az ügy, miután az egyes rendszerirányítók első lépésben javaslatot készítenek, melyet természetesen több körben egyeztetni kell, annyiszor, amíg egyetértés nem jön létre az összes rendszerirányító között.

„Az európai szabályozási együttműködés küszöbén” (Alföldi G., MAVIR) A szinkronban működő európai villamosenergia-rendszerben található egyes szabályozási területekért felelős rendszerirányítók alapvető feladata, hogy a tervezettől való eltérést a rendelkezésre álló szabályozási tartalékok igénybevételével, a legkisebb költséget okozva szüntesse meg. Az Európai Bizottság célként említi az Inbalance Netting (kiegyenlítetlenség nettósítása) modell megvalósítását az európai egységes villamosenergia-piac kialakítása során. A kontinentális Európában jelenleg összesen 10 ország 13 rendszerirányítója vesz részt ilyen regionális együttműködésben. Magyarország 2013 áprilisában csatlakozott a cseh és szlovák rendszerirányítók által alapított együttműködéshez.

A2 szekció; A fogyasztói oldal lehetőségei a jövőben

Szekcióvezető: Klézli Ferenc

„A mikro CHP-rendszerek alkalmazhatósága a decentralizált energiatermelésben” (Karacsi M., Óbuda Egyetem) A villamos energia termelése egyre inkább az elosztott, decentralizált energiatermelés formájában történik, a felhasználás pedig az előállítás helyén vagy ahhoz közeli helyszínen. Egyre inkább jellemzővé válnak a fotovillamos erőművek, a miniszélerőművek, valamint a feltörekvőben lévő μ CHP (mikro kombinált hő- és villamos erőművek), a háztartási méretű kogenerációs mikro erőműrendszerek. Az előadás a hazánkban nem annyira ismert μ CHP rendszerek felépítésével, tulajdonságaival, a villamosenergia-rendszerre gyakorolt hatásaival, valamint az esetleges negatív hatások kiküszöbölésének lehetőségeivel foglalkozott.

„Okos hálózat: Megújuló bázisú villamosenergia-termelés és -fogyasztás együttműködése” (Bessenyei T., Sasvári G., ELMŰ) A fóti Élhető Parkban kialakított infrastruktúra ideális terep a megújuló bázisú villamosenergia-termelés és a fogyasztás kapcsolatának vizsgálatához. A parkban található 15 kW-os napelem, 20 kW-os szélerőmű, és 200 W-os vízerőmű, valamint 40 kWh kapacitású és 20 kW teljesítményű hálózattal párhuzamosan kapcsolt akkumulátortelep (mint szabályozott tároló), amely lehetővé teszi a termelés és a fogyasztás „smart” integrációjának vizsgálatát. A kiépített számítógépes rendszer lehetőséget ad különböző fogyasztói stratégiák kialakítására, elemzésére. Az előadás ezeket a lehetséges stratégiákat mutatja be, és ismerteti a fogyasztó számára elérhető előnyöket.

„Fogyasztásváltozás-vizsgálat az okos mérés projekt kapcsán” (Molnár S. Ariosz) Az okos mérés bevezetésének hazai lehetőségeit, elsősorban a fogyasztói szokásváltozásra gyakorolt hatását, egy 2011-től indult projekt keretében vizsgálják az

elosztó társaságok. A projekt kapcsán 18 ezer lakossági okos mérőt szereltek fel. A fogyasztásváltozás hatása két módon érzékelhető; az egyik, hogy önmagában az a többletinformáció, melyet az okos mérés kínál a fogyasztók számára, és a másik, hogy az okos mérésre szabott és teszt jelleggel a vizsgált fogyasztói körön bevezetett két zónaidős tarifák hatására a fogyasztók milyen mértékben próbálnak megtakarítást elérni. A projekt 2014. év végével zárul, de már az előzetes vizsgálatok alapján is több fontos megállapítás tehető.

„Smart fogyasztók, modern energiaigények” (Simon K., ELMŰ) Az ELMŰ-ÉMÁSZ társaságcsoport a modern energiaigények kiszolgálása, valamint a smart mérés területén az elmúlt években komoly fejlesztéseket végzett, és több projektet is sikeresen lezár. Smart méréssel kapcsolatosan projekteket indított, amellyel a technológiai megvalósítás mellett a kereskedői és a fogyasztói igényeket vizsgálják. Az e-mobilitás jegyében töltőoszlopokat telepítettek, melyekkel az egyre bővülő elektromos járműpark töltése valósulhat meg. Az ezekkel kapcsolatos tapasztalatokat gyűjtötte csokorba az előadó.

„Villamos fogyasztók automatikus állapotfelismerése mesterséges intelligencia alkalmazásával” (Máthé A.- Erki Sz., Remagine Tech.) Az előadás egy új technológiát képviselő cég ipari, diagnosztikai és eszközfelújítási gyakorlati tapasztalatait mutatja be. Bizonyítható, hogy automatikus státusz felismeréssel lehetőség nyílik egy széles körű alkalmazáscsomagra, amely energiahatékonyságot, termelési hatékonyságot, illetve működésbiztonságot céloz meg. Az előadás egy gyakorlati példán mutatta be, hogyan adható többletérték villamos méréssel, milyen tanítási módszerekkel, algoritmusokkal működik a mérőeszköz, hogy berendezés státuszokat ismerjen fel, végül megfelelő mérési adatokból nagy valószínűséggel meghibásodást jelezzen előre.

A3 szekció; Energiapolitikai kihívások Szekcióvezető: Kovács András



Kovács András szekcióvezető

„Magyarország villamosenergia-ellátásának forrásoldali kihívásai” (Dr. Strobl A., Pöyry Erőterv) Erőműveink nem fiatalok. Átlagos életkoruk meghaladja a negyedszázadot. Ezért sok erőmű egyszerűen műszaki okokból leállhat. Emellett sok tulajdonos leállítja vagy szünetelteti erőművét, mert a kereskedők nem vásárolnak. Az állam másfél évtizede gyakorlatilag nem foglalkozik erőműépítéssel. A ma meglévő, több mint 9000 MW beépített teljesítőképesség egyharmadát már magántársaságok építették. Megnőtt a behozatal, a hazai fogyasztás több mint 30%-a importból jön. A hazai erőműpark teljesítőképessége csökkenhet a

következő időszakban, tehát erőművet akkor is kell építeni, ha a fogyasztásunk nem növekszik. A hazai csúcsterhelés elérheti a 8000 MW-ot, amelyhez biztonságosan több mint 14 000 MW beépített kapacitás kellene.

„Erőműépítés állami támogatással?” (Dr. Grabner P., FÖMTERV) Az előadás bemutatta a jelenleg domináns európai piacszerzési modell legjellemzőbb működési problémáit, illetve azok hatásait az erőművek létesítésére. Az előadó áttekintette a kapacitások legfontosabb jellemzőit és az alkalmazható megoldások kereteit. A brit megoldási javaslat előzetes bizottsági vizsgálata alapján az előadás áttekinti az Európai



Dr. Grabner Péter előadása

Unió megközelítését az állami támogatások szabályrendszerének keretei között.

„Új hazai villamos energiatermelők rendszerbe illesztésének követelményei” (Tihanyi Z., MAVIR) Ma már világosan látszik, hogy a hazai villamosenergia-rendszerbe (VER) jelentős új kapacitásokat kell biztosítani, részint a meglévő előregedő rendszer pótlására, részint számolva a növekvő villamosenergia-igényekkel, nem utolsósorban a tartalékolás biztosítása céljából. Az új kapacitások beléptetése javítja az ellátásbiztonságot, növeli a villamosenergia-rendszer stabilitását. Az új energiatermelő egységek belépését biztosítandó meg kell teremteni – ki kell építeni – a hálózati csatlakozás lehetőségeit, és illeszteni kell a meglévő rendszer szabályozhatóságához. Természetesen a csatlakozás lehetőségének megteremtéséhez, figyelembe véve az EU új előírásait, számos szabályzatot kell felülvizsgálni, és aktualizálni kell az új belépőkkel szembeni elvárásokat.

„A jövő hálózata Európában, energiaellátás, hálózatkiépítés a regeneratív villamos energiák felhasználása átmeneti időszakban” (Dr. Novothny F., Óbudai Egyetem).

A villamosenergia-igény folyamatosan nő. Ezen igény kielégítése történhet fosszilis energia alapon, az atomenergia fokozott bevonásával vagy megújuló energiaforrásokra alapozva. Ez utóbbit tárgyalta az előadó, annál is inkább, mert globálisan ez az energiatípus kezd jelentősen növekedni. Mit jelent ez? A széles vidékek és a napsütötte tájak nem szállíthatók. Ebből következik, hogy az így és ott termelt energiát szállítani kell. Növelni kell tehát az átviteli hálózat szállítási kapacitását, új nagyfeszültségű, nagy teljesítményű egyenáramú távvezetékekkel. Az eddig jól tervezhető energiaszállítás már a termelést tekintve is szétszórta válik. A szállítási feladatokat csak matematikai módszerek bevezetésével tudjuk ezgakt módon megoldani.

A4 szekció; Okos hálózat/mérés helyzetértékelés Szekcióvezető: Dr. Varjú György

„Okos hálózat és mérés PLC alapokon – esettanulmány” (Bottyán B., Király T., InteliLight)

A romániai Brassóban 2010 közepén elindult Kelet-Európa első komoly Okos Mérési – Okos Hálózati pilotprojektje. Az előadás a projektet megelőző tervezésről és az azt követően megvalósított rendszerről, illetve annak eredményeiről szól. A projekt célja, hogy felhívja az áramszolgáltatók figyelmét, és bemutassa számukra az általuk birtokolt hálózatban kiváltságokat 7 db transzformátorállomást, amelyekben kommunikációs és adatgyűjtő eszközöket szereltek fel. A technológiára jellemző néhány tapasztalati adatot is begyűjtöttek (max. kiolvasási távolság: 477 m, sikeres kiolvasási arány 24 óra alatt 97,88%). A rendszer nyílt szabványokra épül, és kiterjeszhető más szolgáltatók mérőinek fogadására is.

„A Smart Synergy Projekt helyzete, eredménye” (Nagy I., EDF DÉMÁSZ) 2010 évvégén született meg a stratégiai döntés az elosztói engedélyesek részéről, hogy együttesen elindítsanak egy fogyasztói viselkedést és technológiát kipróbáló smart méréssel foglalkozó országos projektet. Azon ügyfelek, akik regisztráltak, a bejelentkezés után a weboldalon havi, napi vagy akár negyedórás bontásban is követhetik energiafelhasználásukat, annak költségeit, illetve a környezet terhelését. Láthatják továbbá, mikor van csúcson a háztartás energiafogyasztása, hogyan változnak az értékek például a mosógép vagy az öntözőrendszer bekapcsolásával, A pilotprojekt végéhez közeledve az látszik, hogy a megtérülést erősen befolyásolhatja a társadalmi környezet, amely körül veszi, de technológiai oldalról megvalósítható fejlesztéssel állunk szemben, amelynek bevezetése egyes piaci szegmensekben a jövő szempontjából igen csak kívánatos.

„Kihívások az átviteli és az elosztói hálózatokban a megújuló energiaforrások rendszerbekezdésében” (Jacek Bujak, ABB) Az átviteli és elosztói hálózatok túlságosan összetettek váltak ahhoz, hogy kezeljék az egyre növekvő számban megjelenő elosztott energia előállítását és kiegyenlítését az a változó felhasználási igényekkel. Az elosztott és kevésbé tervezhető energia-előállítás hatására a rendszerirányítói feladat jelentősen kibővült, terhelés-előrejelzés és kockázatszámítás vált szükségessé. Az előadó bemutatta, hogy az ABB „Ventix Grid Optimization” megoldása miként teszi képessé az átviteli és elosztói hálózatok rendszerirányítóit a hálózat proaktív optimalizálásában és a megbízhatóság növelésében.

