

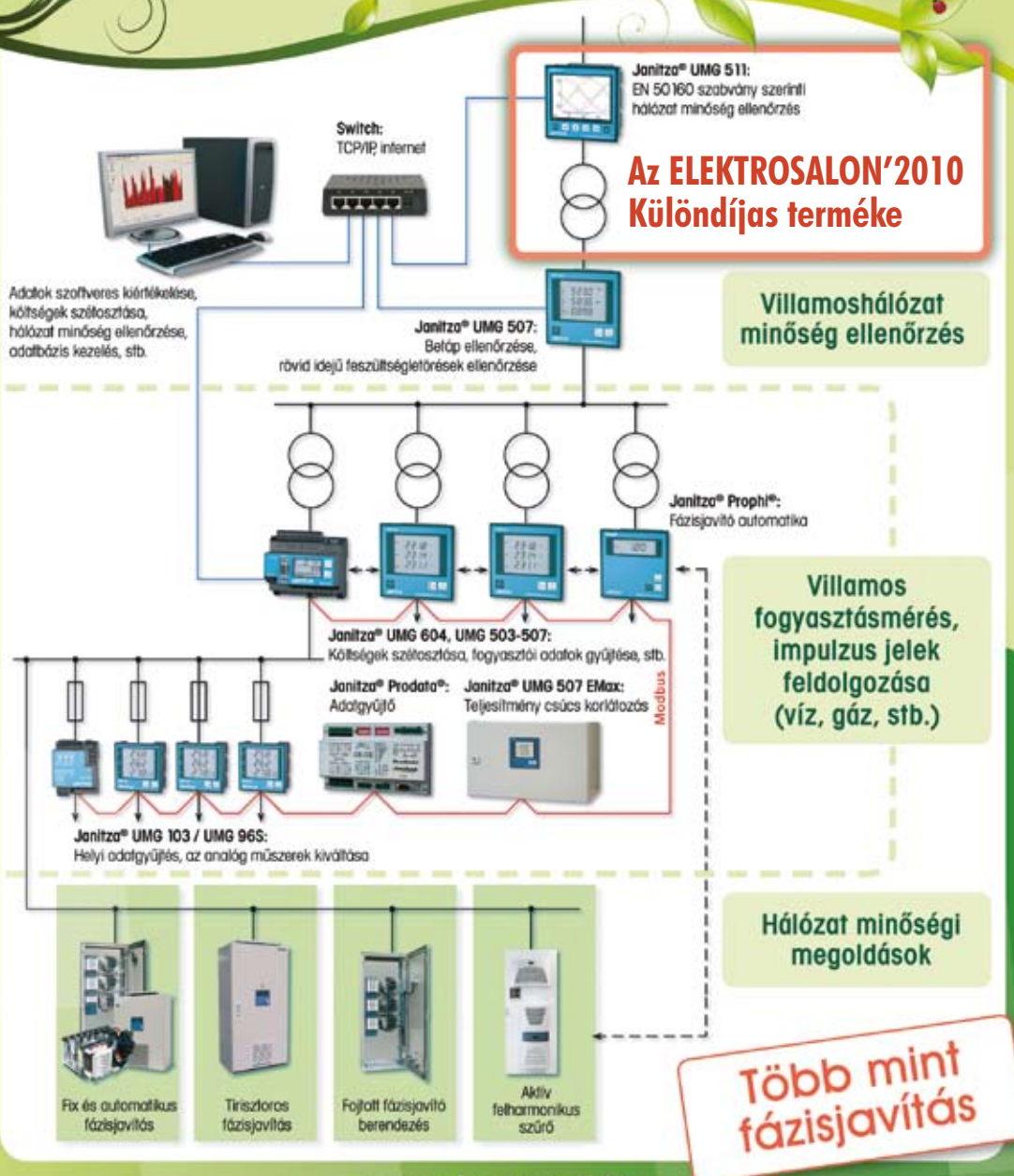
Elektrotechnika

A MAGYAR ELEKTROTECHNIKAI EGYESÜLET HIVATALOS LAPJA ■ ALAPÍTVÁ: 1908



HUNYADI Kft.

Mérésadatgyűjtő rendszerektől
a hálózatminőségi megoldásokig.



www.hunyadi.hu

A magyar villamosenergia-
rendszer tranzienst
stabilitásának
rendszerintű vizsgálata

Támogatandó-e a
szélergia hasznosítása
Magyarországon? 2. rész

LED-ek tápegységei

Energiahatékonysági
trendek és követelmények
az újabb motorsorok
fejlesztésénél

Új kormányrendelet az
építőipari kivitelezésről
2. rész

MEE bemutatkozása
a Construmán

100 éves a temesvári
vízerőmű a „Turbina”

103. ÉVFOLYAM

2010/05

www.mee.hu

BSS

Tűzálló kábeltartó-szerkezetek



BEVIZSGÁLVA

DIN 4102-12



A tűzálló kábelrendszerek nélkülözhetetlenek a mentés szempontjából kulcsfontosságú berendezések működőképességének megőrzéséhez, tűz keletkezése esetén is. Alkalmazásuk az Országos Tűzvédelmi Szabályzat követelményeinek megfelelően szükséges. Az OBO tűzálló kábeltartó-szerkezetek széles körét kínálja a kábelrendszerek optimális kialakításához.

Kábeltálcákból, kábellétrából és kábelbilincsekből kialakított tartószerkezetek Tűzvédelmi Megfelelőségi Tanúsítvánnyal, és magyar nyelvű szerelési útmutatóval a szakszerű kivitelezéshez.

OKTATÁSI PROGRAMUNKRÓL ÉRDEKLŐDJÖN MUNKATÁRSAINKNÁL!

BIZTONSÁG TŰZ ESETÉN



OBO Bettermann Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.
Cím: H-2347 Bugyi, Alsóráda 2.
Telefon: +36 29 / 349-000
Telefax: +36 29 / 349-100
E-mail: info@obo.hu
www.obo.hu

OBO
BETTERMANN

Közvetlen kapcsolatok Versenyképes termékek Gyakorlati megoldások



Előregyártott betonházas transzformátorállomások

- ◆ Külső kezelésű 400, 630, 1000 és 1600 kVA-es változatban.
- ◆ Belső kezelőterű 1000 kVA-es változatban.
- ◆ Föld alatti telepítésű 1000 kVA-es változat.
- ◆ Végponti kialakítású 250, 400 kVA-es változatban.

Újdonság: - **egyoldalról kezelhető** 400, 630 kVA-es változatban
- kapcsoló állomások 4, 6, 8 vonali csatlakozással



Kisfeszültségű belsőtéri elosztócsalád

- ◆ KE-TR típusú kisfeszültségű elosztó berendezések 1600 A-ig.
- ◆ KE-0, -1, -2 típusú kisfeszültségű elosztó berendezések 2500 A-ig.

Kisfeszültségű szabadtéri elosztó-szekrénycsalád

- ◆ OTR szekrények (KSZE)
 - 250 kVA, 400 kVA, 630 kVA-es változatban.
- ◆ Kábelhálózati elosztók (MKE)
 - Négyféle méretben, 3-4-6-8 db 2-es nagyságú leágazással.
- ◆ Szakaszbiztosító szekrények egy- és kétáramkörös változatban:
 - alumínium házas kivitelben (KSZH)
 - műanyagházas kivitelben (KSZHMC).
- ◆ Villamos elosztószekrények (MKEB)

Egyéb termékeink:

- ◆ D-rendszerű biztosító betétek, C betétek
- ◆ Sorozatkapcsok
- ◆ Középfeszültségű szakaszolók, oszlopkapcsolók, biztosító aljzatok
- ◆ NERI típusú ívkorlátozós középfeszültségű elosztó és kapcsoló berendezés (12, 24 kV)



Kaposvári Villamossági Gyár Kft.

7400 Kaposvár, Guba Sándor u. 38.

Levélcím: 7401 Kaposvár Pf. 28.

Felelős kiadó: Kovács András
Főszerkesztő: Tóth Péterné

Szerkesztőbizottság elnöke:
Dr. Szentirmai László

Tagok:

Dr. Benkő Balázs, Dr. Berta István,
Byff Miklós, Dr. Gyurkó István,
Hatvani Görgy, Dr. Horváth Tibor,
Dr. Jeszenszky Sándor,
Kovács Ferenc, Dr. Krómer István,
Dr. Madarász György,
Id. Nagy Géza, Orlay Imre,
Schachinger Tamás,
Dr. Tersztyánszky Tibor,
Tringer Ágoston
Dr. Vajk István (MATE képviselő)

Szerkesztőségi titkár: Szelenzky Anna

Témafelelősök:

Technikatörténet: Dr. Antal Ildikó
Hírek, Lapszemle: Dr. Bencze János
Villamos fogyasztóberendezések:
Dési Albert
Automatizálás és számítástechnika:
Farkas András
Villamos energia: Horváth Zoltán
Villamos gépek: Jakabfalvy Gyula
Világítástechnika:
Némethné Dr. Vidovszky Ágnes
Szabványosítás: Somorjai Lajos
Szakmai jog: Arató Csaba
Oktatás: Dr. Szandner Károly
Lapszemle: Szepessy Sándor
Ifjúsági Bizottság: Turi Gábor

Tudósítók: Arany László,
Horváth Zoltán, Kovács Gábor,
Köles Zoltán, Lieli György,
Tringer Ágoston, Úr Zsolt

Korrektor: Tóth-Berta Anikó
Grafika: Kőszegi Zsolt

Nyomda:
Innovariant Nyomdaipari Kft. Szeged

Szerkesztőség és kiadó:

1055 Budapest, Kossuth Lajos tér 6-8.
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: 19815754-2-41

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



»OBSERVER«
A MÉDIAFIGYELŐ

Hirdetőink / Advertisers

- CORECOMM SI KFT.
- HUNYADI KFT.
- MVM OVIT
- OBO BETTERMANN KFT.
- KAPOSVÁRI VILLAMOSSÁGI
GYÁR KFT.

TARTALOMJEGYZÉK 2010/05

CONTENTS 05/2010

Tóth Péterné: Beköszöntő 4

ENERGETIKA

Göllöncsér Péter: A magyar villamosenergia-
rendszer tranzienstabilitásának rendszerszintű
vizsgálata 5

Dr. Hunyár Mátyás – Dr. Veszprémi Károly:
Támogatandó-e a szélenergia hasznosítása
Magyarországon? 2. rész 8

TECHNIKATÖRTÉNET

Makai Zoltán:
100 éves a temesvári vízerőmű a „Turbina” 11

VILÁGÍTÁSTECHNIKA

Schulcz Gábor: LED-ek tápegységei 13

VILLAMOS GÉPEK

Farkas András – Peresztegi Sándor:
Energiahatékonysági trendek és követelmények
az újabb motorsorok fejlesztésénél 16

Farkas András:
Bosch II. Elektromobil verseny 2010 19

SAKMAI ELŐÍRÁSOK

Arató Csaba: Új kormányrendelet az építőipari
kivitelezésről 2. rész 20

BIZTONSÁGTECHNIKA

Kádár Aba: Érintésvédelmi Munkabizottság
250. jubileumi ülése 22

HÍREK

Dr. Bencze János:
Energetikai hírek a világból 24

Mayer György: Újabb MVM piacszerzés 25
Rekord évet zárt az MVM csoport 26

Új szoftver segíti a Műegyetemi képzést 26

Kiss Árpád: Magyarregula 2010 27

Tóth Éva:
Kinevezett rektor az Óbudai Egyetem élén 28

Nagy János:
TUNGSRAM márkabolt a Keletinél 28

NEKROLÓG 29

EGYESÜLETI ÉLET

Hartmann Bálint:
Feltalálók az energetikában 30

VIK 60 – Erősáram a fiatalok szemével 31

Kovács Gábor – Bellécs Tamás: Irányító központ
és alagutak az M6-os autópályán 32

Tóth Éva:
MEE bemutatkozása a Construmán 33

Dr. Takács György:
VTT látogatás az atomerőműben 36

SZEMLE 37

Éva Tóth: Editor's greeting

ENERGETICS

Péter Göllöncsér: The system transient stability
test of the Hungarian high voltage electric
energy system

Dr. Mátyás Hunyár – Dr. Károly Veszprémi:
Should be the Wind Power Utilization Supported
in Hungary? Part.2

HISTORY of TECHNOLOGY

Zoltán Makai: 100 years old the Temesvar Hydro
Power Plants

LIGHTING TECHNICS

Gábor Schulcz: Power supplies for LEDs

ELECTRICAL MACHINES

András Farkas – Sándor Peresztegi:
New energy efficiency trends and requirements
at the development of electrical machines

András Farkas:
Bosch II. Elektromobil competition 2010

PROFESSIONAL REGULATIONS

Csaba Arató: New Government Role about the
Construction industry implementation, Part 2.

SAFETY OF ELECTRICITY

Aba Kádár:
250th anniversary meeting

NEWS

Dr. János Bencze:
News from the world of Energetics

György Mayer: MVM realize new market
MVM Group had a hugh profit in the last year
New software helps to raining at the Technical
University of Budapest

Árpád Kiss: „Magyarregula 2010” exhibition

Éva Tóth:
Óbuda University has a new Rector (President)

János Nagy:
TUNGSRAM shop at the Keleti Railway Station

OBITUARY

SOCIETY ACTIVITIES

Bálint Hartmann:
Inventors in the field of energetic

VIK 60 - power engineering with the eye of youth

Gábor Kovács – Tamás Bellécs: Controlling
center and tunnels on the M6 motorway

Éva Tóth: The MEE introduce themselves on the
“Construma” exhibition

Dr. György Takács: VTT members visited the
atomic power plants

REVIEW

Tisztelt Olvasónk!



Nagyon mozgalmasra sikeredett 2010-es évünk eddig eltelt időszaka. Minden hónapra jutott kiállítás, rendezvény, tanfolyam, beszámoló, valamint készülődés a tisztújításra. A május 29-i közgyűlésre készülve az egyesület vezetése, a tisztségviselők, a szakmai bizottságok vezetői összegzik az elmúlt években elvégzett feladatokat és azok eredményeit. Ezt személy szerint én is megteszem, egyrészt mint a MEE Kommunikációs és Marketing Bizottságának (KMB) több cikluson keresztül megbízott elnöke, másrészt mint az Elektrotechnika harmadik éve megbízott főszerkesztője.

Ha összegezni próbálnám a KMB eddigi munkáját és az eredményeket, az bőven meghaladná egy beköszöntő terjedelmét. Csak néhány fontosnak tartott célt és eredményt említek meg. Elsődleges célunk volt a nagy múltú hagyományokra épült egyesületben lévő tudásbázisra felhívni a figyelmet az elismertség érdekében, hiszen szakembereink felkészültsége az iparágat érintő műszaki és gazdasági kérdésekben segíteni tudja a döntéshozók munkáját. Ennek eredményei különösen az utóbbi ciklus munkájában érezhetők.

A konferenciák, szakmai napok mindig az éppen aktuális témák köré szerveződtek. Az energia, energetika fontosságának időszerű kérdései, mint az ellátásbiztonság, az energiahordozó, az energiafüggőség, a hatékonyság, az energiatakarékosság, a környezetvédelem, a versenyképesség, a megújuló energiák hasznosításának igénye, „smart metering”, smart grid” mind-mind azok a címszavak, amelyek az előadások és a folyóiratunkban közölt cikkek témáiban megjelentek. Csak hogy a legutóbbi eseményt említsem, az Electrosalon május 5-i MEE Szakmai Napjának fő témáját, a „Megújuló energiák szerepe a magyar energetikában” címmel rendeztünk, melyet teltház kísért figyelemmel. Az Elektrotechnikában megjelenő szakcikk és hírek követik ezeket a változásokat és eseményeket. A MEE 2007-től megújult honlapja is ezt tükrözi. Minden fontos esemény, hír, információ, közlemény felkerül a honlapra nemcsak a látogatók, hanem a tagság tájékoztatására is.