„Biztonsági kockázatok (Cyber Security) és azok kezelésének lehetőségei a jövő hálózataiban” (Hohlbaum F., Lukacim J., ABB) A villamos hálózatok technológiai fejlődése, a felmerülő fokozott kommunikációs igény miatt sérülékenyebbé váltak a hálózatok irányítási rendszerei. Nem kellően védettek a rosszindulatú behatolásokkal szemben. A fejlett technológiai megoldások használatával lehetőség nyílik a veszélyforrások felismerésére és a hatékony védekezésre. Az előadás néhány, a hálózatirányítási rendszerek védelme kapcsán felmerülő kérdést tárgyal. Mint például: hogyan lehet felismerni a technológiában rejlő biztonsági réseket; a leghatékonyabb megoldás a kockázatok kezelésére; a legújabb vonatkozó fejlesztések és a hálózati biztonsági kérdések ismert gyakorlatokon alapuló pragmatikus kezelése.

A5 szekció; Villamosenergia-ellátás minősége a változó gazdasági környezetben

Szekcióvezető: Torda Balázs

„A villamosenergia-ellátás javítása érdekében tett intézkedések az ELMŰ-ÉMÁSZ Társaságcsoporthnál” (Csank A., ELMŰ) Az elosztói engedélyesek az utóbbi években számos olyan beruházást hajtottak végre, ami a villamosenergia-szolgáltatás minőségének javítását célozta meg. Ezek az intézkedések eredményesek voltak. Az előadás keretében több olyan - az új szemléletmódba illő - szolgáltatás minőségjavítása érdekében végzett méréseket (kábel diagnosztika, feszültségminőség-mérés, állapotfelmérés), és azok kiértékelésére kialakított rendszereket, valamint a mérések felhasználásának lehetőségét mutatta be a szerző. Végezetül az előadó ismertette az utóbbi öt év intézkedéseit, azok minőségi mutatókra gyakorolt kedvező hatását és ezen intézkedések gazdasági vonzatait.

„Válasz a csökkenő beruházási keretekre: kockázatalapú, optimalizált fenntartástervezés” (Dunay A., Geometria) Soha akkora szükség nem volt a hálózati beavatkozások megfelelő megválasztására, mint most, amikor a rendelkezésre álló források, keretek minden hálózati engedélyes esetében beszűkültek.

A Geometria Kft. az elmúlt években sorozatban beszámolt (2006, 2010, 2012) az elosztó hálózatok kockázatalapú tervezésére kialakított Fuzzy rendszere fejlesztéséről, és az ELMŰ és ÉMÁSZ társaságoknál történő bevezetéséről. A vonatkozó rendszer alapvetően 3 modul tartalmaz, a kockázattértékelési modul, a tervezési modul és a GIS nevű grafikus megjelenítő modul. Az előadó bemutatta a fenti modulok működését, a bevezetés során szerzett tapasztalatokat.

„KöF FAM oktatóközpont az ELMŰ-ÉMÁSZ és a BME együttműködésében” (Németh B., Göcsei G., Lipovits Z., BME/ELMŰ-ÉMÁSZ) A KöF FAM oktatóközpont az ELMŰ-ÉMÁSZ és a BME együttműködésében” című előadás a BME és az ELMŰ-ÉMÁSZ Társaságcsoporth között 2012 óta tartó együttműködés részleteit mutatta be. Ennek részeként a BME elméleti hátteret biztosít a feszültség alatti munkavégzés (FAM) oktatása során, a Nagyfeszültségű Laboratóriumban pedig lehetővé válnak különböző, FAM-hoz kapcsolódó kutatások, fejlesztések és eszközvizsgálatok. Az új oktatóközpontban az elmúlt két év során számos kis- és középfeszültségű tanfolyam zárult eredményesen, mind alapozó, mind pedig felújító képzés formájában, tájékoztató az előadó.

„Feszültség-instabilitás veszélyének felismerése szélsőséges üzemi állapotokban” (Farkas Cs., Faludi A. BME) Az előadás összefoglalta a feszültséginstabilitás, feszültség-összeomlás jelenségéről, valamint a feszültség-összeomlás detektálására kifejlesztett, a szakirodalomban fellelhető mutatószámokat. Majd ezt követően bemutatta a saját szimulációjukat és az azzal kapott eredményeket. A szimulációk során kapott eredményekből a hálózat feszültségstabilitására, illetve a hálózat feszültségmegtartó képességére vontak le következtetéseket. Minden vizsgált modell esetében a hálózati elemek valós bevezetések alapján lettek leképezve. A munka további folytatásaként a kapott eredmények tükrében – további messze menő tanulmányok érdekében - egy nagyobb hálózat hasonló vizsgálatát lenne célszerű elvégezni, vélekedett az előadó.

A6 szekció; Okos hálózat az energiahatékonyságért

Szekcióvezető: Haddad Richárd

„A főtí Élhető Jövő Park üzemeltetési tapasztalatai, a termelés és fogyasztás jellegzetességei” (Kertész D., ELMŰ) Az előadás az ELMŰ-ÉMÁSZ és a Nemzetközi Gyermekmentő Szolgálat közös projektjeként megvalósult Élhető Jövő Parkban kiépített megújulóenergia-park üzemeltetési tapasztalatait mutatja be. A parkban található 15 kW-os napelem, 20 kW-os szélenergia és 200 W-os vízerőmű – mint termelők, locsolószivattyúk, irodák, épületek, hőszivattyú, közvilágítás és e-autó töltők - mint fogyasztók, kiegészítve mindezt egy 40 kWh kapacitású, hálózattal párhuzamosan járó akkumulátorteleppel – mint szabályozott tároló elemmel. A felügyeleti rendszer pontos mérési adatokat szolgáltat a megújuló termelők napi, éves eloszlásáról, az időjárástól való függőségéről, melyeket regisztrálnak. A rendszer lehetővé teszi, hogy a későbbiekben egy smart grid rendszert alakítsanak ki, amely már optimálisan szabályozni tudja az energiaáramlásokat.

„Smart grid megoldások az IBM felhőben, Dinamikus terhelésvezérlés az IBM Zürich Research Lab felhőmegoldásában” (Prick J., IBM) Az 1911-ben alapított IBM mára az infokommunikációs iparág meghatározója. Magyarországon több mint 75 éve van jelen, több ezer alkalmazottja van. Az energiaipar napjainkban története talán legnagyobb változásain megy keresztül. Független elemzők szerint az IBM e téren is élen jár, az intelligens hálózati projektek (smart grid) egyik kiemelt szállítója, emellett jelentős eredményeket könyvelhet el a flexibilis terhelésvezérlési megoldásokban is. A zürichi kutatóintézetben az IBM szakemberei kifejlesztették az ún. EcoGrid rendszert,

ami egy algoritmus smart grid rendszerek működtetésére. Ez a rendszer 2014-ben Európa egyik legsikeresebb smart grid megoldása lett. Az EcoGrid IBM felhőalapú IT-infrastruktúrán alapuló optimalizáló és statisztikai előrejelző szoftver.

„A Prolan Zrt. által fejlesztett ACCS felhasználása a KIF üzemi irányításban” (Móczár G., Kató E., Prolan) Az üzemi irányító központok a korábbiakhoz képest egyre nagyobb mennyiségű, egyre alacsonyabb feszültségszinten működő készülékeket felügyelnek. A Prolan által kifejlesztett új ACCS (Advanced Control Center Solution) KIF hálózat felügyeletének megvalósítására alkalmas. Legfontosabb funkciói: a több tízezer berendezéssel való kapcsolattartás és adatgyűjtés; térképalapú megjelenítés; modell import GIS rendszerből, vagy vektorgrafikus állományból; karbantartási munkák tervezése, követése; kapcsolat az ügyfélszolgálattal, a fogyasztói berendezések kezelése; szerelőcsapatok nyomon követése; vagyonvédelem. Az ACCS áttörést hoz a KIF üzemi irányításban.

„Villamos monitoring a MEE irodáiban is” (Pajtló Tibor, PD-TEAM) Az előadás energetikaátvilágítással foglalkozik, abból a célból, hogy kimutassa ügyfeleinek - így egyesületünknek is -, hogy milyen módon, és hány százalék villamos energiát tud megtakarítani. Az adott helyszínre jól képzett szakemberek segítségével mérőrendszereket telepítenek, a fogyasztási pontokon online monitoring rendszer működik, amely segítségével nyomon követhető a fogyasztói magatartás, illetve a beruházás által elért megtakarítás. A mért adatokat a cég munkatársai elemzik, ennek alapján lehet dönteni a megtakarítás érdekében való teendőkről. A MEE iroda esetében az éves villamosenergia-fogyasztás 16%-át lehet megtakarítani, csupán a fogyasztói szokások megváltoztatásával.

A7 szekció; Okos mérési technológiák

Szekcióvezető: Karacsi Márk

„Központi okos hálózati mintaprojekt” (Kudor A. KOM) A KOM Központi Okos Mérés Zrt. projektvállalat, 100%-ig a MAVIR tulajdonja. Célja egy nagyléptékű hazai smart mintaprojekt létrehozása. A mintaprojekt főbb célkitűzése, hogy a Nemzeti Tervvel összhangban induljon el az okos hálózati fejlesztés. Ki kell alakítani az okos hálózati működést lehetővé tevő mérés/vezérlési infrastruktúrát, funkcióiban olyan rendszer megvalósítása a cél, amely megfelelő alapot biztosít az országos bevezetést előkészítő döntési anyaghoz. Vizsgáltnia kell a projekt nemzetgazdasági szintű megtérülését. A projekt vezetői egyeztetéseket folytatnak a fontos iparági szereplőkkel, keresik a kapcsolatot az érintett felekkel az irányban, hogy a mintarendszer telepítése, működtetése és üzemeltetése optimális eredményt hozhasson.

„Mérőolvasás és -vezérlés RKV és CDMA technológiai kombinációjával” (Sági J., EFR CEE) Különböző mobilkommunikációs rendszerek élnek egymás mellett. A legáltalánosabban elterjedt mobil távközlési csatorna a GRPS rendszer, amely egyaránt szolgált lakossági és ipari célra. Viszont az ipari és kereskedelmi kommunikációval szemben támasztott elvárások nem mindig fedik egymást. Az okos mérés tömeges bevezetése megfontolásra készítette az illetékes szakembereket. Az a döntés született, hogy - több szempontból is - erre a célra célszerűbb saját vezeték nélküli kommunikációs infrastruktúrát kiépíteni. Ez a rendszer a CDMA technológia. Az új rendszer előnye csak használata során fognak kiderülni.

„Mérő Felügyeleti Rendszer (MFR) kiépítésének tapasztalatai” (Gombás Zs., Szűcs F., E.ON) A mérőolvasási rendszerek jövője, fejlődési, fejlesztési irányai az elmúlt években vissza-visszatérő témái voltak a MEE Vándorgyűléseinek és egyéb hazai szakmai fórumoknak is. Az előadás szólt az ipari fogyasztók távleolvasásáról, amely nem csak számlázási, hanem egyéb



Szakmai program: látogatás az ATOMKI-ban

fontos információk hibátlan közlésére is biztosít csatornát. Az MFR olyan speciális megoldások számára is biztosít lehetőséget, mint akár a smart grid, akár a smart metering. Az MFR rendszer egyértelműen gyorsabb és hatékonyabb, mint a korábban használt rendszerek. Az előadás végén hallhattunk a bevezetés kezdeti nehézségeiről, valamint az eddigi eredményekről, tapasztalatokról.