A MEE Vándorgyűlés, Konferencia és Kiállítása iránti fokozódó érdeklődés köszönhető annak az elismertségnek, amelyet ez az elkötelezett szakmai szervezet végez. Örömmel állapíthatjuk meg azt is, hogy a rendszeres tájékoztatás eredményeként a médiák részéről is vannak „állandó” tudósítónk.

A figyelemfelkeltésnek és a külső megjelenésnek fontos eszköze az egységes arculat kialakítása. Ezt az elmúlt évek folyamán folyamatosan, ahol csak lehetett, érvényesítettük. Nemcsak az Elektrotechnika és a honlap hordozza az arculatunkat, hanem a hirdetések, poszterek is egységes megjelenésűek. Ennek eredménye látható kiadványainkon, a névkártyákon, a levélpapíron, borítékon, szlajdokon, meghívókon, figyelemfelhívó közleményeinken, üdvözlőlapon, de a tagkártyákat is kultúrált, igényes formában kapták kézhez tagjaink.

Sikerként könyvelhetjük el azt, hogy a Hungexpóval nagyon jó kapcsolat alakult ki. A MEE, mint a szakmai kiállítások főtámogatója rendszeresen jelen van az érintett nemzetközi szakkiallításokon. A kiállítások projektvezetésével való közös gondolkodás eredményeként immár harmadik alkalommal a MEE standon olyan látványos technikai bemutatót tartottunk amely nemcsak a szakembereknek, hanem a nagyközönségnek és a fiataloknak is hasznos és tanulságos, emellett bemutatja, hogy a szakmánk tud értékes és izgalmas lenni. Ez a programunk óriási siker, ami a Magyar Elektrotechnikai Egyesület nevéhez fűződik és hozzájárul az ismertségéhez. A „Csodák az elektrotechnikában”, a „Gyertyafénytől a LED-ig” vagy a „Csodálatos elektrotechnika” címek alatt szervezett bemutatók a fizikai törvények megértését és a tanult, de elfelejtett tudás felelevenítését is szolgálják a szakma „megszállottjainak”, Hörtlein Károlynak és dr. Jeszenszky Sándornak köszönhetően. E bemutatók az egyesület részéről egyfajta misszióknak is tekinthetők. Az oktatási igény az elmúlt évtizedekben jelentősen megváltozott, részben az információrobbanásnak köszönhetően. Az értékrend, az emberi kapcsolatrendszer gyökeres átalakuláson ment át. A műszaki értelmiség társadalmi és gazdasági megítélésének tekintélyét vissza kellene állítani, hiszen a fenntartható fejlődés alapja, amely nélkül nincs gazdaság. A természettudományi ismeretek oktatására fontos hangsúlyt kellene helyezni. Az egyesület oktatási területén tevékenkedő vezetői és tagjai a szakma elkötelezettjei, nem kevésbé azok a munkatársak, akik az Elektrotechnikai Múzeum nyitott fizikaóráit vezetik, de azok is, akik a felnőttképzési tanfolyamok előadói szolgálják ezt a fajta elkötelezettséget. E sokszínű tudásban gazdag, a közjóért tevékenykedő egyesület a gazdasági nehézségek ellenére is megerősödött és megújult.

Az Elektrotechnika folyóiratban rendre beszámolunk minden fontosabb történésről, mivel ez az egyik legfontosabb eszköze a szakma és a tagság összetartásának. Mindig keressük az új megoldásokat és megpróbáljuk az igényeknek megfelelően alakítani a struktúrát. Sikerként könyvelhetjük el azt is, hogy az OBSERVER az elmúlt évben érdemesnek ítélte folyóiratunkat médiafigyelésre. Elhatározásunk, hogy következő számainkban bemutatjuk azokat a legújabb termékeket, amelyek a közelmúltban kerültek bejelentésre, segítve az elsődleges tájékoztatást.

Bár hirdetőpartnereink kedvét a válság visszاسzorította, de bízunk abban, hogy a bizalom az együttműködésre megmarad, ez számunkra is fontos.

Szeretném megköszönni azoknak, akik a lappal kapcsolatos elismerésüket, véleményüket, kritikájukat szóban és írásban eljuttatták hozzánk, hiszen a párbeszéd nagy segítséget jelent munkánkban.

Tóth Péterné
főszerkesztő

A Magyar Elektrotechnikai Egyesület kiemelt támogatói:

A magyar villamosenergia-rendszer tranziens stabilitásának rendszerszintű vizsgálata

A cikk nagyszámú megtörtént eseményből kiindulva a magyar villamosenergia-rendszer egészének tranziens stabilitási viszonyait vizsgálja, különös tekintettel a rendszerterhelés, a karbantartási programok és a fogyasztói viselkedés együttes hatásaira. Ismerteti a vizsgálat során alkalmazott módszereket, eszközöket, a témakörbe tartozó nemzetközi normákat és az értékelés során alkalmazott minősítési szempontokat. A tárgyalásban központi helyen szerepel a kritikus zárlathárítási idő fogalma, mely a tranziens stabilitás erősségének egyik mérőszáma.

Based on a great amount of historical data the article examines the transient stability of the whole Hungarian Transmission System with special regard to the joint effects of the system loading, maintenance programs and the characteristics of the consumer loads. It outlines the applied tools, examination methods, the relevant international standards and the considerations taken into account in qualification. The notion of the maximal fault clearing time as an index of transient stability plays crucial role in the discussion.

1. BEVEZETÉS

A magyar villamosenergia-rendszer biztonságos működése feltételeinek megteremtése mind a tervezés, mind az üzem-előkészítés, mind pedig az operatív üzemirányítás szintjén komoly erőfeszítéseket igényel. A MAVIR Rendszerszintű Hálózattervezési és -elemzési Osztálya alapvetően az erőművek csatlakozása illetve felújítása kapcsán vizsgálja azok tranziens stabilitási viszonyait. Noha ezen elemzések sokat elárulnak a rendszer egészének stabilitásáról, mértékadónak mégsem tekinthetők, mert megállapításaik csak egy erőműre, illetve annak szűkebb környezetére vonatkoznak. A most ismertetésre kerülő tanulmány a magyar villamosenergia-rendszer, továbbiakban csak VER, egészének tranziens stabilitási viszonyait vizsgálja, különös tekintettel a rendszerterhelés, a karbantartási programok, és a fogyasztói viselkedés együttes hatásaira.

2. VIZSGÁLATI MÓDSZER

Köztudott, hogy a villamosenergia-rendszer tranziens stabilitása számos tényező együttes hatásától függ. A mérnöki munkában ilyen esetekben kétféle megközelítést szokás alkalmazni. Nem túl nagy rendszereknél jól bevált gyakorlat, hogy a számításokat két szélső esetre végzik el. Az egyik esetben feltételezik, hogy a jelenségre ható összes tényező a legkedvezőtlenebb forgatókönyv szerint alakul, a másikban pedig ennek az ellenkezőjét. E módszer, amellett, hogy látszólag nagyon egyszerű, valójában nem az, és számos hiányossága is van.

A vizsgált jelenségre ható tényezők általában nem függetlenek, hanem bonyolult kölcsönhatásban állnak egymással, ami szinte lehetetlenné teszi, hogy számítási célokra olyan nem megtörtént vizsgálati eseteket, szélsőséges forgatókönyveket állítsunk össze, amelyek a valóságban is előfordulhatnának. Ugyanez elmondható a villamosenergia-rendszerben ható, stabilitást befolyásoló tényezőkről is, hiszen a vezetékrendszeren keresztül minden rendszerelem hat az összes többire, és ehhez társulnak még azok az üzemviteli korlátok is, melyeket a rendszerirányító folyamatosan figyelemmel kísér és beavatkozik, ha erre szükség van. Ha tehát a villamosenergia-rendszerben egy jellemzőt megváltoztatunk, akkor ezzel összhangban egy sor más jellemzőt is meg kell változtatnunk, hogy egy valóságos, az üzemviteli előírásoknak is megfelelő új üzemállapotot kapjunk.

Tapasztalati tény az is, hogy legyenek bár a jelenséget befolyásoló tényezők egymástól bármennyire is függetlenek, annak a valószínűsége, hogy valamennyi közülük a lehető legkedvezőtlenebbül alakul, nagyon kicsi. Ha tehát az előbb bemutatott módszer szerint számolunk, akkor valószínűleg nagyon durva becslést kapunk az általunk vizsgált jelenség szélsőértékeire.

Ezen megfontolások nyomán a másik módszer, melyet a most bemutatásra kerülő tanulmányban [5] is alkalmaztunk, nagyszámú megtörtént valós eseményből indul ki, és ezek statisztikai elemzésével (várható érték, szórás) következtet a paraméterfüggés mértékére.

3. FELHASZNÁLT ESZKÖZÖK

A stabilitásvizsgálatok bármely formája bonyolult modellt és számítási eljárásokat igényel, így rendkívül eszközigényes. A VER tranziens stabilitásának vizsgálatakor is egyszerre több számítástechnikai eszközre volt szükség.

- A standard számítások a PSS[®]E hálózat szimulációs program 31.1.0-ás változatával készültek.
- A szabványtól eltérő dinamikai modellek implementálására a GMB (Graphical Model Builder) programcsomag került felhasználásra.
- A kritikus zárlathárítási idők meghatározása a DYNALAB szoftver keretrendszer felhasználásával történt.

A DYNALAB a MAVIR ZRt. Rendszerszintű Hálózattervezési és -elemzési Osztályának saját fejlesztése, célzott dinamikai vizsgálatok gyors és hatékony elvégzésének támogatásához.

4. DINAMIKAI MODELLEZÉS

A stabilitásszámításhoz szükséges adatok kérdése kétféle vonatkozásban merül fel: a hálózatvizsgálatok elvégzéséhez mely adatokra van szükség, és a rendelkezésre álló adatok alapján a számításokból levonható következtetések mennyire megbízhatóak.

A tranziens viselkedés vizsgálatához szükséges paraméterhalmaz már minimális igények megfogalmazása esetén is igen nagy, ezért kompromisszumokkal kell élni, és a modellezés mélységét úgy célszerű megválasztani, hogy az összhangban legyen mind az adatszolgáltatás korlátaival, mind pedig a vizsgálatok során elvárt pontossággal.

Ha a stabilitásszámítás csak a zavartatás utáni első lengés elemzésére terjed ki, akkor rövid idejű, ennél hosszabb időintervallum esetében pedig hosszú idejű stabilitásszámításról szokás beszélni. A modellezési mélység megválasztásánál elvárás volt, hogy a szabályozástechnikai helyettesítő kép feleljen meg mind a rövid, mind a hosszú idejű stabilitásvizsgálatok céljainak, ezért a nagyerőműveknél a gerjesztés- és tur-

binaszabályozón túl a szabványos IEE2ST szabályozási blokk alapján modellezésre került a PSS (lengésszabályzó) funkció viselkedése is. A gerjesztésszabályozók egy részét sikerült a szabványos OEX3T modellel leírni, a GANZ statikus gerjesztőrendszerének megjelenítése viszont egyedi, blokkdiagram szintű leírást igényelt, melyet a GMB programcsomaggal végeztünk el. Ilyen gerjesztésszabályozók vannak a Dunamenti, a Mátrai, a Paksi és a Tiszai Erőműben is.

Azon esetekben, amikor a gépegység és a hozzá tartozó géptranszformátor együtt volt leképezve, a klasszikus, GENCLS generátor modellt alkalmaztunk. Hasonlóan vannak kezelve a külföldi erőművek is, amelyek megbízható adatok hiányában a szakirodalomban javasolt tipikus H, D és $X_q''=X_d''$ adatokkal vannak jellemezve. A GENCLS modell megadásához elég három jellemző ($X_q''=X_d''$, H, D). Mivel az X_d'' reaktanciák a zárlatszámításból eleve adóttak, így többlet paraméterként valójában csak a generátorturbina együttes inercia állandójára (H) és csillapítási tényezőjére (D) van szükség. A klasszikus, állandó belső feszültséget feltételező modell paraméterezésénél további könnyebbséget jelent, hogy a gerjesztésszabályozó modelljét nem kell megadni. A fent szereplő modellnevek szabványos IEEE elnevezések, melyek pontos blokkdiagram szintű leírását különböző IEEE kiadványok tartalmazzák [3][4].

5. NEMZETKÖZI NORMÁK

A VER az európai villamosenergia-rendszer része, így működését a hazain túl nemzetközi előírások is szabályozzák. E szabályokat az UCTE Üzemviteli Kézikönyve [2], továbbiakban OH (Operational Handbook), tartalmazza. Vizsgálat-

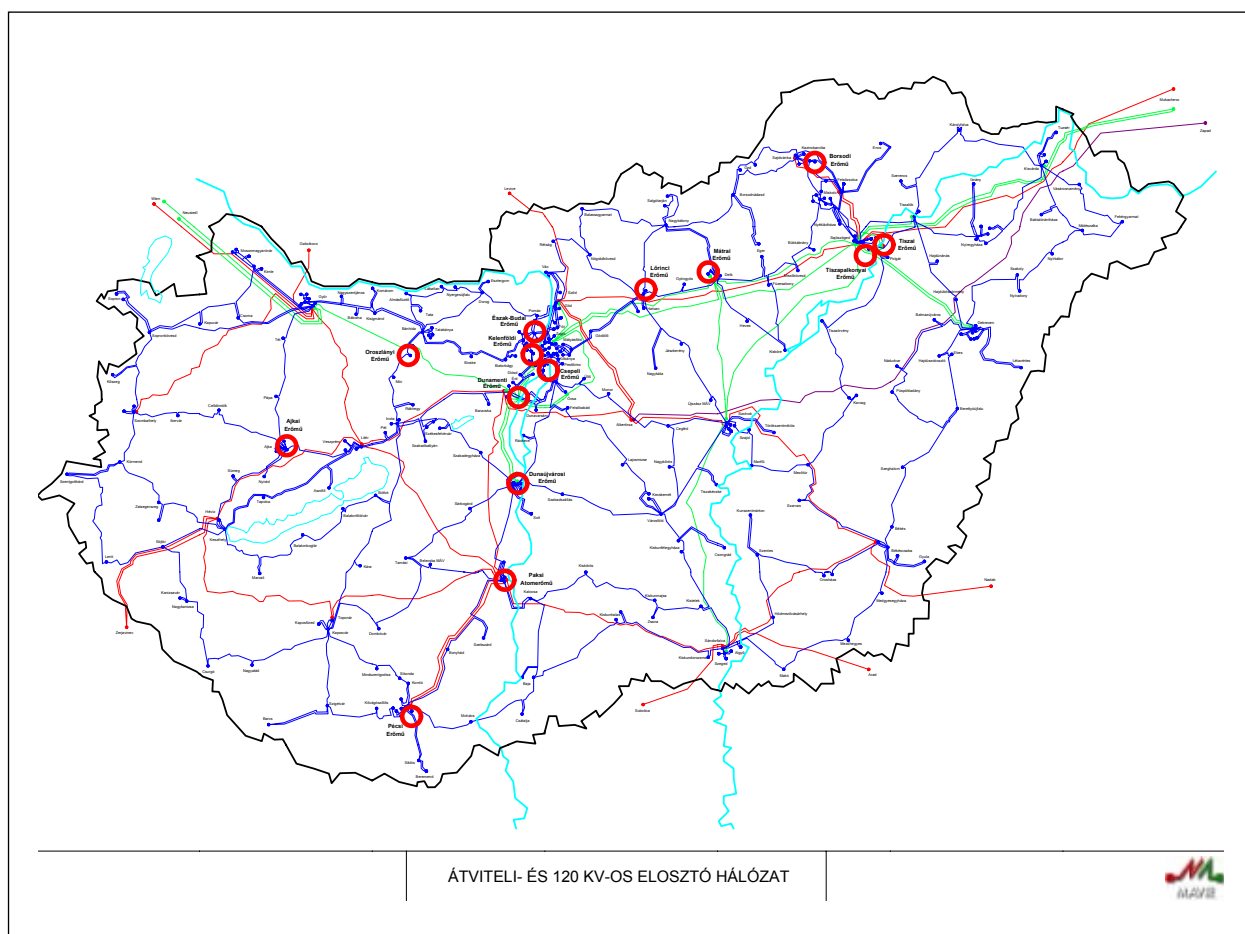
sorozatunkat úgy állítottuk össze, és az ehhez szükséges számítástechnikai eszközöket úgy fejlesztettük ki, hogy azok illeszkedjenek a rendszerirányítók számára kötelezően előírt stabilitási számítások rendjébe.