„Hosszúhullámú rádiós körvezérlő rendszer még ki nem aknázott lehetőségei” (Szabó E., PROLAN) A körvezérlő rendszerek (HFKV, RKV) hagyományos alkalmazásai, a bojlerek és közvilágítási vezérlések. Emellett, az RKV-rendszer további lehetőségeket nyújt, amelyet gyors reakcióidejű energiamegazdálkodás és rendszeregyensúly-tartási célokra is használható. Ezen előnyös tulajdonságok kihasználása elsősorban az energiaegyensúly megőrzését célozza, segítve ezzel a rendszerirányítóknak. Az RKV rendszer alkalmas frekvenciafüggő és frekvenciafüggetlen korlátozások megvalósítására is. Kezeli továbbá az elosztott megújulóenergia-termelő rendszerek hálózatra történő visszatáplálását, és számos más funkció mellett alkalmas az elektromos járművek töltésének menedzselésére, ahol szükség esetén az akkumulátorokban tárolt energia visszatáplálásra is kerülhet.

„Oszlopfői mérő kiépítésének tapasztalatai” Kné Szabó K., Szűcs F., E.ON) Az előadás az ún. Tatabánya projektet ismertette, amely új hálózati választ adott a fogyasztói hátralék kezelésére és a hálózati veszteségek csökkentésére. A projektet az initiálta, hogy a körzetben rengeteg csalás, áramlopás volt, amelyeket valahogy kezelni kellett. Büntetésnek (kötérnek) nem volt visszatartó ereje, kikapcsolás nem jelentett 100% védelmet a visszakötés ellen, a hátralékfelhalmozódás gyökereket nem keresték és nem kezelték. Az előadó bemutatta a „Tatabányai komplex közösségi rehabilitációs program” során szerzett bevezetési tapasztalatokat. A program támogatói a Megyei jogú Önkormányzat, a Máltai Szeretetszolgálat és az E.ON Hungária voltak.

Dr. Bencze János

ÚJDONSÁGOK A KIÁLLÍTÁSI STANDOKON

Már hagyomány, hogy a MEE vándorgyűléseit rendkívül látványos kiállítói standok is keretezik. Ez nem volt másként most sem, a MEE 61. Vándorgyűlését kísérő kiállítással. A debreceni Kölcsey Központ kiállítói terében több mint 30 belföldi és külföldi kiállító két szinten, a 400 m²-t meghaladó területen mutatta be újdonságait, szolgáltatásait, valamint termékeit az ipar számára. Ezzel az összeállítással szeretném – a teljesség igénye nélkül – bemutatni olvasóinknak és azoknak, akik nem tudtak jelen lenni ezen a rendezvényen, mit láthattak a résztvevők a kiállítói standokon.

A bemutatást a következő lapszámban folytatjuk.

Főszerkesztő



GA Magyarország Kft.

20 éves a GA Magyarország Kft.

Az idei Vándorgyűlésen a GA Magyarország Kft. standja a cég fennállásának 20 éves évfordulójáról szólt. A látogatók az elmúlt két évtized közös személyes élményeinek, esetenként vidám pillanatainak felidézése mellett, a cég szakmai portfóliójából



kiemelkedő nagyfeszültségű kábel, távvezeték és alállomási projektek szakmai kihívásait is kiértékeltek.

Sok látogató érdeklődött a cég elmúlt évben végzett kiemelkedő nagyfeszültségű zöldmezős távvezeték és új alállomás létesítési projektek sikereiről is. A legnagyobb szakmai érdeklődés továbbra is a nagyfeszültségű kábelmérés iránt mutatkozott, amellyel a GA Magyarország Kft. továbbra is egész Európában jelen van.

Johnsvill Kft.

Magyar cég, nemzetközi háttérrel

A Johnsvill Kft. az amerikai BRADY termékek disztribútora a villamosipari jelöléstechnika területén (kábelek, vezetékek jelölése hőtranszferes nyomtatókkal). A forgalmazás mellett bélyegnyomatást is vállalnak.



BBP 33 asztali címkenyomatató (gazdaságos)

Francia javítószervizének köszönhetően, gyártótól függetlenül javít ipari paneleket (frekvenciaváltók, motorvezérlők, szabályzók, stb.) 1 év garanciával.



BMP 21-PLUS hordozható címkenyomatató (strapabíró)

Intelilight Hungary

Okos energia a közvilágítási hálózatról, nappal is!



Az Intelilight Hungary célja a kiállításon való bemutatkozással és a jövőben is az, hogy felhívják a figyelmet a villamos energia



elosztók hálózataiban rejlő számos kiaknázatlan lehetőségre, valamint az okos városok fontosságára. Ezt prezentálták egy közvilágítási hálózatról éjjel és nappal egyaránt táplálható elektromos autó segítségével.

Bár az elektromos autók töltéséhez a villamos hálózatok korszerűsítése fontos tényező, mindemellett nagy előnye, hogy méréssel és irányítással az autó akkumulátora villamos energia tárolóként is funkcionál majd a jövőben."

ABB

ABB újdonságok az ipar számára

Az ABB bemutatta újdonságait, az ipari használatra tervezett vezeték nélküli mesh routert, valamint egy demó készüléket, amely bemutatta hogyan működik egy IP66 kivitelű gépipari hajtás vizes környezetben.



ABB sörrobot

A Tropos család routereit vezeték nélküli (WiFi) hálózatok létrehozására használják, elsősorban smart gridek, smart városok, olaj- és gázipari, bányászati és közmű szolgáltatók alkalmazzák. A routerek többsége szabadtéri kivitelű, de vannak beltéri és mozgó (mobil) alkalmazásra kifejlesztettek is. Operációs rendszerének köszönhetően sokkal intelligensebb egy átlagos hálózathál.

Az IP66-os védettségű vízálló bemutató demó bemutatta az ABB gyártmányú, ACS355-ös, IP66 kivitelű gépipari hajtás működését nedves, vizes környezetben. A hajtás egy kisebb motort vezérel, amely egy forgó vízszóró fejet mozgat, ezáltal megteremtve a fröccsenő víz forrását. A felhasznált



Mesh router



Demó készülék vizes környezetben

vizet a demó belsejében keringetve újra és újra felhasználja a rendszer.

Az üzleti megbeszélések során a látogatók az ABB robot által csapolt sörrel vagy üdítővel olthatták szomjukat.

Ensto

A XXI. század Boostere!... avagy minőségi energiaszolgáltatás modern Boosterrel

Az Ensto Booster transzformátort a kiefeszültségű hálózatok terhelés következtében fellépő feszültségcsökkenésének kompenzálására fejlesztették ki.

Alkalmazása olyan hálózatokon javasolt, ahol a névleges feszültség időszakosan nem éri el a szabványban minimálisan meghatározott 207 V-ot (230 V -10%).



Ensto Booster transzformátor



A háromfázisú készülék fázisonként függetlenül képes, három fix lépcsőben a kimenő feszültség növelésére, így a 172 V és 207 V közé lecsökkent hálózati feszültségből az automatikusan működésbe lépő booster ág, szabványos 230 V-os kimenő feszültséget produkál. 172 V-nál alacsonyabb, illetve 230 V-nál magasabb feszültségen a készülék kerülőága (bypass köre) lép működésbe.

A készülék egy teljesítményelektronikai eszközzel vezérelt száraztranszformátor, mely nem tartalmaz semmilyen mozgó, kopó, elhasználódó szerelvényt (sem ventilátort, sem olajt), így teljesen karbantartásmentes. 20, 30 és 45 KVA-es egységekben kapható.

Az Ensto Booster olyan helyeken is jó szolgálatot tesz, ahol a megnövekedett terhelés miatt, már esedékes a hálózat keresztmetszetének növelése, de még néhány hónapot várni kell a kivitelezésre, így a készülék ideiglenesen megoldja a problémát, majd átszerelhető egy másik problémás hálózatszakaszra.

Energobit

Egy kolozsvári cég bemutatkozik

Kolozsvárról érkezett kiemelkedő tapasztalatokkal rendelkező, nemzetközi szinten is elismert Energobit vállalat, tevékenységét határon túlra ajánlja.

Tevékenységük: Kulcsrakész projektek tervezése és kivitelezése. Közép- és kiefeszültségű kapcsolóberendezések, KÖF/KIF transzformátorállomások, illetve KÖF/KIF transzformátorok fejlesztése és gyártása.



Felsőcsúcai 80 MW-os napelem park

Referencia:

- Felsőcsúcai 80 MW-os napelem park, amely Románia legnagyobb napelemparkja.
- 2 x 40 MVA 110kV/20kV állomás tervezése és kivitelezése konténeres megoldásban,
- 11 darab MOD 24 MC kapcsolóberendezés 4 ROBUST MDP beton konténer számára.
- 3 ROBUST MCP beton konténer irányítástechnikai berendezésekhez,
- 25 darab 2 MW ROBUST SOLAR belső kezelőterű inverteres transzformátorállomás tervezése, kivitelezése és kiszállítása.

Tomasics Sára

Bánki Donát energiafejlesztő gépeinek különleges szerkezeti megoldásai

Bánki Donát emlékfélév nyitóelőadása



Az Energetikai Szakkollégium a 2014/2015-ös tanév őszi félévében a híres gépészmérnök tiszteletére és születésének 155. évfordulója alkalmából Bánki Donát emlékfélévet tart. Miben is hozott újítást Bánki? Milyen – akkoriban különlegesnek számító – szerkezeti megoldásokat használt gépeiben? Ezekbe nyerhettünk bepillantást a Szakkollégium Bánki Donát emlékfélévének 2014. szeptember 25-ei nyitóelőadásán.

Meghívott előadónk, *Dr. habil Szunyogh Gábor*, az Óbudai Egyetem, Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Karának docense röviden ismertette Bánki életútját, majd ismertette a hallgatósággal a Bánki-gépek felépítését, szerkezetét.



1 ábra Bánki Donát

KI IS VOLT BÁNKI DONÁT?

Eredeti nevén Löwinger Donát 1859. május 6-án született a mai Komárom-Esztergom megyei Bakonybánkban. Elemi és részben középiskolai tanulmányait magántanulónként végezte, apja Löwinger Ignác felügyelete mellett és Pápán vizsgázott. Középiskolai tanulmányait a budapesti Főreálban fejezte be.

1876-tól a Királyi József Műegyetem tanult és 1881-ben szerzett gépészmérnök diplomát. 1879-ben már egyetemistaként magyarosította nevét és szülőhelye iránti tisztelete miatt a Bánki vezetéknevet választotta. 1881-ben a Magyar Királyi Államvasutak Gépgyárában dolgozott, 1882-től a Ganz és Társa

Vasöntő és Gépgyárában mint tervező, osztályvezető, majd mint főmérnök tevékenykedett.

Csonka Jánossal, a Műegyetem tanműhelyének vezetőjével nagyon jó kapcsolatot alakított ki, számos újítást hoztak létre együtt. 1890-re kifejlesztették az ún. Bánki-Csonka motort,

amely a Ganz-gyár nemzetközileg is versenyképes terméke volt. 1893. február 11-én a porlasztót, 1894-ben pedig az első nagynyomású robbanó motorját szabadalmaztatta, amely a Bánki-motor nevet kapta.

1899-ben kinevezték a Budapesti József Műegyetem II. Gépszerkezettani (Gépelemek és Emelőgépek) Tanszékén professzornak, majd 1900-ban átvette az abból kivált III. Gépszerkezettani (Hidraulika és Hidrogépek) Tanszék vezetését.

1909 novemberében szabadalmaztatta repülőgép stabilizátor szerkezetét. A gyakorlatban egy belső égésű motorral hajtott vasúti kocsit tetejére gömbcsuklóval szerelve próbálták ki.

Főműve „Energiaátalakulások folyadékokban” címmel 1916-ban jelent meg. A könyvet a Magyar Mérnök és Építész Egylet Cserháti-pályadíjjal tüntette ki. Új találmányát, a híressé vált Bánki-turbinát 1917-ben ismertette a német nyelven írt, kéziratként közölt „Neue Wasserturbine” című tanulmányában.

Egy évvel később tervet dolgozott ki a Vaskapu Vízerőmű megépítésére. 1922-ben Budapesten, 63 éves korában elhunyt.

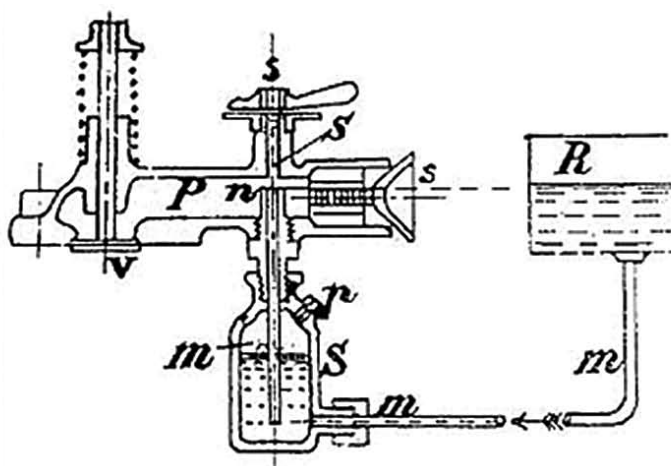
TALÁLTMÁNYAINAK FŐBB JELLEMZŐI

A Bánki-Csonka motorokra robusztus kivitel, és álló hengerhelyzet volt jellemző. A legelső motor (1890) négyütemű, álló hengeres, izzócsó gyújtású, röpsúlyos kihagyásos fordulatszám-szabályozású benzinmotor volt, ezen végezték karburátor kísérleteiket Csonka Jánossal (2. ábra). A legősibb technikát alkalmazva, excen-teres szelepmozgást valósított meg, melynek szerepe tengelyről kisegítő mozgásként a teher levétele.

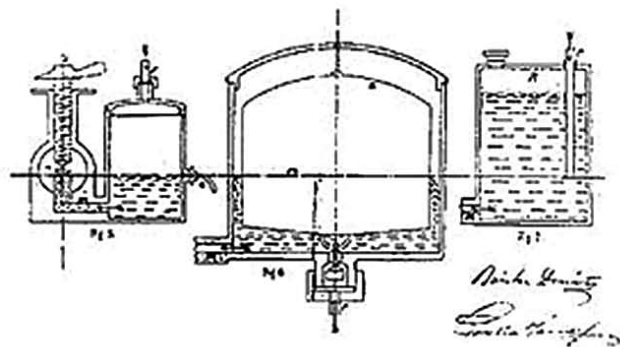
Bánki és Csonka János legjelentősebb találmánya a porlasztó. A szájhagyomány útján terjedő történet szerint az ötletet akkor kapták, amikor meglátták, hogy egy virágáros lány fúvókával vizet permetezett a virágaira. Rájöttek, hogy a motor szívóhatását célszerű az üzemanyag egyenletes elosztására alkalmazni. 1893. február 11-én szabadalmi kérelmet nyújtottak be az általuk

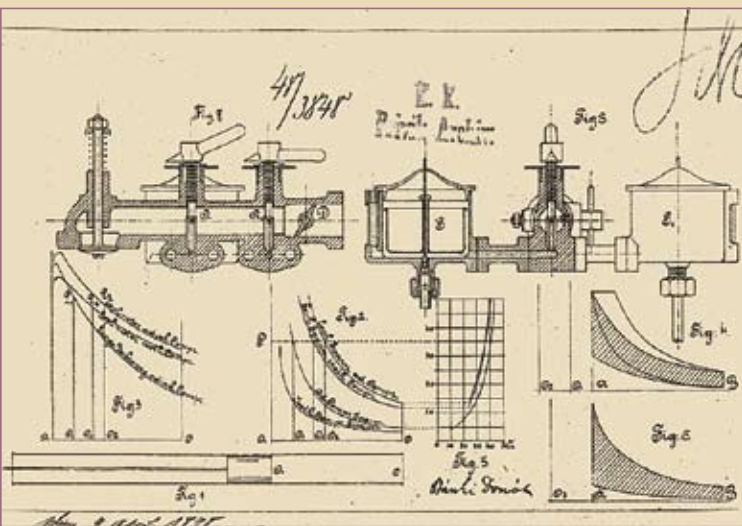


2 ábra Bánki-Csonka állóhengeres stabilmotor (1898)



A porlasztó szabadalmi rajza





3 ábra A vízbefecskendezéses Bánki-porlasztók szabadalmi rajzai

carburátor-nak nevezett porlasztóra (3. ábra), ami forradalmasította a benzinmotorok működését.

A porlasztó működése során a motordugattyú szívóütemét használták ki. A beáramló levegő az úszóházból üzemanyag-cseppeket ragad magával. Két szelepen érkezik a petróleum és a levegő a porlasztóba. A motor dugattyúja alul nyitott munkahengerben jár. Lefelé történő mozgás esetén légritka teret hagy maga után, aminek következtében a kinyitott szelepen át a külső levegő nagy sebességgel a hengerrel összekapcsolt porlasztóba jut. Ez után felemeli a petróleumba nyúló csővéget, és az afölött levő petróleumra szívó hatást fejt ki. Ennek következtében az kijut a nyitott csővégen át, a nagy sebesség hatására pára alakjában és a levegővel a porlasztóban keveredik.

A finom elosztású, hajtóanyag-gőzzel teli keveréket főként elektromos módon gyújtották be, ami így a hengerben beobbant. Az állandó benzinszinthez állítható tűszelepet építettek be. A „levegőbúrát” parafa úszóval tökéletesítették, mert rájöttek a benzinszint állandó értéken tartásának fontosságára. A porlasztó tömege 3 kg volt.

Első nagynyomású robbanómotorját, a saját korában méltán világhírű Bánki-motort 1894-ben szabadalmaztatta. Ennél a robbanókeveréket a hengerbe porlasztott vízzel hűtötte le, (4. ábra) s ezzel a motor hatásfokát korábban nem remélt mértékben sikerült növelnie. A megvalósított 1:12-es öngyújtás nélküli kompresszióviszony nagyon jónak számított.

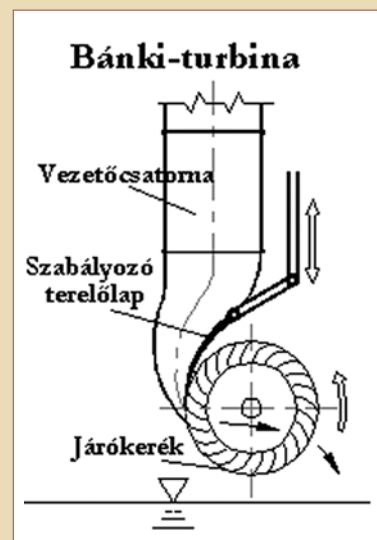
Az 1917-ben szabadalmaztatott kettős átömlésű vízturbina abban különbözött a korábbiaktól, hogy a benne lévő vizet tengelyirányban sem be, sem el nem vezeték, aminek következtében a járókerék átmérőjét a vízmennyiségtől függetlenül lehet megválasztani és az utóbbit csak a kerékszélesség megállapításánál kell figyelembe venni.

Kialakítása: A dob alakú járókerékét két körtárcsa közé erősített körív vezérgörbéjű, egybevágó hengerfelületű lapátok alkotják. A vízszög a járókerék tengelyével párhuzamos, szabályozó nyelvvel ellátott vezetősatornából a járókerék külső palástjára lép be a lapátokhoz, azon áthaladva újból átömlik a lapátkoszorún. Később rájöttek, hogy a víz el nem vezetése és újból lapátra jutása minimális többletenergiát szolgáltat.

Az utolsó nagy terve a dunai Vaskapu erőmű megépítése volt, amit 1918-ban jelentett be. Bánki Donát 1922. augusztus 1-jén Budapesten hunyt el.

Előadónk, *Dr. habil Szunyogh Gábor* a félév nyitóelőadásán Bánki gépeinek működését animációval is szemléltette, sok érdekességet megtudhattunk az egyik legnagyobb magyar gépészmérnökről, akire méltán lehetünk büszkéek.

Tomasics Sára
Energetikai Szakkollégium tagja



4 ábra Bánki-turbina

A panelépítés korszaka 25 évig tartott és 25 éve fejeződött be

Ma már kevesen élünk, illetve emlékszünk arra a korszakra, amikor a Szovjetuniótól megvettük a házigyári panelgyártás technológiáját, ismétlem, csak a panelek előállításának technológiáját, mert mi azt gondoltuk, hogy az épületgépészeti, az épületvillamossági rendszerek megoldását mi is hozzá tudjuk illeszteni. Így indult fokozatosan 10 házigyárban (bár ebből az egyik budapestit, a Larsen-Nilsen gyártástechnológiát Dániából vettük meg), és 6 ún. „poligon üzemben” a panelelemek sorozatgyártása. Azért itt kell azt is megjegyezni, hogy ebben az időszakban Franciaországból is megvettük az ún. „outinord”, azaz, az alagútszalag gyártási technológiát, amivel szerte az országban, de főleg Budapesten több ezer lakást építettünk.

1965-ben 750 darab kísérleti lakás épült panelből Budafokon, majd folyamatosan a budapesti 4 házigyár és a vidéki 6 házigyár, valamint a 6 poligon-üzem kezdte önteni a panelelemeket, s épültek a célcsoportos beruházással a lakótelepek. Ahány házigyár volt, annyiféle villamos rendszert fejlesztettek

ki és igyekeztek a panelekbe, illetve azok összeszerelése után a lakásokba beilleszteni, hozzáilleszteni több-kevesebb sikerrel. Volt csőbe, sőt csőüregbe behúzott villamos áramköri vezeték, volt előregyártott - falhoronyba elgipszelt, volt falra ragasztott (M falra-rag. típus), padlóhoronyba vezetett MM-fal típus, sőt, főleg a miskolci házigyári elemeknél a mennyezet alatt vezetett MCSK típusú falon kívüli, vezetékcsatornában vezetett villamos hálózat.

1985-ig „népgazdasági érdekből” a kiskeresztmetszetű áramköri vezeték alumíniumérral készültek, mivel szintén „népgazdasági érdekből” a réz alapanyagot külföldről importáltuk (sőt kontingentálatlan importáltuk) főleg a hadiipar igénye alapján, ezért csak a hírközlő kábelek és a vezérlő-, jelzővezetékek részére lehetett a réz felhasználni.

Szabvány írta elő „anno”, hogy az áramköri vezetékeket bontható módon kell kötni. Azonban erre a célra csak a háború előtt is alkalmazott primitív típusú VECO, VECÁL kötőelem állt rendelkezésre.

(Megjegyzés: egy megtörtént lakástűznél az oltás után a tűzoltó levette egy kötődoboz fedelét, s alatta összecsavart, leszigetelt vezetékkötést talált, a tűz forrásául a villamos eredetet jelölte meg – hiába volt egyértelmű, hogy a villanytűzhely



Az alkalmazotti kutatás kidolgozó (PMMF) és az épület kivitelezői, valamint az „árokban” Lazúr Barna, Kádár Ába, Fodor János, Dési Albert

maradt bekapcsolva, s ez okozta a tüzet – nem volt olyan bíróság, aki a tűzoltó bejegyzését megváltoztatta volna.)

Bár abban az időben már történtek próbálkozások külföldi kötőelemek (WECAL, AMP, stb) behozására és kísérleti felhasználására, de mivel ezek rézvezetőre készültek, a lágy, alig hajlítható alumíniumvezetékek kötését biztonságosan nem tudták megoldani. Ezért – kényszerűségből sok szereplő a vezetékeket primitív módszerekkel „megplankolta”, azaz lecsupaszította, és szabványellenesen összesodorta, majd a kötést leszigetelte.