A stabilitásra vonatkozó kérdésekkel az OH 3. fejezete „Policy 3: Operational Security” foglalkozik. Az itt megfogalmazott elvárások háttérben az a többször is deklarált szándék áll, hogy elkerülhetők legyenek azok az üzemzavarok, amelyek dominó-szerűen tovább terjedve végül a teljes szinkron együttműködő rendszer összeomlását is okozhatják. Az OH csak a terhelési szög stabilitással foglalkozik. Terhelési szög stabilitáson az együttjáró szinkron generátorok azon tulajdonságát érti, hogy azok a rendszert érő zavarok ellenére képesek szinkronban maradni.

A VER tranziens stabilitásának vizsgálatát a kritikus zárlathárítási idők elemzésére építettük, így törekedtünk arra, hogy minden az OH-ban szereplő, és erre vonatkozó előírásnak megfeleljünk. A DYNALAB programot úgy alakítottuk ki, hogy az a kritikus zárlathárítási idők egyedi és sorozatvizsgálatára is alkalmas legyen. A rendszer egészének stabilitása szempontjából azokat a meghibásodásokat tekintettük a legkritikusabbnak, amelyek valamely erőmű közvetlen környezetében lépnek fel, ennek megfelelően a sorozatvizsgálatokat a magyar rendszerre vonatkozóan ezen esetekből állítottuk össze.

6. VIZSGÁLATOK LEÍRÁSA

A [5] tanulmány elkészítésével az volt a célunk, hogy valószínű képet alkothassunk a magyar villamosenergia-rendszer tranziens stabilitási viszonyairól, a rendszerterhelés, a karbantartási programok, és a fogyasztói viselkedés együttes



1. ábra A VER tranziens stabilitásának vizsgálatakor figyelembe vett erőmű közeli csomópontok

hatásairól. A nyári csúcsterhelési nap hetének történéseit dolgoztuk fel 2009. július 13-tól 19-ig. Naponta két, az aznapi csúcs- és völgyterhelésű valós tényállapot modellen („snapshot”) végeztünk számításokat. A tranziens stabilitás erősségének megítélésére a vezetékenként meghatározott kritikus zárathárítási időket használtuk. E mérőszámokat az 1. ábrán¹ látható valamennyi erőmű közeli csomópontra meghatároztuk, és feltérképeztük, hogy mely tényezők hol, hogyan és milyen mértékben hatnak a magyar villamosenergia-rendszer tranziens stabilitására. A számítási eredményeket előbb abszolút, majd a különböző eseteket összevetve relatív értelemben is vizsgáltuk.

7. KRITIKUS ZÁRLATHÁRÍTÁSI IDŐ FOGALMA

A kritikus zárathárítási idő (t_{zkrit}) az üzemzavartűró képesség jellemző mérőszáma. Legegyszerűbb formában a kritikus zárathárítási időt úgy határozzák meg, hogy a hálózat egy adott csomópontján valamilyen zárlatot szimulálnak, és megkeresik a zárlat fennállásának azt a legnagyobb idejét, amelynél még nem következik be a generátorok tranziens instabilitása. Abban az esetben, ha a zárlat ennél tovább maradna fenn a tranziens stabilitás a védelmi működés kezdeményezte kikapcsolás hatására sem maradhatna fenn. A zárathárítási működések kikapcsolásokat eredményeznek, melyek az átviteli utakat gyengítik. Emiatt a tényleges zárathárítási időknél az előbb értelmezett t_{zkrit} értékénél kisebbeknek kell lenniük. Éppen ezért a VER tranziens stabilitásának vizsgálatához a kritikus zárathárítási idő számításának nem ezt, hanem egy másik módját választottuk: A kiválasztott gyűjtősinen zárlatot szimuláltunk, és a hibát a gyűjtősinre csatlakozó valamelyik vezeték kétoldali végleges háromsarkú kikapcsolásával hárítottuk. Az átviteli utak eltérő gyengülése miatt ilyenkor vezetékenként más és más t_{zkrit} értékek adódtak, melyek közül a legkisebbet tekintettük mértékadónak.

8. MINŐSÍTÉSI SZEMPONTOK

A magyar villamosenergia-rendszer tranziens stabilitását az Üzemi Szabályzatnak [1] az „Irányelv a 120 kV-os és nagyobb feszültségű hálózatok fejlesztésének tervezésére” elnevezésű mellékletében szereplő követelményrendszer szerint minősítettük. E dokumentum tranziens stabilitással foglalkozó 6.4.1 pontja kimondja:

- A tranziens stabilitási biztonság alapfeltétele, hogy erőmű közeli rövidzárlat és annak zárathárítási működésekkel történő hárítása (kivéve a generátorral blokkban üzemelő soros elemeken fellépő zárlatokat) nem vezethet a – rendszerszintű szekunder tartalékot meghaladó mértékű – termelőegység-nagyságnak (egy vagy több termelőegységnek) a hálózatról való leválásához.
- Hálózattervezés során tranziens stabilitási vizsgálatokkal kell meghatározni a mértékadó t_{zkrit} értékeket. Erőműhöz közeli háromfázisú rövidzárlat esetén alapkövetelmény, hogy a generátorokat maximális üzemi hatásos teljesítményen üzemeltetve, gépkapcsolaton a hálózat üzemeltetése, és a gépparaméterek által megengedett lehető legkisebb üzemi meddő teljesítményen való működésekor $t_{3Fkrit} \geq 200$ ms (120 kV-on $t_{3Fkrit} \geq 250$ ms) legyen.

¹A vizsgálatok még a Szombathely-Hévíz 400 kV-os kétrendszerű vezeték üzembe helyezését megelőzően készültek.

Mivel a célunk az volt, hogy üzemi körülmények között, a rendszerterhelés, a karbantartási programok és a fogyasztói viselkedés együttes hatásairól képet alkothassunk, ezért a maximális üzemi hatásos teljesítményre és a legkisebb üzemi meddőteljesítményre vonatkozó megkötésektől értelemszerűen eltekintettünk, és csak azt vizsgáltuk, hogy a különböző számítási változatokban a kritikus zárathárítási idő meghaladja-e a 200, 120 kV-os csatlakozás esetében pedig a 250 ms-ot.

9. EREDMÉNYEK KIÉRTÉKELÉSE

A kiserőműveknél tranziens stabilitási problémára utaló jeleket nem találtunk. Azt tapasztaltuk, hogy a kritikus zárathárítási idő itt jelentősen nagyobb, mint a kötelezően előírt küszöbérték, sok esetben az 500 ms-ot is meghaladja. Ezen erőművekkel a továbbiakban azért sem érdemes foglalkozni, mivel a modellezésük mélysége (adatok rendelkezésre nem állása miatt) nem megfelelő, és az esetleges kiesésük okozta események következménye az egész rendszerre nézve sem jelentős.

A négy nagyerőmű (Dunamenti, Mátra, Tisza, Paks) vonatkozásában csak a Paksot Martonvásárral összekötő távvezeték paksi végpontja közelében fellépő zárlat okozott küszöbértékhez közeli (0.21 sec) kritikus zárathárítási időket. E vizsgálati esetek a hét első négy napjára tehetők, amikor karbantartásra ki volt adva a Paks-Litér távvezeték. A megvizsgált esetek másik üzemviteli jellegzetessége, hogy a 4 paksi blokkból egész héten csak 3 járt, a 3-as és a 4-es jelzésű generátorok ki voltak kapcsolva. A Paksi Atomerőműnél a csúcsidei kritikus zárathárítási idő a völgyidőre számoltaknál rendre nagyobbak. A többi nagyerőműnél ilyen egyértelmű tendenciát nem véltünk felfedezni.

A vizsgálat időtávja (1 hét) elégnek mutatkozott a rendszerterhelés hatásainak megvizsgálására, de mint kiderült, nem kellően reprezentatív a karbantartási programok és a fogyasztói viselkedés tekintetében. Így például a Paksi Atomerőmű jellemzőit csak a 3 reaktoros változatra tudtuk meghatározni. A vizsgálat időtartamát 1 hétről több hónapra meghosszabbítva valószínűleg további értékes információ kapható a VER tranziens stabilitásáról, ezért tervezzük, hogy a jövőben ilyen vizsgálatokra is sort kerítünk.

IRODALOMJEGYZÉK

- [1] Üzemi Szabályzat, (MEH 1081/2008.) www.mavir.hu
- [2] UCTE Operation Handbook <http://www.ucte.org/publications/ophandbook/>
- [3] „IEEE Recommended Practice for Excitation System Models for Power System Stability Studies” az IEEE Std. 421.5-2005
- [4] „Dynamic Models for Steam and Hydro Turbines” IEEE Transactions on Power Apparatus and Systems 1973 Nov/Dec
- [5] „A magyar villamosenergia-rendszer tranziens stabilitása” Tanulmány, Magyar Villamosenergia-ipari Átviteli Rendszerirányító ZRt. Rendszerirányítási Igazgatóság Rendszerszintű Hálózattervezési és –elemzési Osztály, 2010. Január



Gölöncsér Péter

MAVIR RTO

Hálózattervezési és –elemzési Osztály

hálózatfejlesztési főmunkatárs

gonlncser@mavir.hu

Támogatandó-e a szélenergia hasznosítása Magyarországon?

2.rész

Cikkünk áttekinti a szélerőművek néhány fontos jellemzőjét, ezeket összehasonlítja a konvencionális erőművek megfelelő jellemzőivel és megvizsgálja a szélerőművek hatását a villamosenergia-rendszerre. Megkísérelünk útbaigazításokat adni arra a kérdésre, hogy érdemes-e Magyarországon támogatni a szélerőműveket és hogy a jelenlegi támogatás nem túlzott mértékű-e?

Our paper surveys some important characteristics of wind power plants, compares those to the features of conventional power plants and investigates the impacts of wind turbines on electrical power system. We attempt to give guidelines for the question, whether it is worth subsidizing the wind power plants in Hungary, and whether or not the present financial assistance is unreasonable?

5. Indítások, teljesítményváltozások, üzemanyag- és költségmegtakarítás

A fosszilis tüzelőanyagokkal működő erőművek indításai, gyors terhelésváltozásai többletenergia igényelnek és többlet igénybevételt jelentenek az erőmű részegységei számára. Ezért még a nyílcsiklusú gázerőművek (OCGT) indítási időközeit is korlátozzák (alulról), és általában nem engednek meg 10MW/min-nél gyorsabb teljesítményváltozást. A jelenlegi magyarországi előírás le- és felterhelési gradiense szélerőművek esetén $0,1P_{név}/min$.

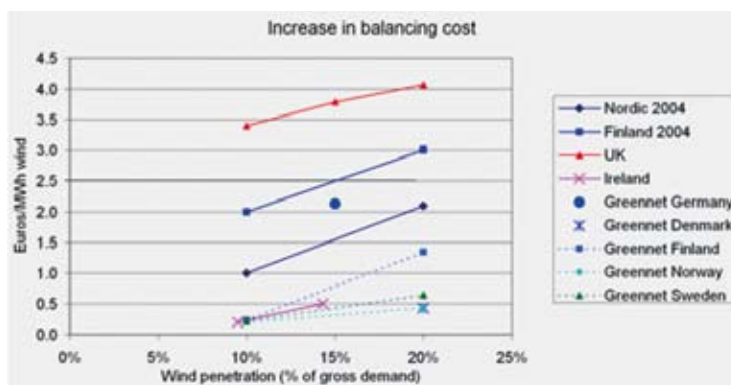
Az írt felmérés [8] szerint a szélenergia-részesezés növekedésekor a közepes kihasználtságú (menetrendtartó) erőművek indítási száma és óras teljesítmény változása a legnagyobb.

A szélerőművek megbízhatatlan energiaszolgáltatása miatt igényelt tartalék teljesítmények %-os értékeit láthatjuk a 8. ábrán a szélerőművek eredő névleges teljesítményére viszonyítva. Ez a tartalék valamennyi vizsgált országban 10%

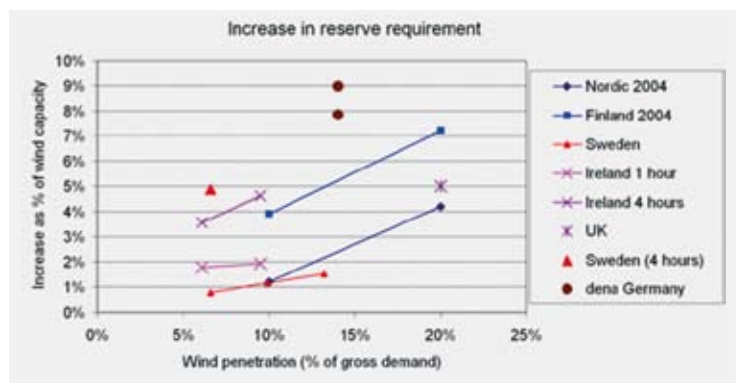
alatt maradt (IEA's Task 25). Magyarországon ezek a tartalékok már megvannak a rendszerben konvencionális erőművek formájában, vagyis új erőmű létesítésére nincs szükség emiatt. A rendszer működtetése – a korábban elmondott okok következtében – természetesen szabályozási többletköltségekkel jár (9. ábra), amelyek a felmérések szerint az 1~4€/MWh tartományban változnak [7]. Ez tipikusan a szélenergia nagykereskedelmi árának legfeljebb 10%-a (270Ft/€ átváltási aránnyal: 0,27~1,08Ft/kWh).

A szélerőművekből származó energia – amely adott C_F esetén arányos a telepített szélerőművek eredő névleges teljesítményével – azonos mennyiségű energiát vált ki a hőerőművektől. A megtakarított üzemanyag azonban az aránynál lassabban növekszik a hőerőművek megnövekedett veszteségei miatt. A magyarországi helyzetnek az írt cikk [8] 5000MW-os scenáriója felel meg (jobban) a hasonlóan elavult hőerőművek tekintetében. A 10. ábra szerint az 1000MW-os szélerőmű-teljesítménynél 7,3%, az 1500MW-os szélerőmű teljesítménynél 16% a csökkenés az arányos esethez képest (ha 500MW-nál még közelítőleg arányoságot tételezünk fel). Ez jelentős különbség szemben [1] 20~30%-os hivatkozásával. Az összehasonlítás kedvező voltát kissé rontja az, hogy [8]-ban $C_F=35\%$ -os kapacitástényezőt tételeztek fel, a hazai (közeljövőben várható) átlagos 22-23% értékkel szemben. Ha azonban figyelembe vesszük, hogy belátható időn belül nem lépünk túl az 1000MW szélerőmű-kapacitást, akkor a továbbiakban legrosszabb esetben is csak 15%-os költségmegtakarítás-csökkenéssel kell számolnunk.

Jelenleg túl sok „kényszermentrendes” erőmű van hazánkban, ha ez még bővül egy további atomerőmű-blokkal, akkor szivattyús-tározós vízerőműre feltétlenül szükség lesz. Megfelelő teljesítményű (pl. 600MW-os) szivattyús tározós vízerőművel meg lehetne oldani a villamosenergia-rendsze-

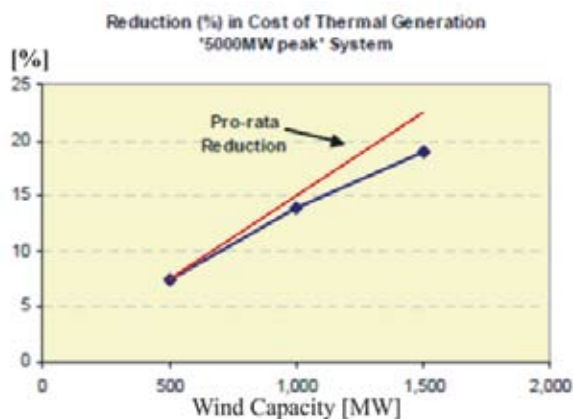


9. ábra A szabályozási energia költségei a penetráció függvényében [7].