Ennek a korszaknak azonban voltak a szakma részére hasznos, még ma is érvényes és jó oldalai. Többek között az akkori ÉVM, alkalmazott kutatásokat tudott közvetlenül finanszírozni, mind a kutatóintézetek, mind a felsőfokú oktatási intézetek (KK munkák) felé. Így születhetett meg az akkori Pollack Mihály Műszaki Főiskola (PMMF) oktatói által kidolgozott és ma is széles körben alkalmazott ún. „betonalap-földelő”, mely technológiát Műszaki Előírás (ME) helyezett hatályba, sőt épült be szabványba is. Vagy a „bebetonozott villámhárító” kivitelezésének technológiája, az építkezéseknél kötelező jelleggel alkalmazott, sőt még ma is használt felvonulási villamos energiát ellátó műanyag (poliészter) szekrénycsaládok, az akkor újdonságnak számító, de szintén kötelező jelleggel alkalmazott áram-védőkapcsolók, akkori, hétköznapi nevükön a „Fi relék”. Megemlíthetném azt is, hogy ez időszak alkalmazotti kutatásainak eredménye, hogy manapság nem beszélünk „felvonó ügyről”. Az országban működő mintegy 40 000 darab felvonó egységes nyilvántartása, s az ebből következő kötelező karbantartások rendszerben megoldottak.

Egy kis szakmai anekdota a betonalap-földelő születéséről: Győrben – az akkori GYÁÉV épületeinél az ottani kollégák, Lazúr Barna, Virágh Imre, a tervezőktől Fekete László, önzetlen szervezőkészségének segítségével tudtunk, több alkalmazotti kutatás konkrét „végtermékét” a gyakorlatban, élőben is kipróbálni. Így került sor, a PMMF által kidolgozott betonalap-földelő eljárásának kísérleti megvalósítására egy akkor épülő vasbeton lemezalapozású panelépületnél. (Kísérletként, a vasbeton lemezalap vasai között elhelyezett külön betonvasak, kivezetéseit az alpból, hogy vizuálisan is jól láthatók legyenek, a kollégák külön piros festékkel megjelölték. Ez a kísérlet mindenkielőre egyeztetve lett, a kivitelező építész-vezetővel, a vasbetonszerelővel, a villamos kollégákkal stb. Ennek a kísérletnek a megtekintésére Budapestről, de Pécsről is kollégák utaztak le az adott reggel, vonattal. A villamos építész-vezető irodájában vártuk a megtekintés kezdetét, de

csak vártunk, vártunk, s nem értettük a győri kollégák ideges konzultációit. Több, mint egy óra elteltével végre a helyszínre mehettünk, ahol kiderült, az előzetes egyeztetések nem voltak teljesebbek, mivel azzal az öreg, „mindenes szakival”, aki az építkezéseknél téblábolt, nem beszéltek, s reggel, amikor ő a munkaterületre érkezett, látta az eddig ilyenre nem festett – általa feleslegesnek ítélt – vascsomókat, s az épületalapot körbejárva mindegyiket becsülettel lefűrészelte. Ezeket kellett újra hegeszteni, ezért volt a várakozás. A lényeg: A kísérlet sikerült, még ma is igen széles körben alkalmazzák ezt a megoldást a különböző épületalapotokban.

Az 1988-89-es szerkezetváltás következtében a házgyárak, a nagy tervezőintézetek megszűntek, kis egységekre szétesetek, az eredeti házgyári tervek, „eltűntek”, pedig ezen épületek műszaki felújítása 25, esetleg 30 évenként szükségessé válik, ha nem is az ún. elsődleges szerkezeteké (a paneloké), hanem az ún. másodlagos szerkezeteké, az épületgépészeté, az épületvillamosságé, a szakiparé. S ekkor még nem is említettem az energiatakarékosság miatt előírt hőszigetelési, fűtőkorszerűsítési, ablakszigetelési (ablakcsere) feladatokat, sőt az épületvillamos hálózatok felújítását, az alumíniumerű vezetékek rézvezetőre történő cseréjét. A lakások akkori 10 A-es áramkorlátozó kismegszakítói is mára 25 A-re, sőt 32 A-re lettek kicserélve, de az áramkörü vezetékek cseréje nélkül, pedig időközben a lakások egyidejű energiafelhasználása igen megnőtt. (Gondoljunk a 400 W-os Omega porszívóra, s a mai 2000 W-os mindent tudó készülékekre, a 600 W-os „szarvasi” vasalóra és a ma használt szintén 1800-2000 W-osakra, stb.)

Ma Magyarországon a használt lakást vásárlók 80%-a a vásárlást követően kicserélteti a csempét, a tapétát, a szőnyegpadlót, sőt a fürdőszobai és a konyhai bútort. Modern épületgépészeti berendezéseket, szerelvényeket rakat be, de nem gondol, vagy már nem marad pénze arra, hogy a modern, nagyteljesítményű villamos készülékeinek biztonságos működtetéséhez az 1,5 mm²-es, vagy a 2,5 mm²-es vékony, ma már bizonytalanul energiát továbbító alumíniumerű áramkörü hálózatokat kicseréltesse, vagy legalább is felülvizsgálta (szakemberrel).

Szakmai véleményem szerint nagy hibát követett el államunk akkor, amikor a bérelt állami lakótelepi lakásokat „privatizálta”, eladta a lakóknak kedvező árral, és nem követte az akkori NDK példáját, hol először az állam a lakótelepeket racionálisan, energiatakarékosan felújította, a lakbéréket ennek figyelembevételével megemelte, s csak ezután ajánlotta fel a bennlakóknak a megvétel lehetőségét. Magyarországon fordított utat követünk, a lelakott, „szlömös” lakótelepi lakásokat, lakóépületeket először megvételre felajánlották a lakóknak, így ezek magántulajdonba kerültek, s az energiapazarló épületeket a most már tulajdonosnak kell felújítani, rendbe hozni, még akkor is, ha a felújításhoz valamiképp az állam is hozzájárul (de a magánrészre a tulajdonosnak már nem futja, anélkül, meg nincsen állami támogatás!).

Nem elég az ablakcsere, a falszigetelés egymagában. Mi lesz az épületgépészet, az épületvillamosság előre be nem látható veszélyeivel. Mert ezek ott „ketyegnek” a lakótelepeken, a lakásokban, s hogy mikor robban, jobb, ha nem is gondolunk rá!

De, valamit tennünk kell, tennünk szükséges, mert ez a mi dolgunk, a mi hivatásunk, a mi szakmai lelkiismeretünk feladata.

Kívülről, magától, a „politikától” nem várhatunk hatóság megváltást, ezt nekünk kell kezdeményezni, erre a fenyegető helyzetre a figyelmet felhívni.

Még talán nincsen késő, de ha nem lépünk, akkor ezt senki nem fogja nekünk megbocsátani!

Dési Albert
MEE-tag

EMT konferencia Székelyudvarhelyen

Idén október 9-12. között 15. alkalommal rendezte meg az Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság (EMT) a Nemzetközi Elektrotechnikai Konferenciát (XV. ENELKO) és a Nemzetközi Számítástechnikai és Oktatási Konferenciát (XXIV. SzámOkt). A konferencia helyszínét évente más-más városban jelölik ki, hasonlóan a MEE vándorgyűlésekhez. A konferencia szervezője az EMT Energetika-elektrotechnika és Számítástechnika Szakosztálya. Ebben az évben a konferencia társszervezője a Budapesti Magyar Energetikai Társaság volt.



A kolozsvári EMT elnöksége

maradéktalanul megvalósulnak a szervezet tevékenységében, sőt, közel 25 éves története során az EMT-t Erdély egyik legdinamikusabban fejlődő civil szervezeteként tartják számon.

A konferencián számos egyetem és szakember képviselte Magyarországot. Az egyetemek közül külön ki kell emelni a Miskolci Egyetem Elektrotechnikai-Elektronikai Tanszékét, valamint a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Energetikai Gépek és Rendszerek Tanszékét, ahonnan számtalan tanár és diák érkezett és tartott előadást a plenáris programban, illetve a szekciókban. Rajtuk kívül résztvevői voltak a rendezvénynek az Óbudai Egyetem, Győr, Veszprém, Szeged és Debrecen egyetemeinek tanárai és hallgatói is. A konferencia iránt évről évre nő az érdeklődés. Az idén Szabadkáról is érkeztek résztvevők a rendezvényre és tartottak érdekes előadást. Minden évben számtalan színvonalas cikk érkezik az ENELKO konferenciára.



A konferencia helyszíne idén a Tamási Áron Gimnázium kollégiumának díszterme volt, illetve az MÜTF Oktatási központ. A plenáris előadások vegyesen kerültek megtartásra a két párhuzamos konferencia résztvevői részéről. A plenáris előadáson elhangzott Zarándy Pál (Magyar Energetikai Társaság) „Az EU Energiahatékonysági irányelv 7. cikkelye” című előadása, dr. Gács Iván (BME Energetikai Gépek és Rendszerek Tanszék) „Átlépett egy határt a légköri szén-dioxid-koncentráció?” című előadása. Az érdekes előadás alap gondolata, hogy a légkör szén-dioxid-koncentrációja 2014. március 30-án átlépte a 400 ppm határt. A növekedés oka egyértelműen az emberi tevékenység: a többletkibocsátás és a nyelők csökkenése. A világ fotoszintézis-kapacitásának legalább háromnegyede a trópusi esőerdőkben található. Ugyanakkor ez az erdő típus

szennvedte el a legnagyobb terület-veszteséget. A mai esőerdő területe 18 millió km², ami 40%-a az 1940-es területnek. Ennek ellenére nem tudjuk megmondani, hogy a fenti két ok közül melyik milyen arányban felelős a növekedésért. Ennek a válasznak azért lenne nagy jelentősége, hogy megalapozott döntéseket lehessen hozni a további romlások megakadályozására.

A plenáris ülés utolsó előadása dr. Odrý Péter (Szabadka Műszaki Főiskola, tanszékvezető) előadása volt „Egy önfenntartó modell” címmel. Az előadás azt mutatta be, hogyan lehet a határon túli magyarságot támogató eszközöket racionálisan kihasználni, hogy önfenntartók legyenek. Az előadás egy próbálkozás történetét és tapasztalatait mutatta be, amelyben sikerült amerikai és kanadai alapítványi projektekhez kapcsolódva fiatalokat sikerélményhez és később megfelelő munkahelyhez juttatni.

Zarándi Pál előadása

A plenáris előadások után a két konferencia párhuzamosan folytatta a munkáját. Az ENELKO konferenciára érkezett előadások két párhuzamos szekcióban hangzottak el. Az első szekció első blokkjának címe „**Villamos és hőenergia környezetbarát termelése, szállítása és elosztása**”. A szekció előadásai közül ki kell emelni Lontay Zoltán „Fenntartható energiagazdálkodás és az EU energiapolitikája”, Tóth Máté, Herczeg Tamás „A Magyarországi megújuló villamosenergia-termelés aktuális szabályozási kérdései”, Novák Mátyás, Kárpáti Attila „Energiatárolási módok villamos hálózatokon”, Orlay Imre „Recloserek alkalmazhatóságának vizsgálata az ELMŰ-ÉMÁSZ közép feszültségű hálózatán” és Pernecky László „Egy németországi atomerőmű reaktivációja, zöldmezős lebontása” című előadásokat.

A második blokk címe „**Takarékos energiafelhasználás**”. A blokk előadásai azt a kérdést próbálták körüljárni, hogy milyen módon tudunk az EU-direktíváknak megfelelni, milyen eszközeink vannak a megoldáshoz. Az előadások közül meg kell említeni Szallós Kis Orsolya „Okos városok Romániában - Esettanulmány a brassói smart metering próbaprojektről”, Vallasek István „A megújuló energiaforrások hasznosítása az Európai Unió fejlett országaiban – jó gyakorlatok”, Hunyadi Sándor „Irodaházak energiafelhasználásának csökkentése” és Lingvay József „Az ásványi transzformátor szigetelőolajok helyettesítése természetbarát termékekkel” című előadásokat.