8. ábra A szükséges tartalék növekedése a penetrációval [7].

rünkben jelentkező szabályozási problémákat, és mérsékelni lehetne az erőművek élettartamát csökkentő igénybevételket. Az üzemanyag- megtakarítás (pl. gáz) csökkenésének elkerülése (10. ábra) azonban kétséges a tározós erőmű eredő kb. 85%-os hatásfoka miatt. [1]-hez hasonlóan tételezzünk fel 2000 üzemóra/év kihasználást. A korábbi adatokkal és 1kW szélerőmű teljesítmény működtetésével 17GJ/év gázenergia, és 51000Ft/év költségmegtakarítás érhető el. Itt mi is a 3000Ft/GJ „magasnak” tűnő (lakossági) gázzal számoltunk, de lehet, hogy néhány év múlva ez bizony „alacsonynak” fog számítani, ha elmúlik a recesszió, és megindul pl. a Kínába irányuló orosz gázexport. A fenti fajlagos költségmegtakarítás 740MW-os beépített szélerőmű kapacitás esetén, országosan: 37,7·10⁹Ft/év megtakarítást eredményez. A fajlagos gáz és költségmegtakarítást nem a szélerőművek fajlagos beru-



10. ábra A megtakarított üzemanyag költségének alakulása [8].

házasi költségével érdemes szembeállítani (mert pl. a kettő nem ugyanazon tulajdonosnál jelentkezik), hanem az előállított energia fajlagos költségét érdemes megvizsgálni.

6. Széndioxid emisszió, fajlagos energia költségek

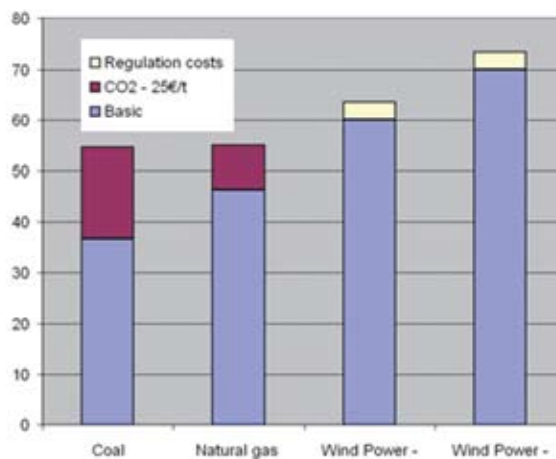
Az 1. táblázat szerint egy kombinált ciklusú gáztüzelésű erőmű fajlagos széndioxid kibocsátása: 400g/kWh.

A gazdasági krízis a széndioxid piacot is megrengette. A korábbi 20€/t átlagár és a 2006-os 33€/t csúcs után 2008-ban legfeljebb 10~15€/t árat lehetett elérni. Ebben komoly szerepe volt annak is, hogy a 2005-2007-es periódusból sem a cégek, sem az államok nem hozhatták át a megmaradt kvótákat az új (2008-2013) periódusra. Magyarország 2008-ban pl. Belgiumnak 2·10⁶t, Spanyolországnak 6,6·10⁶t kvótát értékesített, 10~12€/t áron. A 2008-tól induló új periódusban a kvóták már átvihetők, így 2009-ben már 25€/t ár is elérhető volt. Megjegyeznénk, hogy pl. 25€/t áron egy öt éves ciklusban Magyarország 800·10⁹t értékű kvótával rendelkezik, és a fajlagos költség megtakarítás: 2,7Ft/kWh lenne. A széndioxid kereskedelem fellendülésében nagy szerepet játszhatna, ha az USA-t is sikerülne bekapcsolni ebbe a folyamatba.

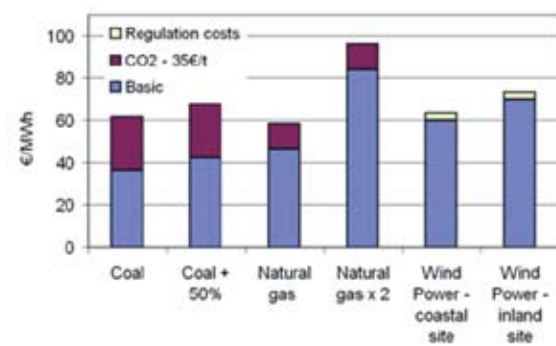
A következőkben annak tisztázására, hogy mennyire „túltámogatott” a szélenergetika, összehasonlítjuk a konvencionális erőművek és a szélerőművek fajlagos energiaköltségeit az IEA 2008-ban kifejlesztett „Recobs” modellje alapján [7]. A feltételezett energiaárak (6,05€/GJ gázra, 1,6€/GJ szénre) az IEA 2007-ben 2010-re előre jelzett adatain alapulnak, a széndioxid ára pedig 25€/t. További adatok: 7,5%-os kamatláb, 40 éves élettartam, 75%-os terhelési tényező a konvencionális erőművekre. Az átlagos európai szárazföldi telepítésű szél-erőművek fajlagos energiaköltsége kb. 33%-kal magasabb a két konvencionális energiatermelés fajlagos energiaköltségénél (lásd 11. ábrát).

Az olaj és gázárak változékonysága miatt érdemes különböző scenáriókat is megvizsgálni. A 12. ábra tartalmazza azokat az eseteket is, amikor a gázár kétszeresére nő, a szén ára 50%-al emelkedik, és a CO₂ ára 35€/t-ra növekszik. Láthatóan a szélenergia versenyképessége jelentősen megjavult. Amíg a fosszilis tüzelőanyagok jövőbeni ára tekintélyes kockázatot rejt magában, addig a szélerőművek fajlagos energia költsége kb. állandónak tekinthető a teljes élettartamuk alatt. A kockázatot és a várható folyamatos tüzelőanyag áremelkedés miatt a szélenergia támogatása éppen hogy a hosszútávú célokat szolgálja [1] állításával ellentétben.

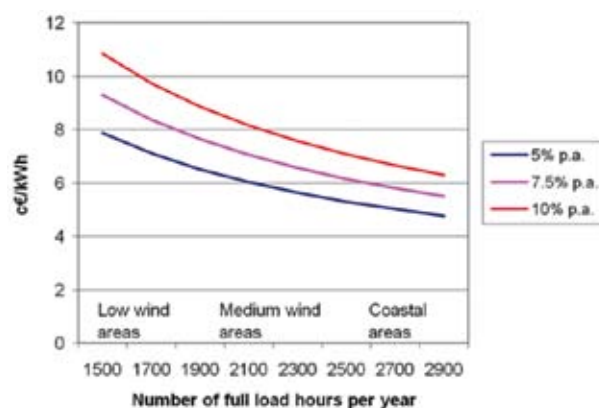
A magyarországi fajlagos energiaköltségek pontosabban megbecsülhetők a 13. ábra alapján. Nálunk a jelenleg elérhe-



11. ábra A különböző erőművek fajlagos energiaköltségei, €/MWh [7].



12. ábra Különböző erőművek fajlagos energiaköltségei gázár és CO₂ árának változásakor [7].



13. ábra Szélerőművek fajlagos energiaköltségeinek változása a kamatlábtól és a kapacitástényezőtől függően [7].

tő kapacitástényező 22~23%, ami a diagram vízszintes tengelyén kb. 2000~2100 teljes terhelésű üzemórának felel meg (ez a közepes szélesebességű helyszínek alsó régiója). Láthatóan a fajlagos energia költségek alakulására jelentős hatással bír az érvényes kamatláb is. A kb.

$$0,08€/kWh \approx 21,6Ft/kWh$$

költség jelzi, hogy egy tisztes haszon eléréséhez szükség van a támogatásra (1800h/év esetén a költség már 24,3Ft/kWh), amely pl. 2009. okt. 1-től a 28,13Ft/kWh átvételi árhoz mutatott különbségben jelentkezik. Ezzel szemben a „piaci alapon”

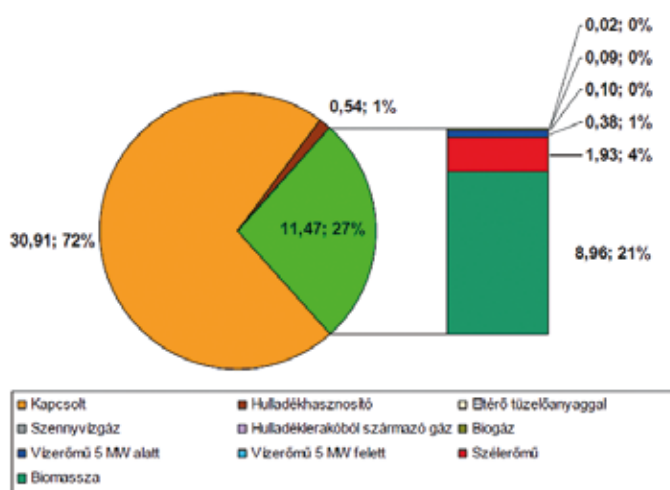
megállapított „alapár”-hoz viszonyított „hivatalos” támogatás 2009-ben 12,3 Ft/kWh volt.

A támogatás mértékének megítéléséhez azt is tudni kell, hogy a kötelező átvételi ár csak addig jár, amíg a befektetés meg nem térült, utána már csak a piacon elért árral lehet kalkulálni. A kötelező átvétel időtartamának letelte miatt 2009 első félévében két létesítmény (1,4 MW) került ki a KÁT keretében történő értékesítés rendszeréből. Ugyancsak negatív tényezőként kell figyelembe venni, hogy a pontatlanul betartott menetrend miatt szabályozási pótdíjat kell fizetniük a szélerőműveknek (márpedig ez a meteorológiai előrejelzés pontosságától függ).

7. Melyik megújuló technológiát érdemes támogatni?

Pl. 2009. 1. félévében a hazai energiapolitika a villamos-energia kötelező átvételi árával (KÁT) kb. 72%-ban a földgáz alapú gázmotoros kapcsolt energiatermelést, és 27%-ban a megújuló energiatermelést támogatta (14. ábra), bár mindig a megújulókkal magyarázta a támogatást, és legtöbbször a szélenergiára hivatkozott [9] (pedig ennek mindössze 4% a részesedése a támogatásból). Bár a kapcsolt energiatermelés jó hatásfokú, tehát pl. kisebb a fajlagos szén-dioxid-kibocsátása, de semmi esetre sem megújuló energetika, ráadásul a jó hatásfoknak biztosítania kellene a megfelelő jövedelmet támogatás nélkül is. Itt tehát helyénvaló lehet [1] azon értékelése, hogy túlzott támogatásban részesültek a kapcsolt erőművek (CHP), helyeselni lehet a támogatás megszüntetését.

2009. I. félév Σ 42,92 Mrd Ft



14. ábra A KÁT támogatás megoszlása 2009. I. félévében [9].

A megújuló energetika „optimális mix-ének” meghatározása helyes gondolat [1]. Itt azonban azt is meg kell vizsgálni, hogy mekkora az elérhető gazdasági-technikai potenciál az egyes megújulóknál.

A KHEM 2020-ra vonatkozó előrejelzése szerint [10] a fenti korlátok, a rossz hatásfok, és az 1. táblázatban közölt károsanyag-kibocsátás miatt a **biomassza** erőművek 725 MW-ja csupán a második helyet foglalja el a megújuló villamosenergia-termelés teljesítményrangsorában a szélenergia 920 MW-ja mögött. (A termelt energiákban fordított a sorrend.) Itt figyelembe kell venni a 3. fejezetben említett EU-s korlátozást is.

A **napelemek** (PV) magas költségeik miatt előreláthatólag még 2020-ban is csak jelentéktelen szerepet fognak játszani a villamosenergia-termelésben.

A **geotermikus** energia fő hasznosítási területe Magyarországon a direkt hőhasznosítás és a balneológia. Az ismert hévíz kutak jellemző hőmérséklet-tartománya: 40~95°C, ami miatt a villamosenergia-termelés hatásfoka csak igen alacsony lehetne. Szakértők szerint csak mintegy 80 MW villamos teljesítmény várható ebből a szektorból.

Egy 1984-es felmérés szerint hazánk elméleti **vízenergia** 989 MW. A társadalmi ellenállás és környezetvédelem miatt ebből csak kis rész hasznosítható, 2020-ra 66 MW villamos teljesítmény beépítésére számítanak [10].

Ezek után el lehet dönteni, hogy szükség van-e a szélenergia támogatására, ha teljesíteni akarjuk az EU-s elvárást, a 13%-os megújuló részesedési arányt 2020-ra.

8. A szélerőművek járulékos szolgáltatásai a villamosenergia-rendszerben

A korszerű szélerőművek lapátszög szabályozással rendelkeznek és feszültséggenerátoros frekvenciaváltón keresztül csatlakoznak a hálózatra.

Ez lehetővé teszi, hogy a leadott hatásos és meddőteljesítményt egymástól függetlenül és rendkívül gyorsan szabályozzák. A hatásos teljesítmény felfelé szabályozása természetesen csak akkor lehetséges, ha nem használtuk ki a pillanatnyilag rendelkezésre álló szélteljesítményt („delta” szabályozás [11]).

A fenti tulajdonságok lehetővé teszik pl. a meddőteljesítmény-szabályozást, teljesítménytényező szabályozást, feszültség-szabályozást, a rendszer stabilitásának javítását, a negatív sorrendű összetevő kikompenzálását és a hálózati áramharmonikusok szűrését (aktív szűrőként), a feladatok többségét akár szélcsendes időben is.

A szélerőművek elosztott rendszerű energiatermelést valósítanak meg, mivel egymástól viszonylag nagy földrajzi távolságokban csatlakoznak az országos hálózat különböző pontjaira. Ez lehetővé teszi, hogy (az erőmű csatlakozási pontjához közeli) bármelyik hálózati csomóponton a kívánt értékre szabályozza a feszültséget. Segítségükkel megnövelhető egy-egy hálózati szakasz átviteli képessége a hálózat megerősítése nélkül, és lehetséges a hálózati veszteségeket minimalizálni is.

A szélerőművek (hálózati) áramirányítóival megvalósított meddő kompenzáció kis kihasználás (kapacitástényező) esetén kisebb költségű lehet, mint a kondenzátortelepekkel, illetve sönt-fójtókkal megvalósított kompenzációnál, a meddő „energia” árától függően a 2000~4000 h/év tartományban. Szélerőműves megoldásnál továbbá elmaradnak a kapcsolásból eredő tranziensek is, és az is előnynek tudható be, hogy a frekvenciaváltó szolgáltatja meddő teljesítmény csak a hálózati feszültség első hatványával változik, míg a passzív elemek esetében az a feszültség négyzetével arányos.

A teljesítményelektrotechnikával megvalósított dedikált meddő kompenzátorok (SVC, STATCOM) ugyan hasonló szabályozást tudnak elérni, de általában költségesebbek e kettős funkciót ellátó szélerőmű áramirányítójánál.

Szélerőművekkel CO₂-emisszió nélkül lehet hidrogént előállítani. A tárolt hidrogént fel lehet használni üzemanyagcellák segítségével pl. szabályozási feladatok ellátására az energiaszolgáltatás rendszerén belül. Az előállított hidrogén továbbá forradalmasíthatja a közlekedési eszközeinket, amennyiben azok teljes mértékben károsanyag-kibocsátás nélkül működhetnének.

9. Összefoglalás

Stratégiai szempontok alapján egy frissen kialakuló energetikai ágazattól nem szabad azonnal megkövetelni, hogy országos szinten hasznot hozzon, meg kell vizsgálni annak

jövőbeni alakulását is. A címben feltett kérdésre csak a szélenergia-kinyerés sokoldalú vizsgálata után szabad válaszolni. A magyar villamosenergia-rendszer rossz szabályozhatósága mindaddig jelentősen lassítani fogja a szélenergetika felfutását, amíg meg nem épül egy kellően nagy teljesítményű szivattyús-tározós vízerőmű. Gazdaságossági okok miatt csak akkor kellene korlátozni a növekedést pl. a pályázati feltételek rontásával, ha a szélerőművek részesedése megközelítette az aktuális helyzetnek megfelelő optimális penetrációt.

Végezetül minden energetikai szakembernek és döntéshozónak el kell gondolkodnia azon, hogy milyen Földet, milyen élet-körülményeket akar hátrahagyni a gyermekeire és unokáira.

10. Irodalomjegyzék

- [1] Dr. Gács Iván: A szélenergia termelés támogatása. Szélenergiáról más-ként.... Elektrotechnika 2010/01 5-7. oldal
- [2] Hunyár M., Schmidt I., Veszprémi K., Vincze Gyné: A megújuló energetika villamos gépei és szabályozásuk. Műegyetemi Kiadó Budapest, 2001.
- [3] Alfred J. Cavallo: High-Capacity Factor Wind Energy Systems. Journal of Solar Energy Engineering. May. 1995, Vol 117. pp 137-143
- [4] Hunyár M., Veszprémi K., Szépszó G.: Újdonságok Magyarország szélenergia potenciáljáról. Magyarországi szél és napenergia kutatás eredményei. OMSZ. Budapest, 2006.
- [5] Dr. Johannes Teyssen, Martin Fuchs: E-On Netz, Wind report 2005.
- [6] Dr. Ósz János: A fenntartható energetika hazai feladatai. MAGYAR ENERGETIKA 2009/4 13-18. oldal
- [7] EWEA: Wind Energy the Facts. 2009. ISBN 978-84407-710-6

- [8] ESB National Grid: Impact of Wind Power Generation in Ireland (report) 2004.
- [9] Az átvételi kötelezettség keretében megvalósult villamosenergia-értékesítés főbb mutatói 2009. I. félévében www.eh.gov.hu
- [10] KHEM: Előrejelzési dokumentum. A 2020-ig terjedő megújuló energiahordozó felhasználás alakulásáról. 2009. december.
- [11] Hunyár M., Veszprémi K.: Szélerőmű-parkok hatásos teljesítményének szabályozása. Elektrotechnika 2008/12. 5-8. oldal



Dr. Hunyár Mátyás

BME, Villamos Energetika Tanszék
Villamos Gépek és Hajtások Csoport
címzetes egyetemi tanár
a MEE tagja
a Magyar Szélenergia Társaság alelnöke
hunyar@eik.bme.hu



Dr. Veszprémi Károly

BME, Villamos Energetika Tanszék
Villamos Gépek és Hajtások Csoport
egyetemi docens
a MEE tagja
veszpremi@vet.bme.hu

Lektor: Dr. Schmidt István, professzor

TECHNIKATÖRTÉNET Technikatörténet TECHNIKATÖRTÉNET

100 éves a temesvári vízerőmű a "Turbina"

Bevezető

A teljes temesvári Bega-szakasz hajózhatóvá tételével és a Bega vízerejének jobb kihasználásával a XIX. század végétől kezdett foglalkozni Temesvár városi tanácsa. A feltételek a XX. század elején értek meg. Szilárd Emil városi főmérnök a minden szempontból olyan fontos Bega-szabályozást nagy szaktudással készítette és tervezte. A terv fontos eleme volt a Bega vízerejének kihasználása, azaz egy vízerőmű telepítése.

A temesvári városi mérnöki hivatal tervei szerint a vízerőművet a gyárváros legkeletibb pontjára helyezték. Egyúttal egy teljesen új meder ásását irányozták elő. A nagyszabású munkálatok után a „gyárvárosi Velence” is egészséges városnegyeddé vált. Az új medret úgy tervezték, hogy az a hajózási feltételeket is kielégítse. A végleges hatósági engedélyeket a város 1908-ban kapta meg és 1910 májusában az erőmű már üzemelt.

Az erőmű épületegyüttese

A vízerőmű magasépületeit a zseniális Székely László műépítész, a város főépítésze tervezte. Az ipari épület távolabbról szemlélve vártoronyra emlékeztet. A város felőli falán mai napig fennmaradt Temesvár régi címere. A gépház az alsó

vízcsatornába épített pillérekön nyugszik. Emeletén személyzeti lakásokat és az igazgatói irodát helyezték el. A külső fény nagy ablakokon keresztül az egész gépházat megvilágítja.

Az erőmű hidraulikai elemei

Az erőmű hidraulikus terveit a budapesti Ganz és Társa turbinasztálya készítette. Először is a város határába érkező Begát egy duzzasztógát zárja le. A duzzasztómű kb. 6 méter vízszintkülönbséget hoz létre. A duzzasztógátat 2 szabad zugó, egy árapasztó és 3 turbinaszilip alkotja. A szilipek támasztófalai a gépházzal közös tömböt alkotnak. A szilipek felvonószerkezeit úgy tervezték, hogy könnyen kezelhetők legyenek. A turbinaszilipeket a meder kiugró részében helyezték el. Így a turbinához az eredeti folyásiránytól eltérített víz kerül. A víz először a durva, majd a finom gereben folyik át.



Az erőmű bejárati hídja napjainkban. A kép bal oldalán látható az erőmű magasépülete

A turbinákat a zsilipek mögött, egymástól betonfalakkal elválasztott, lefedett, buvónyílással és létrákkal ellátott kamrákban helyezték el. A kamrák betonfalazatába torkolnak a turbinák szívócsövei. A szívócső meghosszabbítását a kamrák megfelelően alakított betonüregei alkotják. Az erőműbe 3 Francis típusú triplex turbinát telepítettek. Mindegyikük egy iker és egy egyszerű Francis-turbinából áll, melyek közös tengelyre vannak szerelve és két csapágýban futnak. Normális vízszíntnél a turbinák tengelyei 3,6 méterrel vannak az alvíz szintje fölött. A turbinák teljesítménye egyenként 660 LE, fordulatszámuk 140 percenként. Mindegyikük 5 méter effektív esésnél 12,85 köbméter vizet nyel másodpercenként. A turbinák a budapesti Ganz Danubius gyárban készültek 1909-ben.

A generátorok és a kapcsolótábla

A generátorokat a Ganz Villamossági Rt. gyártotta 1909-ben. A kétfázisú generátorok sztatortjait fázisonként 2200 volt feszültségre tekercselték. Az áramerősségük 125 amper volt fázisonként, így teljesítményük 550 KVA lett. A frekvenciájuk 42 Hz volt. A kapcsolótábla a gépházban lett elhelyezve. A gépház felőli részén a kisfeszültségű mérőműszereket helyezték el, míg a nagyfeszültségűeket a tábla hátsó falára helyezték.

A megtermelt villamos energiát nyolc, párhuzamosan kapcsolt, 50 négyzetmilliméter keresztmetszetű rézkábellel vezették a régi gőzüzemű erőműbe. Az erőmű párhuzamosan működött a régi hőerőművel. A két erőmű működését egy szabadalmazott automatika biztosította, amelyet a telep igazgatója Billing Henrik dolgozott ki.

A vízerőmű működése

A 2400 méter hosszú új Bega-meder építését 1909-ben, a vízerőmű felszerelését pedig 1910 április végén fejezték be. Az erőművet 1910. május 3-án helyezték üzembe. Az első üzemévben a vízerőmű 5 millió kilowattóra villamos energiát szolgáltatott, a város szükségletének 89%-át. A Villamos Művek vezetését 1923-ban Billing Henriktől a kiváló mérnök, később egyetemi tanár, majd akadémikus dr. Cornel Miklosi vette át. Az ő pontossága, igényessége és munkaszeretete biztosította a villamosmű és egyben a vízerőmű további működését, majd áttérését háromfázisú 50 Hz-es üzemvitelre.

A vízerőmű napjainkban

Az erőmű ma is teljes pompájában áll egy csodálatos környezetben. A gátat és gépház épületét korhűen felújították. Minden berendezés épségben meg van és működik. Csak a zsilipeket ma már villanymotor működteti, a generátorok gerjesztését automatizálták és modernizálták a szinkronozálást illetve a védelmi rendszer főbb elemeit. Új eleme az erőműnek egy 10 kv-os sínrendszer és cellasor, amely a városi elosztóhálózathoz való csatlakozást biztosítja.

A legutóbbi látogatásunkkor meggyőződünk arról, hogy az erőművet üzemeltető COLTERM városi cég dolgozói és vezetői példásan őrzik és vigyázzák ezt a 100 éves ipari műemléket.

Összeállította Makai Zoltán, Nagyvárad

Irodalomjegyzék.

- Seidner Mihály dr.: Temesvár Hidroelektromos műve. Magyar Mérnök és Építész-Egylet Közlönye 1912. X. 13.
- Jancsó Árpád dr.: A BEGA a Bánság elkényeztetett folyója. Mirton könyvkiadó, Temesvár 2007



*Az erőmű a felvíz felől nézve.
Előtérben a zsilipek épülete mai állapotában*



A gépház belseje, balra a kapcsolótábla, középen a 3 generátor és a jelenkor látogatói láthatók

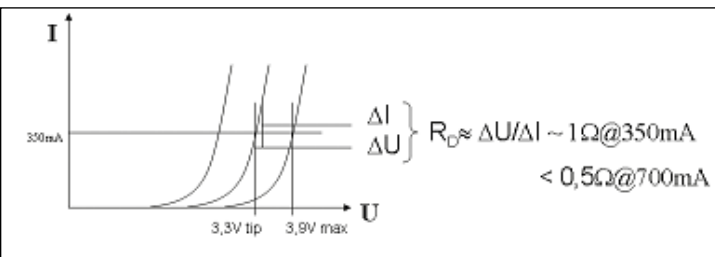
LED-ek tápegységei

A LED elektromos tulajdonsága. Táplálás törpefeszültségről előtétellenálláson, analóg áramgenerátoron át. Táplálás kapcsolóüzemű áramgenerátorról. Hálózati Dimmelés lehetséges megoldásai.... Hálózati SELV és galvanikusan el nem választott tápegységek LED-ekhez. Dimmelés lehetséges megoldásai. Elektromágneses kompatibilitás, hálózati áram THD.

Introduction of LEDs as an electrical component. Supplying of LEDs from SELV, through resistor or analogue current source. Supplying through Switched Mode Current Source. Power supplies supplied with mains for LEDs with SELV function. Non-isolated power supplies. Dimming. Electro-magnetic Compatibility (EMC), THD of mains current.

Led-ek elektromos tulajdonságai

A LED-et villamos szempontból az $I=f(U)$ nemlineáris karakteristika határozza meg. A nyitóirányú karakteristika jól közelíthető egy 3,2V körüli nyitófeszültség és egy Ohmos tagon fellépő feszültség összegével. A nyitófeszültség gyártó, gyártmány, munkapont és hőmérséklet függő. Értéke általában 3,0...3,5V @ 350mA. Az Ohmos tag a dinamikus ellenállás, értéke 1 Ohm körüli. A munkapontból számított statikus helyettesítő ellenállás kb. 10 Ohm@350mA. A dinamikus és statikus ellenállás jelentős eltérését a tápegység tervezésekor figyelembe kell venni! A nyitófeszültség hőmérséklet függése -4mV/°C. Ez pl. azt jelenti, hogy $\Delta T=50^\circ\text{C}$ CHIP hőmérséklet emelkedéskor a LED nyitófeszültsége 0,2V-ot csökken, ez sorbakapcsolt 3 LED-nél -0,6V.



1. ábra LED karakterisztika

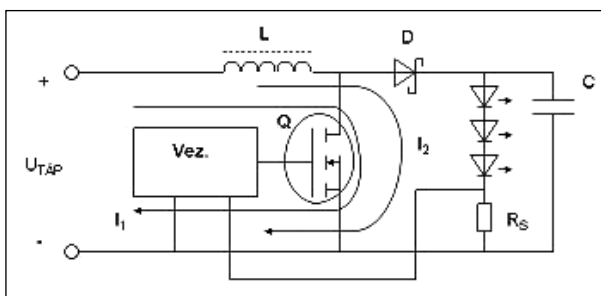
LED-ek táplálása DC törpefeszültségről

A feszültséggenerátor jellegű tápforrásról (pl. elem) legegyszerűbben egy előtétellenálláson át működtethető a LED. Pl. 3 db sorbakapcsolt LED-nél, 12V akkumulátorról táplálva $R_e=(12V-9,9V)/0,35A=6\Omega$ előtétellenállás megfelelő. A LED-ek nyitófeszültség szórását figyelembe véve a felső határon $R_e=(12V-11,7V)/0,35A=0,86\Omega$ -os ellenállással áll be a 0,35A. Ha a 3,3V-os LED-ek $\Delta T=50^\circ\text{C}$ -ot melegszenek az áram $I=(12V-9,3V)/6\Omega=0,45A$. Lényegesen nagyobb, mint a tervezett 0,35A. Ezekből azt a fontos következtetést vonhatjuk le, hogy a rendszer nem stabil sem paraméter szórásra, sem hőmérséklet változásra. Az ellenállást analóg disszipatív áramgenerátorra cserélve az instabilitási problémák megszűnnek, a beállított áram széles hőmérséklet és LED nyitófeszültség

tartományban állandó marad. A hatásfok nem lesz jobb, mint az ellenálláson át táplált esetben. Pl. 14V-ról 3db LED-et táplálva $\eta=P(\text{LED})/P(\text{Be})=71\%$. Ez meglehetősen rossz érték, így ez a megoldás csak kis teljesítményű, olcsó készüléknél használható. Az előbbiekből következik, hogy a LED-eket állandó árammal kell táplálni, jó hatásfokú – tehát nem disszipatív – áramgenerátoron át. LED-ek táplálására a kis veszteségű kapcsolóüzemű áramgenerátor a legjobb megoldás. A megfelelő áramkör kiválasztását meghatározza a tápfeszültség értékének és a LED füzér feszültségének viszonya. Ezek szerint lehet feszültség csökkentő (Back), feszültség emelő (Boost), vagy vegyes áramkör.

Feszültség emelő szabályozó

A feszültség emelő szabályozónál $U_{\text{LED}} > U_{\text{DC_SOURCE}}$. Pl.: 12...15V akkumulátorról táplálunk 6 sorbakapcsolt LED-et. Az áramkör energia átviteli vázlata:



2. ábra Feszültség emelő szabályozó

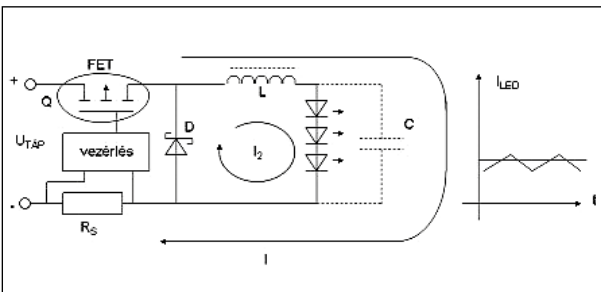
A működés első ütemében a (Q) FET (tervezérlésű tranzisztor) bekapcsol, a lineárisan növekvő I_1 áram hatására mágneses energia tárolódik az (L) induktivitásban. A második ütemben a (Q) FET kikapcsol, az L árama a (D) diódán át a LED-ekbe folyik. A LED -ek átlag árama a (Q) FET be/kikapcsolási idő arányától függ, PWM jellel beállítható.

Előnye: jó hatásfok, a FET meghibásodása esetén a LED-ek nem mennek tönkre.

Hátránya: A LED-ek árama erősen hullámzik (ezt csökkenteni lehet a C kondenzátor beiktatásával. Ha a DC tápfeszültség valamilyen oknál fogva nagyobb, mint a LED-ek feszültsége, a LED-ek tönkre mennek.