Külön meg kell említeni Csáky Ernő érdekes bemutatóját, amelynek címe „Energiatakarékos vagy napelemek által termelt villamos energiával is működtethető taneszközök bemutatása és használata a székelyudvarhelyi Backamadarasi Kis Gergely Református Kollégium régi taneszközgyűjteményéből”. Az előadó nagy lelkesedéssel mutatta be az iskola igen gazdag gyűjteményét. A gyűjteményben számos olyan eszköz, modell található, amelynek erdélyi feltalálója megelőzte azt, akinek a nevéhez kapcsoljuk ma a találmányt. Érdemes lenne az Elektrotechnika múzeumnak is felvenni a kapcsolatot az intézménnyel.

A második párhuzamos szekció címe: „**Irányítás-, mérés-technika-, automatika és vezérlés-technika**”. A szekció legérdekesebb előadásai: Balla Bence, Ádám Tihámér „Drónok a mikrovezérlő alkalmazások oktatásában”, Vaisz Tibor „Közvetlen nyomtatékszabályozás elve, megvalósítása és főbb tulajdonságai aszinkron motoros hajtások esetében”, Fodor Dénes „Hardver in-the Loop technológia járműipari alkalmazása” és György

Tamás, Bíró Károly-Ágoston „Kis teljesítményű indukciós motorok hatásfokjavításának lehetőségei és korlátai” voltak.

A szakmailag sikeres rendezvény az informális kapcsolatokat is erősítette, az esti közös vacsorák és szabadidős programok minden igényt kielégítően és professzionális szervezőmunka eredményeként minden résztvevő meglepedésére szolgáltak.

Köszönetet kell mondani a szervezőknek, akik a hagyományokhoz híven, érdekes, kulturális programmal kedveskednek minden évben a résztvevőknek. Ebben az évben a programban a székyderzsi erődtemplom és az ott látható Szent László freskósorozat, a segesvári vár és vártemplom, a szépen felújított kőhalmi vár és végül a homoródkarácsonyi unitárius templom szerepeltek. Utközben érintettük Fehéregyházát és a Petőfi emlékművet is.

Külön ki kell emelni a konferenciára elkészített, az előadásokat tartalmazó, színvonalas kiadványt. Érdemes megemlíteni, hogy az előadók minden évben fontosnak tartják, hogy szerepeljenek ebben a kiadványban.

A búcsúestén immár hagyománnyá vált, hogy mind a két szakosztály azoknak, akik hosszú évek óta támogatják az EMT munkáját, illetve a kárpátaljai műszaki értelmiség szakmai fejlődését, oklevelet adományozott. Az EMT Energetika-Elektrotechnika Szakosztály oklevelét ebben az évben Ádám Tihamér és Zarándy Pál kapták.

Ezúton is köszönjük az EMT kedves meghívását, a szervezőknek pedig az áldozatos és professzionális munkáját.

Orlay Imre

Jubileum és névadó



Guido Seifen már az Omexom háttér előtt jelenti be a változást

20 éves jubileumát ünnepelte a GA Magyarország, majd nevet változtatva, átalakult Omexom Magyarországgá.

Ennek a kivételes eseménynek a története 1994. szeptember 30-án kezdődött, amikor a GA Leitungsbau Süd GmbH megalapította a GA Magyarország Kft.-t. A megalakulást egy korábbi projektnek köszönhetjük, amely két város, Pécs és Fellbach (a GA LBS székhelye) testvérvárosi kapcsolata során bontakozott ki. A DÉDÁSZ és a GA LBS közös távközlési projektjének sikeres lebonyolítását követően a fellbachi cég további magyarországi távközlési projekt-megbízásokhoz jutott,

amelyhez egy magyarországi leányvállalat megalapítása vált célszerűvé. Az áramszolgáltatói piac privatizációját követően a GA Magyarország Kft. belépett a hazai villamosipari hálózatépítés területére is, és mára a magyarországi villamos energetikai létesítménytervező, szerelő és fővállalkozói piac elismert szereplője lett.

A cég 20 éves jubileumának helyszínéül a Grand Hotel Margitsziget patinás épülete szolgált. 2014. október 17-én a GA megszokott narancssárga ünnepi arculatával várták a házigazdák a cég vezetőit és partnereiket. Ebből az alkalomból Budapestre érkeztek a GA Magyarország Kft. tulajdonosa, a GA HLB és a GA Csoport vezetősége, a cég külföldi testvérvállalatainak vezetői, valamint a cégcsoport tulajdonosának, a VINCI Energies igazgatóságának képviselője is.

A jubileumi köszöntőt Dr. Steffen Otto a GA Csoport ügyvezetője tartotta. A születésnap tortavágás és a szabadtéri tűzijáték sem maradhatott el.

A tűzijáték után a GA-logós léggömbök eleresztése már valamiváltozást sugallt. A látványos esemény után a visszatérő vendégeket meglepetésként, a kék színű különböző árnyalataiban pompázó terem várta. A résztvevők meglepettségét egy újabb ünnepi beszéd oszlatta el, mely a jövőről és ezzel egy új cégről az

Omexom Magyarországról szólt. Mit is jelent az Omexom? A kérdésre Guido Seifen, az Omexom Magyarország Kft. közvetlen tulajdonosa, a GA HLB ügyvezetője adta meg a választ,



A ünnepi helyszín a GA-s színekben



Az ünnepi tortát felvágja Karl-Heinz Freund, a német anyacég volt ügyvezetője és Schachinger Tamás ügyvezető

aki a VINCI Energies egyik márkájának tevékenységét a legfrappánsabban, egy rövid, szellemes és hangulatos rajzfilm segítségével mutatta be. A VINCI Energies az Omexom brand-del a villamos energia termelésétől az átvitelen, a transzformáción át az elosztásig terjedő teljes szakipari szolgáltatási tevékenységét fémjelzi.

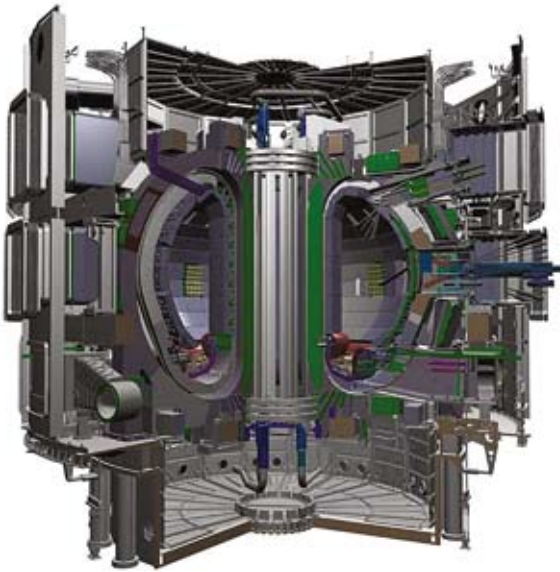
Igen, a 20 éves GA Magyarország Kft. ezen az estén vette fel az Omexom Magyarország Kft. nevet és a jubileum ünnepség vendégei egyben egy névadó „tanúi” is lehetnek.

A GA Magyarország Kft. a két évtizedes sikeres működése után, tulajdonosának döntése alapján nevet változtatott és 2014. október 17-től Omexom Magyarország Kft. néven, változatlan szolgáltatási portfólióval és minőséggel vállalja a hazai villamos energetikai és távközlési létesítménytervező, szerelő és fővállalkozói megbízásokat.

Kulcsár Attila
marketing vezető

A fúziós energia az emberiség szolgálatában

Az ITER (International Termonuclear Experimental Reactor) berendezés az eddigi legnagyobb tokamak berendezéssel új szintekre emeli a fúziós kutatásokat. Ez a reaktor akár 300-500 s-ig is képes lesz fenntartani az 500 MW teljesítményt adó plazmát. A beruházási költségek 45%-át az Európai Unió biztosítja, a további hat technológiai és gazdasági nagyhatalom (Oroszország, USA, Kína, India, Japán és Dél-Korea) pedig egyenlő arányban osztozik a beruházási költség maradék részén. A jelenlegi tervek szerint a berendezés 2027-re érheti el a teljes kapacitást.



A 2014. október 13-18. között a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség, valamint az orosz kormány által szervezett 25. Nemzetközi Fúziós Energia Konferencia (FEC 2014) lehetőséget biztosított arra, hogy a 45 országból érkezett közel 700

részvevő megvitassa a franciaországi Cadarache-ban épülő ITER fúziós berendezéssel kapcsolatos aktuális tudományos kérdéseket és a megoldandó műszaki kihívásokat. A konferencián látható volt, hogy a technológiai fejlődés határtalan, hiszen az újabb és újabb tudományos fejlesztések és eredmények felhasználásával egyre közelebb kerülnek a fúziós energia kereskedelmi felhasználásához, vagyis, hogy a fúziós energiatermelés lehetősége az emberiség szolgálatában álljon.

Oroszországban már az 1950-es évektől kezdődően kutatásokat folytattak a fúziós energiatermelés megvalósítása érdekében. Az orosz atomkutatás „admirálisának”, Igor Vasziljevics Kurcsatovnak a



Jefremov Intézet - a divertorok termikus tesztelésére alkalmazott berendezés

kezdeményezésére a világhírű orosz atomfizikusok Igor Tamm és Andrej Szaharov 1955-re a Kurcsatov Intézetben megalakította a világ első fúziós tokamak reaktorát, amely az ITER alapján is tekinthető.

A konferencia részvevői szakmai látogatáson vehettek részt a fúziós kísérleti berendezéseket is fejlesztő szentpétervári Jefremov Intézetben. A fejlesztések, gyártások és tesztek folyamatosak, így 2016-ban az orosz nukleáris ipar már elindíthatja az ITER villamosenergia-ellátásához szükséges berendezések első szállítmányát, az ITER működéséhez szükséges villamos gyújtósíneket. A szállítások folyamatosan, 2019 végéig tartanak, majd ezt követően a tervek szerint elindulhatnak a beüzemelés előtti ellenőrzések és beállítások.

A részvevők megismerhették a nemzetközi ITER – fúziós reaktorhoz készített alkatrészeket és azokat a berendezéseket is, amelyeket a gyártás és a tesztelés során alkalmaznak.

A legfontosabb fejlesztések közé tartozik többek között a fúziós reaktor működéséhez szükséges alapvető rendszer elemek: a divertor, az első (belső) fal, a szupravezetők és a hálózati rendszer elemek fejlesztése és azok tesztelése is.

A fúziós reaktor kritikus része az első (belső) fal, mivel az a plazma külső határa, ezért nagy hő és sugárterhelésnek van kitéve. Az orosz fél - a szükséges mennyiség 40%-át, a berillium burkolatú fal 179 paneljét - fogja legyártani és leszállítani az ITER részére.

A TVEL üzemanyaggyártó tulajdonában lévő Csepecki Mechanikai Művek különleges, alacsony hőmérsékletű nióbbium-ón és nióbbium-titán ötvözetű szupravezetőket gyárt a nemzetközi projekt részére.

Az ITER villamosenergia-ellátási rendszeréhez az intézet hálózati kommutációs berendezést is fejleszt és gyárt, amely különösen a plazma „gyújtásához” szükséges a reaktorban. Emellett speciális kapcsolókat és megszakítókat is előállít, amelyeknek az óriási energia-felvétellel járó 30 000 indítást is ki kell bírniuk.

A fúziós kutatásokban, fejlesztésekben az elmúlt években, évtizedben hatalmas fejlődés következett be, amelyben az orosz atomenergia-ipar is kiemelkedő szerepet tölt be.