Feszültség csökkentő szabályozó

$U_{\text{LED}} < U_{\text{DC_SOURCE}}$. Pl. 24...30V akkumulátor+napelem v. 24VDC központi tápegység, ami 1...6db LED -et táplál:



3. ábra Feszültség csökkentő szabályozó

A működés itt is két ütemben történik. Először a (Q) FET bekapcsol, a lineárisan növekvő I_1 áram működteti a LED-eket. A 2. ütemben a (Q) FET kikapcsol, az induktivitás lineárisan csökkenő árama a (D) diódán át folyva továbbra is működteti a LED-eket. A LED-eken az áramvezetés folyamatos, az áram

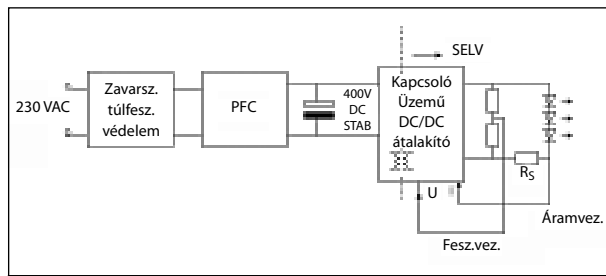
hullámzása sokkal kisebb, mint a feszültség emelő áramgenerátor esetében.

Előnye: kiváló hatásfok, folyamatos LED áram

Hátránya: ha a FET meghibásodik, a LED –ek tönkremennek.

1-csatornás LED tápegység

A nagy teljesítményű világítások tipikusan 230V 50Hz AC-ról működnek. Ezt a feszültséget kell jó hatásfokkal átalakítani LED-eket működtető DC árammá. Egy jó minőségű lehetséges megoldás vázlatát mutatja az ábra.



4. ábra 1-csatornás LED tápegység

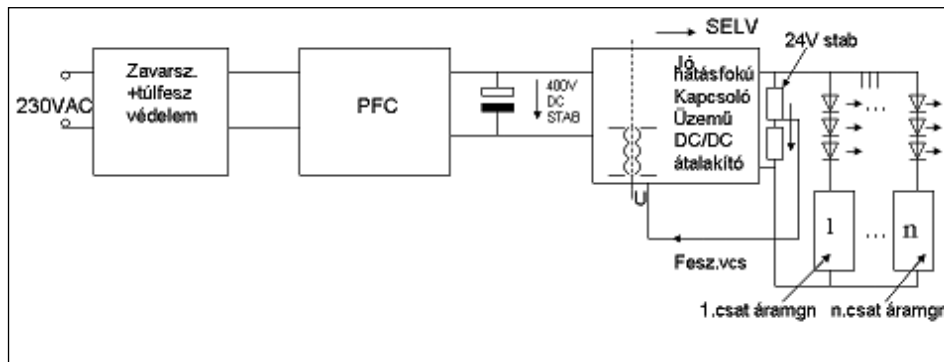
Itt 230V AC hálózati feszültségről max. 48V (...120V) SELV osztályú feszültségről áram szabályozással működik a LED fűzér. A zavarsszűrő és túlfeszültség védő alkatrészek beépítése biztosítja, hogy a tápegység megfeleljen az EN55015¹ szabványnak. A hálózati túlfeszültségek ne tegyenek kárt a további fokozatokban. A PFC (Power Factor Corrector, teljesítmény tényező javító) áramkör a hálózat felé közel Ohmos terhelést mutat, így biztosítva a közel 1 értékű teljesítmény tényezőt, kis harmonikus áram összetevőket. A tápegység így megfelel az EN61000-3-2C² szabványnak. A PFC áramkör kimenetén 400V DC feszültség van jelen, ami általában nagymértékben független a hálózati feszültség tényleges értékétől. A 400V DC feszültséget egy DC/DC átalakító illeszti a LED-ekhez. A DC/DC átalakítóban kell megoldani a hálózattól való elválasztást. A LED string áramát mérve, visszacsatolva a DC/DC átalakító áramgenerátor üzemmódban működik.

Előnye: Az áramkör közepesen bonyolult, hatásfoka elfogadható ~80...85%, dimmelő bemenet könnyen kialakítható rajta.

Hátránya: 48V-nál max. 12 db sorbakapcsolt LED (120V-nál 32) működhet róla. A hatásfok erősen változik a LED-ek számának függvényében.

Több csatornás LED tápegység

Nagyobb teljesítmény és működési biztonság igénye esetén több csatornás, független áramgenerátoros tápegység alkalmazása célszerű. Ebben az esetben a zavarsszűrő és PFC egységet egy célszerűen megválasztott SELV feszültségre (24...48V)



5. ábra több csatornás LED tápegység

optimalizált DC/DC átalakító követi. Erről a belső feszültségről Buck áramszabályozók táplálják a LED fűzéket.

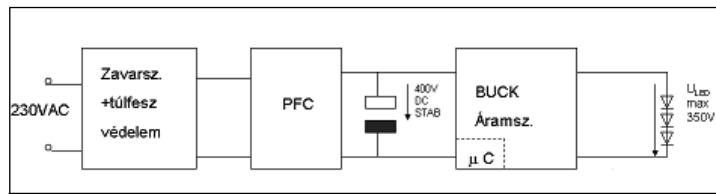
Előnye: nagyobb teljesítmény, az áramkörök külön-külön optimalizálhatók, jó hatásfok~80%-90%, pl.48V SELV belső feszültségnél 1*12...3*12db LED működtethető róla, így univerzálisan használható.

Hátránya: bonyolult, drága.

Lehetőség van egyes fokozatok funkciójának összevonására, ezáltal az olcsóbb áramkör kialakítására. Ez kompromisszumokkal jár. Általában a hatásfok, működési biztonság csökkenése árán lehet az áramkört egyszerűsíteni.

Nem leválasztott tápegység

Átgondolt lámpatest konstrukció esetén lehetséges a LED-ek hálózattól el nem választott táplálása is. Ekkor az áramkör az alábbi ábra szerint alakul:



6. ábra Nem leválasztott tápegység

Az eddig használt áramkörök mellett új, a 400V feszültségen üzemelő Buck áramszabályozó. Ekkor a nagy teljesítményű, LED fűzért max. 350V feszültségig tudja táplálni a BUCK áramszabályozó. Könnyen kialakítható 100W-os rendszer 350mA-rel vagy 200W-os 700mA-rel. Ilyen teljesítmény szinten célszerű valamilyen intelligens fényáram szabályozást is megvalósítani. A beépített mikrokontrollerrel ezt meg lehet oldani.

Előnye: nagy hatásfok 90...96%, nagy egység teljesítmény, széles teljesítmény tartományon 20...100W) közel optimális működés, közepes bonyolultságú.

Hátránya: az érintésvédelmet a lámpatest konstrukciós kialakításával kell biztosítani. Az áramkör meghibásodása esetén a LED-ek tönkre mehetnek.

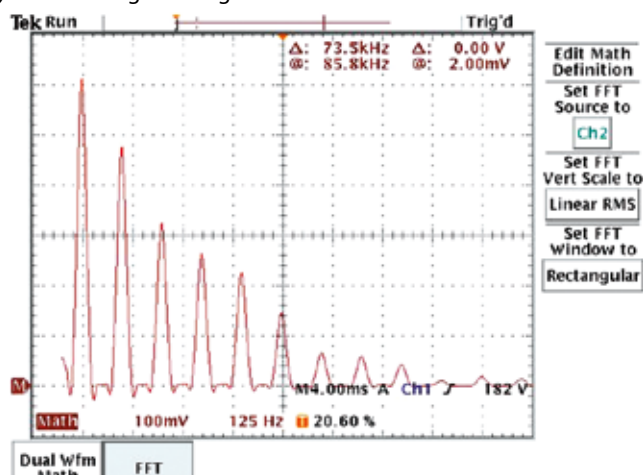
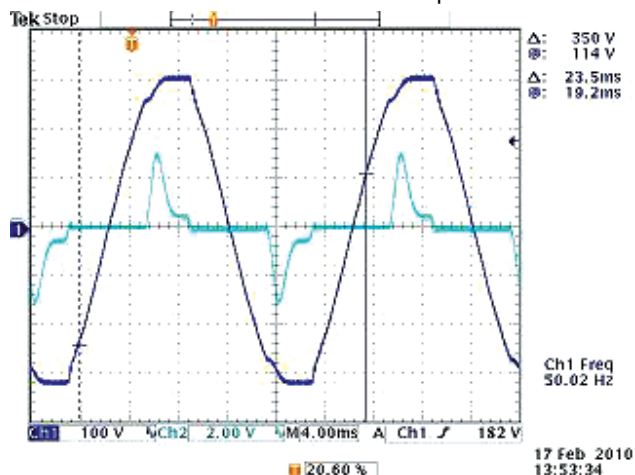
Dimmelés

A korszerű világításoknál egyre jobban igény a teljesítmény változtathatósága. Ennek alapvetően 2 megoldása van:

1. Az áramgenerátor áramának állítása. Ez a LED-eknek kedvező. Ekkor az áramgenerátornak kell legyen megfelelő (dimmelő) bemenete. A meghajtó áram és LED fényárama között nem lineáris a kapcsolat. A LED spektruma a dimmelés során változhat.
2. Az áramgenerátor és a LED –ek közé kisfrekvenciás (néhány 100Hz-es) PWM kapcsolóáramkört iktatnak be. A LED

árama és fényárama is 0 és a MAX érték között ugrál. A fényáram arányos a kitöltési tényezővel. A LED fényhasznosítása (lm/W) rosszabb kis teljesítményű üzemmódban, mint az 1. esetben. A LED spektruma közel állandó marad. Stroboszkóp hatás léphet fel. A LED CHIP hőmérséklete követi a PWM jelet, ez nem kívánt élettartam csökkenést okozhat.

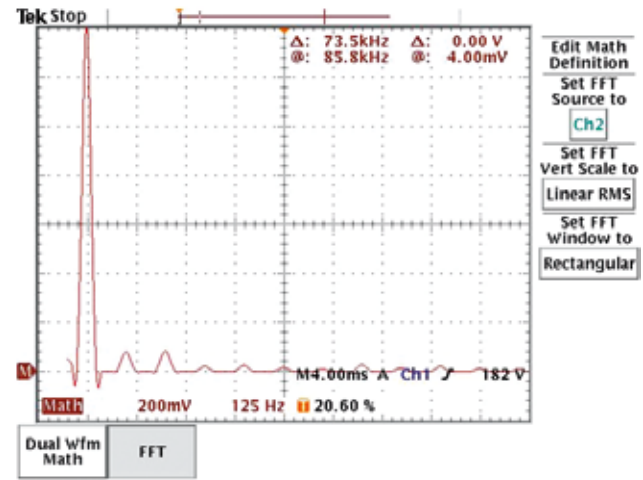
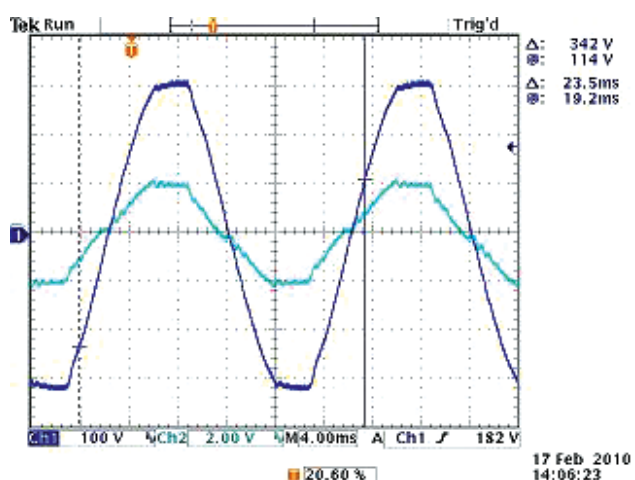
2 példa az EN61000-3-2 szabványnak való megfelelésre



7. ábra EKS-18 hálózati feszültség áram jelalak

P<25W

EKS-18 hálózati feszültség áram spektrum



8. ábra LD335 hálózati feszültség áram jelalak

P>25W

LD335 hálózati feszültség áram spektrum

A hálózatról felvett áram THD

A hálózatról táplált elektronikus készülékek nem lineáris terhelések. Ezért a tápláló áramuk nem szinuszos, harmonikusokat tartalmaz. Minden periodikus jel előállítható/felbontható tiszta szinuszos jelek összegeként. Az összetevők frekvenciája az eredeti jel frekvenciájának többszöröse. Az összetevőket harmonikusoknak, a felbontás eredményét a jel spektrumának nevezzük. Egy jel Total Harmonic Distorsion (THD) értéke jellemzi a tisztaságát THD=0 a tiszta szinuszos jel.

Áram jelnél:

$$THD = \frac{\sqrt{I_2^2 + I_3^2 + \dots}}{\sqrt{I_1^2 + I_2^2 + I_3^2 + \dots}} = \frac{\text{Harmonikus áram effektív értéke}}{\text{Teljes felvett áram effektív értéke}}$$

Törekedni kell minél kisebb THD értékre. Világítástechnikai berendezésekre ha P>25W az EN61000-3-2 class C szabvány adja meg a maximális értékeket az alapharmonikus %-ában.

- Pl.: 2. harmonikus max 2%
- 3. harmonikus max 30xPF% *
- 5. harmonikus max 10%
- 7. harmonikus max 5%

Ebből számított THD max. ~31%. Ez azt jelenti, hogy 25W fölélt PFC (Power Factor Correction) funkciót kell megvalósítani a tápegységben.

* (Power Factor=Teljesítmény tényező λ-val is jelöljük)

Összegzés

A tápegység alapvetően befolyásolja a lámpatest hatásfokát, élettartamát

Kritikus mind a LED-ek élettartama, mind a hálózatra gyakorolt hatása miatt

A veszteség hőt el kell vezetni!

Általában a hálózati feszültség széles tartományában (190÷250V) a LED-ek árama nem változik, ezért a közvilágítási hálózat feszültség szabályozásával fénysűrűség szabályozás nem lehetséges.

Végül 3 jótanács a LED-es lámpatest konstrukcióire:

Hűteni, Hűteni, Hűteni!

Hivatkozások

- EN 55015 Villamos világítástechnikai és hasonló készülékek rádiózavar-jel lezáróinak határértékei és mérési módszerei
- EN 61000-3-2 Elektromágneses összeférhetőség (EMC). 3-2. rész: Határértékek. A harmonikus áramok kibocsátási határértékei (fázisonként legfeljebb 16 A bemenőáramú berendezésekre)



Schulcz Gábor

Lightronic Kft.
Ügyvezető Igazgató,
Műszaki Vezető
www.lightronic.hu
lightronic@lightronic.hu

Energiahatékonysági trendek és követelmények az újabb motorsorok fejlesztésénél

A szerzők az országos energiafelhasználási szektor diagram bemutatásával indokolják az ipari és háztartási villamos motorok energiahatékonyságának és életciklus költségeinek részletes vizsgálatát. Elemzik annak a folyamatnak a kialakulását, amely a fajlagos kihasználtság helyett a hatásfok növelését állította a fejlesztés középpontjába, melynek eredménye, hogy megjelentek az IEC követelmények és szabványok.

The writers introduce the detailed examination of the energy-efficiency and the lifelong-cycles of industrial and domestic electric motors. The results showed by the countrywide energy consumption sector diagrams. The writers analyse the process which in the increasing of the efficiency in the centre instead of the relative consumption. The results are the IEC requirements and Standards.

Az Európai Unióban 1986 óta a termelési tervezés szerves részévé vált a környezetvédelem. Majd 1997-ben célul tűzte ki a fenntartható fejlődést, ami tulajdonképpen a közel harminc évvel korábban a Római Klub által megfogalmazott cél újradefiniálása. 2008-ban pedig jóváhagyta az úgynevezett „energia-klíma csomagot”, melyben vállalta, hogy a szén-dioxid gázok kibocsátását 20 százalékkal (nemzetközi egyetértés esetén 30 százalékkal), az energia fogyasztását pedig szintén 20 százalékkal csökkenti a megújuló energiák alkalmazása révén. Ennek kapcsán az Unió csökkenteni kívánja a közlekedésből származó kibocsátásokat és elkötelezte magát az energiahatékonyság növelése mellett. Ennek eredményeként hozzáfogtak az energiatakarékos világítás és motorok bevezetéséhez.

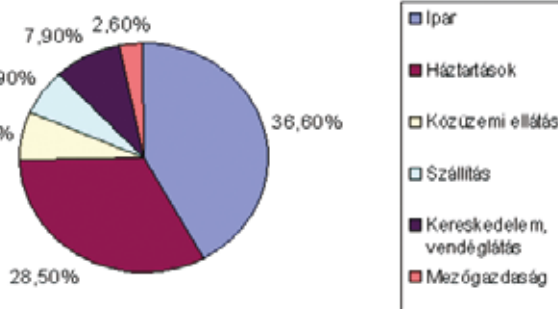
2007-óta az Elektrotechnika folyóiratban sok értékes cikk jelent meg az energiatakarékos világítással, a hagyományos izzók kivonásával kapcsolatban. Nem lebecsülve ezeket az eredményeket szeretnénk bemutatni energetikai szempontból egy jóval jelentősebb területet, a villamos motorok hatékonyságával kapcsolatos előírásokat, eredményeket.

AVTT adata szerint az EU villamosenergia-igényének 14%-a fordítódik a világításra.

A magyarországi energiafelhasználást mutatja az 1. ábra, ahol láthatjuk, hogy az ipar közel 37%-kal szerepel. A felmérések szerint az ipari energiafelhasználás 70%-át a villamos motorokkal ellátott hajtástechnikai berendezések fogyasztják el [1].

Tovább növeli a villamos motorok energiahatékonyságának fontosságát, hogy a második legnagyobb fogyasztóként megjelenő háztartásokban szintén jelentős mennyiségben szerepelnek a háztartási villamos gépek.

A villamos gépek gyártását a 70-es évek végéig a kihasználtságra való tö-



1.ábra A magyarországi energiafelhasználás megoszlása

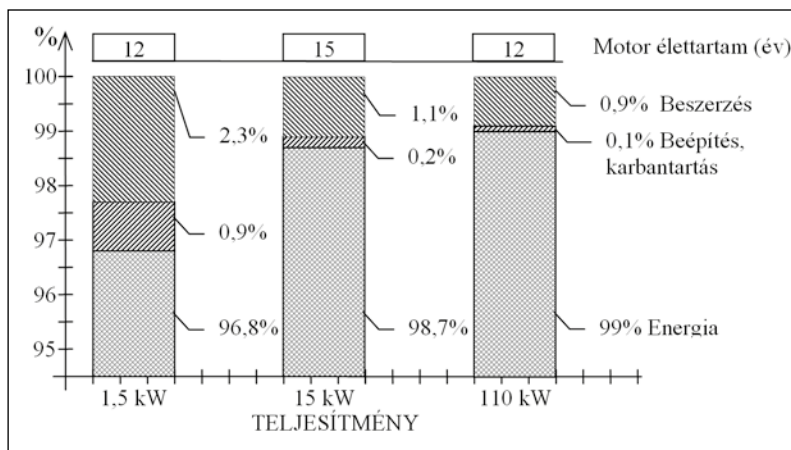
rekvív jellemezte, az 1910-es évektől kezdve a kg/kW érték folyamatos csökkenését láthatjuk az első illetve a második olajválság bekövetkeztéig [2], [3]. Az elméleti minimumot akkor az 5 kg/kW értékre becsülték. A 2. ábrában láthatjuk, hogy a trend megállt, valószínűleg egy kis növekedés is be fog következni.



2.ábra Az 5,5kW-os IP44-es, 2p=4 pólusú aszinkron gépek kihasználtságának változása.

Az energiatakarékosabb még fontosabb szerepet kap, ha vizsgáljuk a villamos hajtások életciklusát [7]. A hajtás életciklusa alatt összehasonlítjuk a beszerzés, a beépítés és karbantartás, valamint az élettartam alatt a felhasznált energia költségeit. A 3. ábra mutatja három különböző teljesítményű gépnél az életciklus költségeinek megoszlását.

Láthatjuk, hogy az életciklus alatt a felhasznált energia költségei meghaladják az összes költség több mint 96-99%-át, tehát elsődleges szempont az energiahatékonyság.



3.ábra A villamos hajtások életciklus költsége %-os bontásban

Az energiamegtakarítás főbb szempontjai:

- A magas hatásfokú motorok tulajdonképpen azt biztosítják, hogy egy adott feladatot kevesebb energiafelhasználással végezhessük el, a megtakarított energiát nem fogyasztjuk el és így azt elő sem kell állítani.
- Amennyiben ezeket a motorokat - inverteres aszinkron motorok vagy inverteres állandómágnesű szinkron motorok - elektronikával együtt alkalmazzuk az üzemeltetés során további, nagyon jelentős energiamegtakarítás érhető el.
- Fontosnak tartjuk, ismereteink szerint eddig elhanyagolt harmadik szempont vizsgálatát is. Amelynek lényege, hogy a magas hatásfokú motorok melegekedése, átlagosan 30°C-al alacsonyabb és ez vonatkozik a tekercselésre és a csapágyak hőmérsékletére egyaránt, ennek pedig egyenes következménye az élettartam jelentős növekedése.

A cikkben szeretnénk egy rövid áttekintést nyújtani az energiatakarékos villamos motorok előnyeiről, és ismertetjük a velük elérhető hatásfokok értékeit.

A téma jelentőségét fokozza, hogy 2008. szeptember 26-án az új IEC 60 034-30 szabvány szerint 4 új csoportba osztották a villamos motorokat a minimális szükséges hatásfok értékek szerint [4].

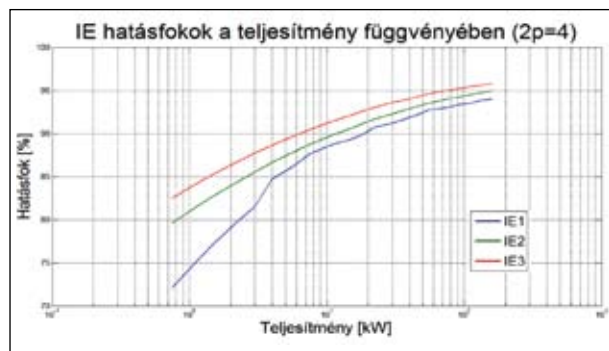
Elképzeltető, hogy a kidolgozás alatt lévő 4. csoportban előírt hatásfok értékeket csak állandómágnesű motorcsaláddal tudják teljesíteni a motor gyártók.

Az 1. táblázat mutatja az új IEC, a régi CEMEP előírásokat és az összehasonlíthatóságot.

A hatásfok osztályok jelölése		Összehasonlítás a CEMEP osztályozással	
Hatásfok	Kód	Hatásfok	Logo
Super Premium	IE4	-	-
Premium	IE3	-	-
Magas	IE2	magas	EFF1
Standard	IE1	javított	EFF2
Standard alatt	nincs jelölés	normál	EFF3

1. táblázat

A későbbiekben megadott hatásfok táblázatokból kiemeltük a $2p = 4$ pólusú 50 Hz-es motorokra vonatkozó értékeket és a 4. ábrában a tengely teljesítménye függvényében ábrázoltuk a három IE-s jelleggörbét.



4. ábra

1. Energiatakarékos villamos motorok típusai

1.1. Aszinkron (Indukciós) motorok

Az aszinkron gépek veszteségeinek megoszlása egy adott motortípusnál [9].

Üresjárási veszteségek	Vasveszteség	18%
	Súrlódási veszteség	10%
Terheléstől függő veszteségek	Állórész rézveszteség	34%
	Forgórész veszteségek	24%
	Szórt veszteségek	14%

Röviden vizsgáljuk meg, hogyan lehet növelni a hatásfok értékét.

- A vasveszteség csökkentése kisebb veszteségi számú dinamólemez alkalmazásával (1,7 W/kg).
- A tekercsveszteséget pedig az állórészen a kisebb névleges áramsűrűséggel (ellenállás kisebb) csökkenthetjük. A jobb állórészhorony kihasználását (nagyobb betekercselhető réz/horony arány), egyes gyártók a horonyalak és a behúzószerszám fejlesztésével (módosításával) érték el (kb +10%). A forgórészen több gyártó az Al kalicka helyett rézrudazást alkalmaz [2].
- A kisebb alapveszteségek miatt kevesebb hő keletkezik, ehhez kisebb méretű ventilátor szükséges, így a ventilációs veszteség is csökken.
- A járulékos veszteségek (jelentős a fogpulzácós) csökkentésére kialakult egy gyakorlati módszer. A forgórész átmérőjének megmunkálását kis lépésekben kell végezni, az utolsó megmunkálási lépés egészen kis értékű, így a hatásfokot akár 0,5 %-kal is lehet növelni egy „durva” esztergálású forgórészrel rendelkező változathoz képest!

1.2. Frekvenciaváltós aszinkron motorok

A magas hatásfokú aszinkron motorok nagy részét frekvenciaváltóról üzemeltetik. A nagy motorgyártóknál kétféle változatban.

1.2.1. Kompakt frekvenciaváltós aszinkron motorok

A kisebb teljesítménytartományban (azonban itt készülnek nagyobb darabszámban aszinkron motorok) kompakt kivitelű alkalmaznak, a motor és a frekvenciaváltó egy egységet képez. A frekvenciaváltót ráépítik a motorra

1.2.2. Nem kompakt frekvenciaváltós aszinkron motorok

A frekvenciaváltó külön egység. Ebben az esetben sokszor nem is követelmény, hogy a frekvenciaváltó védettsége ugyanolyan magas legyen, mint az aszinkron motor védettsége.

A frekvenciaváltós motorok jelentős előnye az üzemeltetés során elérhető energiamegtakarításnál jelentkezik. Összehasonlítva az állandó fordulatszámmal járó motorok villamos energiafogyasztásával, szivattyús és ventilátoros hajtások esetén az elérhető megtakarítás a hagyományos fordulatszám változtatáshoz képest akár 50% is lehet [1].

1.3. Állandómágnesű motorok

Az állandómágnesű motorok az elérhető magas hatásfok tekintetében néhány előnnyel rendelkeznek az aszinkron motorokhoz képest.

- a forgórészveszteség elmarad,
- a fogpulzációs veszteség elmarad,
- magasabb részterhelési hatásfok,
- jobb teljesítménytényező.

Ezen előnyök mellett jelentkező hátrányok:

- A forgórész sorozatgyártása és a motorszerelés nehezebb.
- Az állandómágnesek ára magas.

A Leroy Somer cég kifejlesztette a magas hatásfokú állandómágnesű motorcsaládját 400 kW teljesítményig [5], az alábbi adatokkal:

- IP 55 védettség IEC 60034-nek megfelelően,
- Névleges teljesítmény 0.75...400 kW.
- Nyomaték tartomány 1...1400 Nm.
- Fordulatszám tartomány 1...5500 1/min.
- Tengelymagasság 90...315 mm.

Megjegyzés: Ezen motorcsalád ugyanazon további előnnyel is rendelkezik, mint a frekvenciaváltós aszinkron motor, az üzemeltetés során az üzemnek megfelelő változó fordulatszámú működtetés jelentős üzemeltetési energiamegtakarítást eredményez az állandó fordulatszámmal járó motorhoz képest.

Igen jelentős fejlődést hozott a villamos gépek tervezésének számítógépes háttére. A véges elemes számítások elterjedésével az igen pontos tervezésen túl lehetőség nyílik a gyártási szórássok következményeinek elemzésére. Ilyen gyártási szórássok lehetnek például az állandó mágnesű szervomotoroknál [11].

- forgórész excentricitás,
- mágneses ragasztás pozíció hibája,
- mágnes pólusok erősségének eltérése,
- lokális telítések.

2. Az energiatakarékos villamos motorok élettartama

Mivel az energiatakarékos motorokról szóló cikkek elsősorban az energiamegtakarításról szólnak, röviden vizsgáljuk meg az élettartam várható alakulását és a belőle levonható (véleményünk szerint) fontos következtetéseket.

2.1. A szigetelési rendszer élettartama

Egy villamos motor szigetelési rendszerének élettartama a rendszerre megengedett hőfok esetén min. 20000...30000 üzemóra.

Az általánosan alkalmazott „F” osztálynál ez azt jelenti, hogy amennyiben a tekercselés hőfoka folyamatosan 155 °C, a szabvány által előírt 40 °C-os környezeti hőfok esetén, akkor az előbb említett ideig a motornak üzemképesnek kell maradnia.

Montsinger kísérletei azt mutatják a szigetelési rendszerek élettartamára vonatkozóan, hogy minden 10 °C-os csökkenés duplázza a szigetelési rendszer élettartamát.

Az energiatakarékos aszinkron motorok tekercselésének hőmérséklete (mérési adatok alapján az IE3 motoroknál) a kisebb veszteségek miatt átlagosan 105 °C alatti az „F” osztályú motoroknál.

A nem energiatakarékos motorok átlagos élettartama (szakirodalmi közlés szerint) ~12 év.

Ilyen módon azt kapjuk, hogy az energiatakarékos motorok élettartama ennek akár többszöröse is lehet

2.2. Csapágyszórás

A csapágyszórás élettartamát a helyes szerelési technológia betartása esetén, nagymértékben a csapágyszórás hőmérséklet-állósága határozza meg.

Az energiatakarékos motorok kisebb veszteségei, az alacsonyabb tekercselési hőfokai, alacsonyabb csapágyszórás és így csapágyszórás hőmérsékletet eredményeznek.

Az energiatakarékos motorok átlagos csapágyszórás (csapágyszórás) hőfoka 50 °C alatti (az előbbieken említett mérési adatok alapján).

A csapágyszórás élettartama is jelentősen emelkedik a csapágyszórás megengedettnél (ez normál csapágyszórásnál kb. 95 °C) alacsonyabb hőmérséklete esetén.

Megj.: igényesebb vevők kérik a magas hőmérsékletű (130 °C) csapágyszórású csapágyszórás beépítését.

2.3. Frekvenciaváltós üzem

Az energiatakarékos motorok jelentős része frekvenciaváltóról üzemel.

A szigetelésre, elsősorban a fázis- és horonyszigetelésre gyakorolt fokozott igénybevétel miatt, nagyon fontos a megfelelő méretű és helyzetű fázisszigetelők alkalmazása. Ezek állapotát az impregnálás előtt ellenőrizni kell, az impregnálás pedig tovább javítja a szigetelési rendszer állapotát.

A frekvenciaváltós motoroknál a védelmet a frekvenciaváltó tartalmazza, így a megfelelő áramkorlát beállítása esetén az indulásoknál elmaradó áramlökések révén a tekercselés élettartama növekedni fog.

A csapágyszórásban kialakuló járulékos melegedés megelőzhető a csapágyszórás kialakulásának megelőzésével.

Szivattyúk motorjainak egy részénél, ahol a motortengely a víz révén nulla potenciálra kerül, nem alakul ki csapágyszórás. A többi esetben szigetelt külső gyűrűvel rendelkező csapágyszórásokat (kerámia csapágyszórás) kell alkalmazni.

A frekvenciaváltós motor esetén a motor fordulatszáma az üzemeltetés által megkívánt fordulatszámokhoz igazítható.

Mivel a motor sokszor alacsonyabb fordulatszám-tartományban üzemel, ez és a megfelelő időtartamonként előírt csapágyszórás a csapágyszórás élettartamát növeli.

3. Az energiatakarékos aszinkron motorok hatásfok értékei

Az új IEC szabványban megadták az első 3 csoportba tartozó hatásfok értékeket 50 és 60 Hz-re. Mi ezt a könnyebb összehasonlítás miatt 2. táblázatban foglaltuk össze 50 Hz-re és a 2p=4 pólusú gépekre, melyeknél legmagasabbak a követelmények.