Hárfás Zsolt
MEE-tag

A képek a szerző felvételei



T-10 és T-15 tokamak fúziós berendezés a moszkvai Kurcsatov Intézetben

Biztonságos a hazai áramellátás

A MAVIR Magyar Villamosenergia-ipari Átviteli Rendszerirányító Zrt. a Magyar Tudomány Ünnepe rendezvényesorozathoz kapcsolódóan november elején megnyitotta kapuit a látogatók előtt is. A szakmai programokon az érdeklődők szakemberek vezetésével tekinthették meg a hazai villamosenergia-rendszer irányításának - a nagyközönség előtt egyébként elzárt - központját. A november 6-i délutáni látogatáson kiderült, hogy az ország aktuális fogyasztása 5714 MW-volt, a hazai termelés ebből 3961 MW-ot tett ki, így közel 1900 MW import kellett a zavartalan ellátáshoz. A hazai termeléshez ott jártunkkor, vagyis ma délután fél négy körül a paksi atomerőmű 2017 MW-al járult hozzá.

Kapás Mihály, a MAVIR Országos Diszpécser szolgálatának vezetője ismertetőjében azt hangsúlyozta, hogy a villamos energiának az a sajátossága, hogy nem tárolható, ezért mindig a pillanatnyi igényeknek megfelelő energiát kell termelni. A villamosenergia-rendszerben együttműködnek a termelők (vagyis az erőművek) a szállítók (tehát az átviteli és elosztó társaságok) és természetesen a fogyasztók. Ezt a folyamatot hangolja össze a rendszerirányító. A MAVIR az országos hálózatban a 220 kV-os és a 400 kV-os hálózatot irányítja, illetve van még egy 750 kV-os távvezeték is. Így együtt a MAVIR 3810 kilométeres nagyfeszültségű hálózat, 29 alállomás és 77 transzformátor működéséért felel. A rendszer jó működését jelzi, hogy utoljára 2009-ben volt egy szűk fogyasztói réteget érintő, rövid idejű korlátozás. A



Kapás Mihály a rendszerirányító gyakorló vezérlőjén mutatja be a pillanatnyi fogyasztást

fogyasztói szokások változása miatt a téli és nyári csúcsidek kiegyenlítődnek, míg 2001-ben még ezer MW volt az eltérés, mára a nyári csúcsfogyasztás alig egy-kétszáz MW-al marad el a téli igénytől.

Kevésbé ismert, de a rendszerirányító sokat tesz az élővilág – többek közt a kihalással fenyegetett kerecsensólymok – megóvása érdekében is a sok száz kilovolttal távvezeték közelében. Erről a madárvédelemről az Elektrotechnika folyóirat korábban színes beszámolót is közölt. Az átviteli hálózat nagyfeszültségű távvezeték oszlopain számos fokozottan védett madárfaj lel otthonra a kihelyezett műfészkekben. A madarászok számára a vörös vércsék és a kabusólymok mellett a kerecsensólyom bír kiemelt jelentőséggel. A megfigyelések szerint a MAVIR oszlopain több mint 250 kerecsensólyom fészkel. Mint érdekesség megtudtuk azt is, hogy az úgynevezett LIFE program keretében egy műfészket kamerával figyelnek meg, így a fészekrakástól a kirepülésig tavaly mintegy ötszáz ezer érdeklődő figyelte a madár család életét.

Biztonságos a paksi atomerőmű

Sikeresen lezárult november 13-án Pakson a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség (NAÜ) üzemeltetési biztonsági (OSART) felülvizsgálata, melyre az Országos Atomenergia Hivatal (OAH) az MVM Paksi Atomerőmű Zrt.-vel egyeztetve még tavaly kérte fel a NAÜ-t.

Az összességében 18 napos vizsgálat leglényegesebb megállapítása az volt, hogy a Paksi Atomerőmű a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség (NAÜ) elvárásai szerint működik - erősítette meg az átfogó, összesen 18 napos vizsgálat. Ám Hamvas István, az atomerőmű vezérigazgatója azt is jelezte, hogy ezzel közel sem állnak le a vizsgálatok, mert egy atomerőmű biztonságos működéséhez alapvető, hogy szinte állandóak legyenek az ehhez hasonló nemzetközi ellenőrzések. Így két hét múlva egy újabb ellenőrzés indul Pakson. Az erőmű működése óta már több mint 20 hasonló nemzetközi vizsgálat történt, és ezek a vizsgálatok a jövőben is folyamatosan lesznek.

Pierre Gest, az OSART vizsgálcsoport vezetője többek között elmondta, hogy a NAÜ biztonsági előírásainak betartását vizsgálták, viszont nem volt a feladatunk a létesítményt sem hatósági, sem tervezési szempontból ellenőrizni, és nem hasonlították össze az erőművet sem más erőművekkel. Az elvégzett vizsgálatok alapján határozták meg azokat a folyamatokat, melyeken van még mit javítani, valamint azt is meghatározták, melyek azok a tapasztalatok, amiket célszerű



Fotó: Kiss G. Péter

más atomerőmű üzemeltetőkkel is megosztani. A sugárzás-monitoring rendszer többek között kifejezetten jól működik, ahogyan a szeizmikus ellenőrző rendszer működtetése és a tűzvédelmi rendszer támogatására kifejlesztett gyakorlat is. Ugyanakkor például a vegyipari mintavételi eljárásokat lehetne fejleszteni. Hullán Szabolcs, az OAH főigazgató-helyettese azt hozzátette a létesítmény jelenleg is magas biztonsági szinten működik. A vizsgálat semmi olyan megállapítást nem tárt fel, aminek alapján ez megkérdőjelezhető lenne. A nemzetközi felülvizsgáló csoport észrevételeit azonban természetesen nagyon alaposan tanulmányoznunk kell, hiszen veszélyes üzemről van szó, ahol a biztonság kiemelt fontosságú.

Végezetül Kovács Antal kommunikációs igazgató még kihangsúlyozta: az atomerőmű biztonsági mutatói is igazolják, hogy mindig nagy súlyt fektettek a biztonságos működés kérdéssére. Ezt segíti elő az is, hogy ezek a vizsgálatok a jövőben is folyamatosak lesznek Pakson, mert tovább szeretnék fejleszteni az erőmű biztonsági kultúráját.



Energetikai hírek a világból

Dr. Bencze János

Egy sötét kontinens megvilágítása

Ma Nigéria Afrika legerősebb gazdasága. Tekintettel arra, hogy a nigériai átviteli hálózat igen gyenge és megbízhatatlan, ezért a bankok és egyéb közintézmények, szállodák, stb., saját energiaellátó rendszerrel rendelkeznek, működőképességük biztosíthatósága érdekében. Igen drága megoldás, és a rossz minőségű dízelmotorok miatt zajos és környezetszennyező. A nigériai befektetők azzal viccelődnek, hogy: „hoz magaddal a szükséges infrastruktúrát”. Természetesen ez igen drága megoldás.

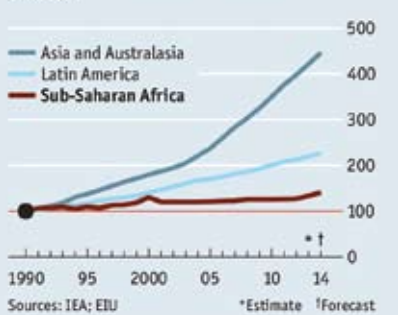
Nigéria lakosainak száma háromszor több, mint a Dél-afrikai Köztársaságé, villamosáram-termelése viszont mindössze egytizede!

(Az ábra Ázsia és Ausztrália, Dél-Amerika, valamint a Szaharától délre eső Afrika villamosáram-termelésének fejlődését mutatja az elmúlt 14 évben.

Forrás: Economist/2014. Szept. 27.

Just emerging

Maximum electricity generating capacity 1990=100



Sources: IEA; EIU

A Dél-afrikai Köztársaság aláírt Oroszországgal egy 9,6 GW-os nukleáris erőműre vonatkozó szerződést

A Dél-afrikai Köztársaság 10 milliárd dolláros nukleáris együttműködési szerződést írt alá Oroszországgal, melynek keretében orosz technológiával 9,6 GW-os nukleáris erőmű épül 2030-ra. A meglepő hírt a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség egy bécsi konferenciáján jelentették be. Ez a megállapodás kinyitotta a kaput afelé, hogy Dél-Afrika orosz atomtechnológiát használhasson a jövőben.

Sergej Kirilenko, a Rosatom elnök-vezérigazgatója kijelentette, hogy a nyolc nukleáris egység több ezer munkahelyet fog jelenteni. Csak arról nem szól a „fáma”, hogy ez a több ezer munkahely Oroszországban lesz-e, avagy a Dél-afrikai Köztársaságban. A Dél-afrikai Köztársaságban jelenleg 42 000 MW áramtermelő kapacitás van, ez azonban messze nem fedezi az igényeket, rengeteg az áramhiány okozta túlterhelés miatti termelés kiesés.

Forrás: Reuters/2014. Szept. 23.

Hongkong üvegházhatású gázkibocsátását 50%-kal kívánja csökkenteni

Hongkong keresi a módját annak, hogyan tudná üvegházhatású gázkibocsátását a 2005. évi érték 50%-ára csökkenteni, jelentette a város környezeti állapotáért felelős vezető. A város üzleti negyede, amely a villamos energiájának 40%-át fogyasztja, jelentős támogatást kaphat energiahatékony épületek megvalósítására, vagy megújuló energia használatának támogatására, hogy a villamos energia fogyasztási szintjét

csökkenteni tudja, mondta egy interjú keretében New Yorkban a hongkongi városvezető. Támogatni fogják a háztetőre épülő fotovillamos erőműveket, és a hulladék élelmiszerből előállítható bioenergia hasznosítását is.

Forrás: Bloomberg/2014. Szept. 22.

Kína túltesz Európán az egy főre jutó I égszennyeződétek tekintetében

Kína elhagyta az Európai Uniót az egy főre jutó levegőszennyezésben. Az első alkalom az elmúlt esztendőben volt. Elősegítve ezzel az elmúlt évi rekordnagyságú károsanyag-kibocsátást, amely jelentős lökést adott a klímaváltozásnak. „Ha a károsanyag-kibocsátás ezen a szinten folytatódik, 30 év múlva a szén-dioxid-koncentráció eléri azt a szintet, amely mellett a klímaváltozás visszafordíthatatlan és megállíthatatlan lesz a tudósok véleménye szerint. A soron következő New Yorkban megtartandó klímakonferencia célja, hogy most már elfogadtassák végre a világ vezető ipari hatalmaival a klímaváltozás elleni küzdelem azonnali tennivalóit.

Forrás: Bloomberg/2014. Szept. 21.

Az EU szabályozó hatóságai jóváhagyták az EDF Egyesült Királyságbeli nukleáris terveit

Az Egyesült Királyság (UK) megszerezte az Európai Unió szabályozó hatóságainak támogatását ahhoz a tervéhez, hogy az ország első újgenerációs atomerőművét felépíthessék. A projektet a francia energetikai óriáscég, az Electricité de France (EDF) támogatásával hajtják végre, aki részt vesz a UK meglévő reaktorainak felújításában, és két új reaktort szállít a délnyugat-angliai Hinkley Pointban lévő atomenergia-bázisra. Brüsszel a projektet engedélyezte és támogatja.

Forrás: Wall Street Journal/2014. Szept. 22.

India károsanyag-kibocsátása növekedni fog

Amerika reményei, hogy sikerül olyan nemzetközi megállapodást kötni, mely által végre csökkenteni tudjuk globálisan a károsanyag-kibocsátást, és eredményesen tudunk küzdeni a globális felmelegedés ellen, elszálltak. India környezetvédelmi minisztere a napokban bejelentette, hogy országa nem tud felajánlani olyan tervet a jövő évi párizsi nemzetközi klímakonferencián, amely csökkenti a károsanyag-kibocsátást. A miniszter, Prakash Javadekar elmondta egy interjúban, hogy a kormány elsődleges prioritása a szegénység csökkentése, az indiai gazdaság megerősítése, amely természetesen a kibocsátás növekedésével fog járni. Építeni kell új széntüzelésű hőerőműveket, és az energia elszállításáról is gondoskodniuk kell.

Forrás: New York Times/2014. Szept. 25.

Olaszország megújulóenergia-programjának támogatási rendszere jól működik

Olaszországban a megújulóenergia-ipar kormányzati támogatása kimondottan sikeres. Sikeres, mert jelentős munkahelyteremtő képessége van és növekszik vele az ipari termelés is. Akik korábban elleneztek a fotovillamos szektor és egyéb megújulóenergia-iparág támogatását, nagyot tévedtek. 2008 és 2013 között a fotovillamos rendszerek ára 72%-kal csökkent. Megjegyzendő, hogy a támogatás túlságosan nagyvonalú volt, összehasonlítva a németországi támogatásokkal, ahol a megújuló energiákat 162 euróval támogatták megawattóránként, amíg Olaszországban ez az érték 153 € per megawatt óra volt. Tudni kell, hogy a napos órák száma Olaszországban lényegesen több.

Forrás: Wall Street Journal/2014. Szept. 2.

Dél-Koreai és amerikai nukleáris együttműködés: Hogyan tovább?

Dél-Korea békés célú nukleáris ipara, amely 23 nukleáris reaktorból áll, 2012-ben körülbelül 30%-át szolgáltatja az ország villamosenergia-igényének. Ezek a reaktorok egytől egyig amerikai kooperációban készültek. Az Amerikai Egyesült



Államok által biztosított „know-how” és technológia segítségével épült fel az első dél-koreai villamosenergia-termelő atomreaktor az 1960-as években. Amerikai vállalkozások, a Westinghouse és a Combustion Engineering szoros munkakapcsolatban a dél-koreai társcégekkel, közel egy évtizedes munkával készítették el a meglévő nukleárisenergia-kapacitást, amely akkor még koránt sem volt nevezhető „őshonos” technológiának

Forrás: Council on Foreign Relations/2014. Szept. 23.

Izraeli cég éjjel-nappal működő napelemes áramtermelő egységet fejleszt

Egy izraeli napenergia hasznosító cég, a Brennmiller Energy bejelentette, hogy befejezte a fejlesztését egy új, a meglévőknél lényegesen hatékonyabb hőenergia-tároló egységnek. A Negev sivatagba elhelyezett egységet nappal a napenergia táplálja, és olyan hőkapacitása van, hogy a nap 24 órájában képes hőenergiát szolgáltatni áramtermelő generátor táplálására. A cég alapítójának tájékoztatása szerint a jövő évben egy 1,5 MW kapacitású blokkot építenek a Negev sivatagban (6 hektáron), melyet már rákötnek az izraeli nemzeti átviteli hálózatra. Ezt követően több 10-20 MW-os egységeket telepítenek elsősorban külföldön, amelyek által termelt villamos energia ára versenyképes lesz a hagyományos technológiával, fosszilis tüzelőanyaggal üzemeltetett erőművek által termelt áram árával. Az eredmények olyan szinten meggyőzőek, hogy számos bank már jelentkezett, hajlandó ilyen projekteket finanszírozni.

Forrás: Reuters/2014. Szept. 22.



Biztonságos lesz a téli gázellátás

Biztos nem lesz szükség idén gázkorlátozásra, még az esetleges behozatali ingadozások esetén sem – mondta Horváth Péter, az MVM Magyar Villamos Művek Zrt. vezérigazgatója Zsanán, ahol november elején a hazai földgáztárolók működését mutatták be a sajtó képviselőinek. A Magyar Földgáztároló (MFGT) Zrt. négy tárolójában 2,65 milliárd köbméter földgáz van, valamint a MMBF Földgáztároló Zrt. Szőregi stratégiai tárolójában is rendelkezésre áll az előírt 920 millió köbméter biztonsági tartalék és további 700 millió köbméter kereskedelmi gázkészlet, így a teljes gázkészlet 4,3 milliárd köbméter.

Az MFGT négy tárolójában (Zsana, Hajdúszoboszló, Pusztaderics és Kardoskút), valamint a Szőregi stratégiai tárolóban az október végi adatok szerint összesen 4,3 milliárd köbméter földgáz volt, ezzel a tárolói kapacitás 68 százalékos feltöltöttségű, ami a becsült téli fogyasztás 69 százalékát fedezi. A zsanai tárolót még jelenleg is töltik, míg a két kisebb, a pusztadericsi és a kardoskúti tárolóból már megkezdtek a kitérőt – ismertette Fritsch László, az MFGT elnök-vezérigazgatója. A négy tároló napi kitérőtési csúskapacitása 53,6 millió köbméter, míg a feltöltés, vagyis szaknyelven a betárolási kapacitásuk 32 millió köbméter. A tárolók működési rendje szerint 133 napos betárolási időszakkal és 70 napos kitérőtési időszakkal számolnak. A normál gázellátást egyébként nemcsak a tárolókból fedezik, mert ehhez jön még a hazai kitermelés és az importált mennyiség is.

Azsanai tároló



Az MFGT négy tárolójában csak kereskedelmi készletet tárolnak, a biztonsági stratégiai készletért az MMBF a felelős.

Kép és szöveg: Mayer György

"Alapítvány az Idős Nyugdíjas Villamos Szakemberek Megsegítéséért"

Adószám: 18084238-1-42

1% = 100% SEGÉLY

Alapítvány az Idős Nyugdíjas Villamos Szakemberek Megsegítéséért

Székhely: 1075 Budapest, Madách Imre út 5. III. emelet • Tel.: 06-1/787-0070

ERSTE Bank 11991102-02181147

2012. év Adózási felajánlások felhasználása

Tisztelt Felajánlók!

2012. adózási év NAV által 2013. 11. 21-én alapítványunk részére átutalt adózási felajánlásokat (166.444 Ft) kiegészítettük saját segélyezési keretünkben (150.056 Ft)

ÖSSZESEN 316.500 Ft-ra és ezt

2014. ÉVI SEGÉLY tavaszi kifizetésére használtuk fel (2014. 02. 27)

KÖSZÖNJÜK adója 1%-os FELAJÁNLÁSÁT

EBBŐL tudott az ALAPÍTVÁNY az év első negyedévében **SEGÉLYT ADNI**

2014. november 15.

Dr. Friedrich Márta
a kuratórium elnöke

Kérjük a jövőben is támogassa alapítványunkat adója 1%-val!

Kattintson honlapunkra!
www.nyugdijasoktamogatasa.hu



KIWANIS Budapest Alapítvány

Székhely: 1055 Budapest, Kossuth L. tér 6-8.

Adószám: 18018514-1-41

A NAV 2011-ben a SZJA 1%-ként átutalt : 186 461 Ft-ot

Felhasználás:

Alapítvány az Idős Nyugdíjas Villamos Szakemberek Megsegítéséért,

Budapest, Madách I. u. 5. : 280 000,- Ft,

Általános Iskola, Diákotthon, Óvoda és Pedagógiai Szakszolgálat,

Debrecen, Széchenyi u. 60. : 150 000,- Ft.

A KIWANIS Alapítvány a SZJA 1%-ból átutalt összeget saját tartalékából (163 539 Ft-al) kiegészítette. Kifizetése: 2013. december.

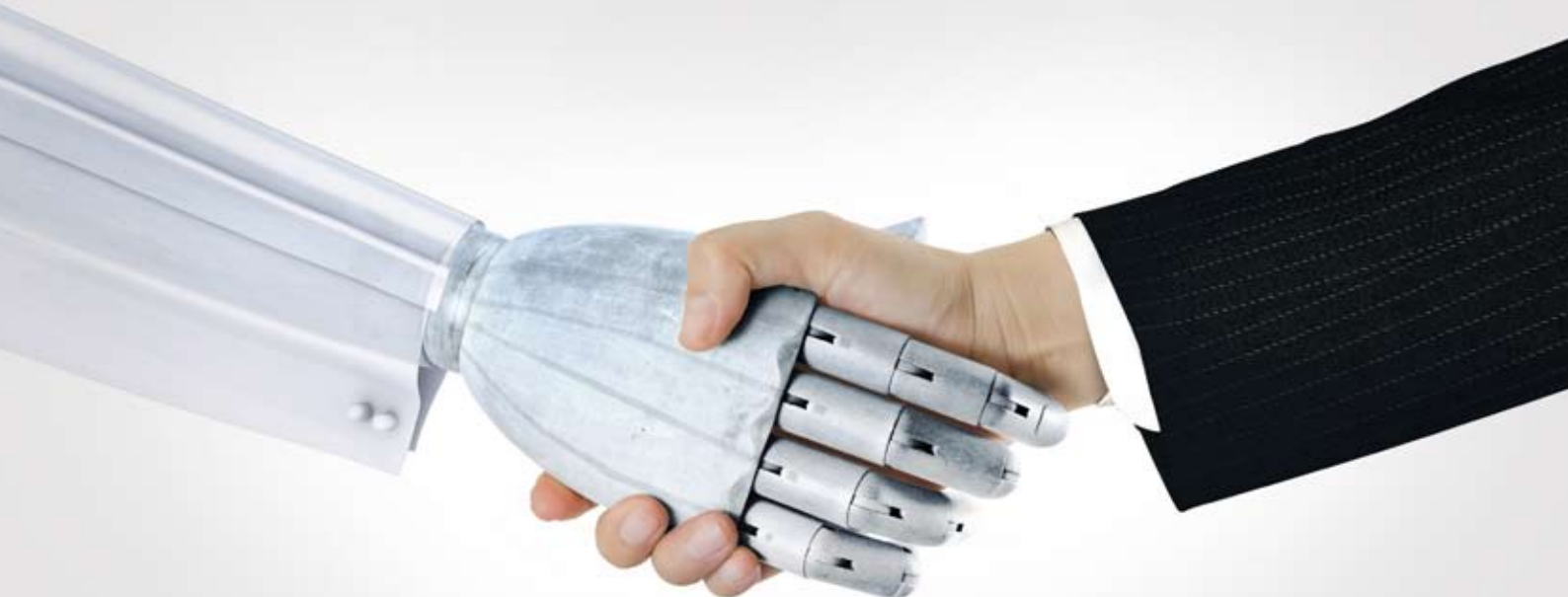
Ezúton is nagyon köszönjük támogatóink segítségét.

2014. október 13.



Balázs Péter
A kuratórium elnöke s.k.

Üzlet van.



IPAR NAPJAI



MACH-TECH



2015. május 12-15.



hungexpokiállítás
programod van

ÚJRA VILÁGMÁRKÁK, MULTINACIONÁLIS CÉGEK, KIS- ÉS KÖZÉPVÁLLALATOK, MÁR MOST TÖBB MINT 6500 M2 LEFOGLALT TERÜLETEN:

2015. május 12-15. között IPAR NAPJAI, MACH-TECH

a **HUNGEXPO** Budapesti Vásárközpontban!

Az IPAR NAPJAI 2015 a legátfogóbb ipari szakkiállítás, amely egy időben, egy helyen ad lehetőséget minden ipari szegmens bemutatására, felvonultatva az ipar szinte összes ágazatát:

- Gépgyártás-technológia
- Hegesztéstechnika
- Ipari elektronika, elektrotechnika, automatizálás
- Energetika, energiagazdálkodás
- Fluidtechnika
- Beszállítóipar, fémfeldolgozás
- Vegyipar, műanyagipar, gumiipar
- Munkavédelem, tűzvédelem, biztonságtechnika
- Új - 3D NYOMTATÁS
- Ipari logisztika
- Ipari környezetvédelem

IPAR NAPJAI - Magyarország legjelentősebb üzleti eseménye az iparban
Kedvezményes jelentkezési határidő: 2015. január 31.

Bővebb információ és kiállítói jelentkezés: www.iparnapjai.hu