P _N , kW	IE1 (normál)	IE2 (magas)	IE3 (premium)
0.75	72.1	79.6	82.5
1.1	75	81.4	84.1
1.5	77.2	82.8	85.3
2.2	79.7	84.3	86.7
3	81.5	85.5	87.7
4	83.1	86.6	88.6
5.5	84.7	87.7	89.6
7.5	86	88.7	90.4
11	87.6	89.8	91.4
15	88.7	90.6	92.1
18.5	89.3	91.2	92.6
22	89.9	91.6	93.0
30	90.7	92.3	93.6
37	91.2	92.7	93.9
45	91.7	93.1	94.2
55	92.1	93.5	94.6
75	92.7	94.0	95.0
90	93	94.2	95.2
110	93.3	94.5	95.4
132	93.5	94.7	95.6
160	93.8	94.9	95.8
200-370	94	95.1	96.0

2. táblázat Névleges hatásfok értékek az IE csoportba tartozó motoroknál

A 3. táblázat mutatja az energiahatékony motorok bevezetésének ütemtervét.

4. Összefoglaló

4.1. Az az igazi zöld program, hogy el sem fogyasztjuk a villamos energiát, mivel azt a magasabb hatásfok miatt nem kell az erőművekben előállítani. Az energiatakarékos motoroknál ez az alapvető hivatkozás az alkalmazásuk mellett. Az európai becslést adatok a megtakarításra, 2004-ben 1997-hez 4,25 TWh [5].

1997 EFF1 2%	EFF2 30 %	EFF3 68 %
2004 EFF1 7%	EFF2 85 %	EFF3 8 %

4.2. Az előbbivel egyenértékűek az energiatakarékos motorok értékelésénél (véleményünk szerint) eddig kevésbé tárgyalt, jelentősen magasabb élettartamból származó előnyök.

A meghibásodás jelentősen később jelentkezik, így nem kell energiát felhasználni az új motor gyártásához és jelentős az anyagmegtakarítás is, amely a ki-termelés során szintén energiát igényel és fogyasztja a bolygónk tartalékait. Ez a gyakorlati eredmény szintén jelentős része egy valódi zöld programnak.

4.3. Az energiatakarékos villamos motorok nagyszá-mú üzembe állítása országos vagy „erőközponti” (Európa, USA, Kína, Ázsia) méretekben, új erőmű-vek üzembe állítását pótolhatja és segít a globális problémák erősödésének mérséklésében.

4.4. Ezek a felismerések és azt követő előírások egy 50 éves villamos gép fejlesztési folyamat szemléletének megvál-toztatását jelentik

Irodalomjegyzék

- [1] Költségsökkentés a hajtástechnikában. Elektrotechnika 2008. 3.szám. Siemens publikáció
- [2] Szenohradzski István: Gyártmány fejlesztéseink eredményei és a fejlődés várható irányai. EVIG Közlemények 1975/9
- [3] Szenohradzski István: Energiatakarékosági lehetőségek a villamos forgó-gépek területén. EVIG Közlemények 1984/12
- [4] Leroy Somer: Jean-Francois SOGUEL, New IEC 60 034-30 standard.
- [5] Csúcsfok=Dyneo. Elektrotechnika 2008.9.szám. Leroy Somer publikáció.
- [6] Standards for Energy Efficient motors. www.theiet.org/fact files.
- [7] Günther Volz: Energieeffizienz bei elektrischen Antrieben. Ema 3/2009
- [8] H. Greiner: Klassifizierung und EU- Regelung der Motorwirkungsgrade. Ema 6/2009
- [9] Ivanics Péter: Kisebbs villanyszám? Magyar Épületgépészet 2009/10
- [10] Grundfos: Motors and Drives
- [11] Jagasics Szilárd: Állandó mágnesű szinkron szervomotorok gyártási szórá-si érzékenység vizsgálata. „Erősáram a fiatalok szemével” szakmai tudomá-nyos nap. BME

Bevezetés 2017. 01. 01.	Legalább IE3 hálózati vagy IE2 az áramirányítós motorokra $P_n=0,75...375kW$
Bevezetés 2015. 01. 01.	Legalább IE3 hálózati vagy IE2 az áramirányítós motorokra $P_n=7,5...375kW$
Bevezetés 2011. 06. 16.	Legalább IE2 $P_n=0,75...375kW$

Idő tengely →

3. táblázat



Farkas András

villasmérnök, főiskolai docens
Óbudai Egyetem, Kandó Villasmérnöki Kar
Automatika Intézet.
farkas.andras@kvk.uni-obuda.hu



Peresztegi Sándor

villasmérnök, mestertanár
Óbudai Egyetem, Kandó Villasmérnöki Kar
Automatika Intézet.
peresztegi.sandor@kvk.uni-obuda.hu

Lektor: Pálfi Zoltán

Bosch II. Elektromobil verseny 2010

Az idén április 17-én rendezte meg a miskolci Robert Bosch Power Tool Kft. a II. Elektromobil versenyt. A nagy érdeklődést jelezte a csapatok létszámának több, mint kétszeres emelkedése, és megjelentek a külföldi felsőok-tatási intézmények is 18 csapattal (szlovák, szlovén, hor-vát, német, román). A középiskolások részére pedig kü-lön futamokat rendeztek. A csapatok létszáma a szokás szerint négy fő hallgatóból és egy oktatóból állt.

A járműveket most hat darab Li-Ionos akkumulátorral ren-delkező Bosch kéziszerszámmal lehetett hajtani.

A műszaki átvételt már 16-án, pénteken megkezdtek a re-pülőtéri úti Bosch parkolóban, ahonnan kamionok szállítot-ták a verseny belvárosi helyszínére.

A csapatok négy kategóriában mérhették össze fejlesztési eredményeiket:

- körverseny (legjobb pilóta, abszolút győztes),
- gyorsulási futam (leggyorsabb elektromobil),
- legjobb műszaki megoldás (a versenybizottság szavazatai alapján),
- legjobb design (a közönség díja).

Az Óbudai Egyetemről hét csapat jelentkezett, hat a Kandó és egy a Bánki Karról.

Az első díjat, az abszo-lút győztes címet a Mis-kolci Egyetem „Csettegők” nevű csapata nyerte el. A második helyet az abszo-lút kategóriában az Óbu-dai Egyetem „Mekk mes-ter” csapata szerezte meg nagy küzdelemben. A csapat a Kandó Kar Auto-matika Intézetében készít-te el az egyénileg terve-zett, különleges járművet, mellyel helyt tudtak állni a gépészkariak nagy verse-nyében. Harmadik helye-zett a Debreceni Egyetem „MK Interceptor” nevű és a Miskolci Egyetem „GÉPÉSZ CAR” csapata.



Óbudai Egyetem „Mekk mester” csapata és a járművük

Farkas András docens

MEE JOGSZABÁLYFIGYELŐ

Új kormányrendelet az építőipari kivitelezésről 2.rész

2009. szeptember 15-én, tették közzé **az építőipari kivitelezési tevékenységről** szóló **191/2009. (IX. 15.) Korm.r.** jelű kormányrendelet, amely 2009. október 1-én lépett hatályba. A rendelet átfogóan szabályozza az építőipari kivitelezési tevékenységet, így több vonatkozásban is érinti a villamosipari szakembereket is, ezért részletesebben is ismertetjük. Az ismertetés első részét az Elektrotechnika idei áprilisi száma tartalmazza, most a 2. befejező részt adjuk közre.

Az építési napló

Minden építészügyi hatósági engedélyhez vagy bejelentéshez kötött, valamint a közbeszerzésekről szóló 2003. évi CXXIX. törvény (Kbt) hatálya alá tartozó építőipari kivitelezési tevékenység végzéséről építési naplót kell vezetni. Az építési napló az építőipari kivitelezési tevékenység megkezdésétől annak befejezéséig vezetett, hatósági és bírósági eljárásban felhasználható dokumentáció, amely időrendben tartalmazza a szerződés tárgya szerinti építőipari kivitelezési tevékenység, illetve az építési-szerelési munkák adatait, továbbá a munka menetére, megfelelőségére és dokumentumaira (pl. tervrajzi kiegészítések) vonatkozó vagy az elszámoláshoz szükséges jelentős tényeket. A rendelet e fejezetében meghatározza a napló szerepét és az építési napló vezetésének szabályait. Az építési napló melléklete lehet a felmérési napló, ha az építési-szerelési munka mennyiségének folyamatos ellenőrzése céljából az építéssel kötött szerződésben a felmérést tekintik az elvégzett munkák mennyiségének elszámolási alapjául.

Az építőipari kivitelezési tevékenység megkezdésének és az adatok változásának bejelentése

- **Előzetes bejelentés**
Az épített környezet alakításáról és védelméről szóló 1997. évi LXXVIII. törvény (Étv) 39/A. § (4) bekezdése szerint az építőipari kivitelezési tevékenység tervezett megkezdésére irányuló bejelentését az építető a jogszabályokban meghatározott építési tevékenység esetén, a kivitelezés tervezett megkezdése előtt tíz munkanappal kell benyújtania a rendelet 4. melléklete szerinti tartalommal az építésfelügyeleti hatósághoz. A kivitelezés megkezdésének bejelentése tartalmazza, illetve ahhoz az építetőnek mellékelnie kell többek között az építőipari kivitelezési tevékenységben résztvevők adatait, valamint a kivitelezési tervdokumentációról szóló tervezői, illetve tervellenőri nyilatkozatot.
- **Utólagos bejelentés**
Az esetben, ha nem szükséges előzetes bejelentés, az építetőnek a tervezett építőipari kivitelezési tevékenység megkezdését és az építési napló megnyitásának napját a kivitelezés megkezdését követő öt munkanapon belül a rendelet 6. melléklete szerinti tartalommal be kell jelentenie az építésfelügyeleti hatóságnak.

Az építőipari kivitelezési tevékenység befejezése

▪ **Teljesítésigazolás és műszaki átadás-átvétel**
Teljesítésigazolásra kerül sor a vállalkozó (fővállalkozó) kivitelező és az alvállalkozó kivitelező között létrejött szerződés alapján, ha az alvállalkozó az általa vállalt szerződés tárgya szerinti építési tevékenységet, építési-szerelési munkát a szerződésben foglaltak és jogszabályban előírtak szerint a kivitelezési dokumentációban meghatározottak szerint maradéktalanul elvégezte és ezt a vállalkozó (fővállalkozó) kivitelezőnek jelenti.

Az alvállalkozó kivitelező felelős műszaki vezetője a közös helyszíni bejárás során az építési naplóban, illetve jegyzőkönyvben rögzített mennyiségi és minőségi hibák, hiányosságok kijavítását követően a vállalkozó (fővállalkozó) kivitelező felelős műszaki vezetőjének átadja a szerződésben vállalt és elvégzett tevékenységet tartalmazó teljesítési összesítőt, aki ez alapján teljesítésigazolást állít ki, és javaslatot tesz az alvállalkozói számla kiállításának tartalmára.

Az építési beruházás építőipari kivitelezési tevékenységének befejezését követően műszaki átadás-átvételi eljárást kell folytatni. A műszaki átadás-átvételi eljárás célja annak megállapítása, hogy az építető és a fővállalkozó kivitelező közötti építési szerződés tárgya szerinti építőipari kivitelezési tevékenység, az építési-szerelési munka, vagy a technológiai szerelés a szerződésben és jogszabályban előírtak alapján a kivitelezési dokumentációban meghatározottak szerint maradéktalanul megvalósult, és a teljesítés megfelel az előírt műszaki és a szerződésben vállalt egyéb követelményeknek, jellemzőknek.

A műszaki átadás-átvételi eljárásról három példányban jegyzőkönyvet kell készíteni. A jegyzőkönyv egy-egy példánya az építetőt és a fővállalkozó kivitelezőt illeti, illetve egy példány az építési napló mellékletét képezi. A jegyzőkönyv tartalmazza mindazokat a tényeket, amelyek jogvita esetén jelentősek lehetnek, így különösen az eljárás időpontját, a résztvevők adatait és aláírását, a műszaki átadás-átvételi eljárás során felfedezett mennyiségi és minőségi hibákat, hiányokat, hiányosságok megnevezését (hiányjegyzék vagy hibalista mellékelhető), a jogszabályban előírt nyilatkozatokat, végül az építető döntését arról, hogy átveszi-e az építményt, illetve arról, hogy igényt tart-e a hibák kijavítására vagy árengedményt kér.

- **Birtokbaadás, használatbavételi engedély megkérése**
Az építmény műszaki átadás-átvételét, a hibák, hiányok és hiányosságok kijavítását, pótlását, követően – a szerződés teljesítéseként – a fővállalkozó kivitelező az építető birtokába adja az építményt, építményrészt, továbbá átadja a rendeltetésszerű és biztonságos használhatóságot igazoló felelős műszaki vezetői nyilatkozatot, a kivitelezési dokumentációt vagy az épület tényleges megvalósulásának megfelelő módosítást is tartalmazó megvalósítási dokumentációt, az építmény, építményrész kezelési és karbantartási útmutatóját, és ha rendelkezésre áll, az energetikai tanúsítványt, továbbá minden olyan egyéb dokumentumot, igazolást, nyilatkozatot, amely az építető számára a használatbavételi engedély megkéréséhez szükséges. A birtokbaadás során a fővállalkozó kivitelező – az előzőeken kívül – az építetőnek átadja az öt megillető építési napló-példányt, az építési napló összes mellékletét, a megvalósítási dokumentációt és a jótállási dokumentumokat, így különösen:
 - a) a főbb mozgatható építményszerkezetek kezelési útmutatóját, használati utasításokat,
 - b) üzemeltetési, használati és karbantartási utasítást,
 - c) a nyomáspróba jegyzőkönyveit,
 - d) a mérési jegyzőkönyveket és az elvégzett működési próbák jegyzőkönyveit,
 - e) a villamos berendezés első felülvizsgálatának eredményéről készített minősítő iratot,

(Megjegyezzük, hogy külön jogszabály szerinti jogosultsággal rendelkező szakértő által kiállított minősítő írat csak az érintésvédelem és a villámvédelem felülvizsgálatáról szükséges! Az erősáramú berendezések felülvizsgálatáról a MEE Érintésvédelmi Munkabizottságának 2009. június 3-i állásfoglalása szerint ez a kivitelező megfelelő nyilatkozatát jelenti; nem kizárva, hogy megrendelés esetén szakképzett felülvizsgáló adjon minősítő iratot.)

- f) a beépített szerelvények, berendezések, burkolatok, egyéb tartozékok jóállási jegyét,
- g) a közüzemi mérőórák jóállási jegyét, hitelesítési jegyzőkönyveit,
- h) az építmény használatával összefüggő későbbi munkához kapcsolódó – külön jogszabály szerinti – biztonsági és egészségvédelmi tervet.

Az építtető az építmény rendeltetésszerű és biztonságos használatra alkalmassá válását követően – a külön jogszabályban foglaltak szerint – az építésügyi hatóságtól használatbavételi engedélyt kér, vagy használatbavételi bejelentést tesz.

• Szervizkönyv

Az építmény szervizkönyve igazolja az építmény rendeltetésszerű és biztonságos használhatóságára, a következő bekezdésben meghatározott követelmények teljesülése érdekében végzett építési-szerelési munkákra, és az építmény állapotára vonatkozó tényeket, megállapításokat és szakértői véleményeket.

Az építmény tulajdonosa jókarbantartási kötelezettsége teljesítésének keretében köteles az építmény jó műszaki állapotához szükséges munkákat elvégeztetni, és rendeltetésszerű és biztonságos használhatóságát folyamatosan biztosítani. Ennek érdekében az építmény tulajdonosa köteles az építmény állapotát szükség szerint – arra külön jogszabály szerint jogosultsággal rendelkező szakértővel – felülvizsgálatni a következő szempontok alapján a vonatkozó jogszabályok, illetve szabványok figyelembevételével:

- a) a tűzbiztonság, (villamos szempontból: *erősáramú villamos berendezések szabványossági felülvizsgálata és a villámvédelmi berendezések felülvizsgálata*).
- b) a higiénia, egészség- és környezetvédelem,
- c) a használati biztonság,
- d) a zaj és rezgés elleni védelem,
- e) az energiatakarékosság és hővédelem,
- f) az életvédelem és katasztrófavédelem (villamos szempontból: az *érintésvédelem* szerelői ellenőrzése és szabványossági felülvizsgálata).

• A vállalkozó kivitelezői tevékenység bejelentésére és a vállalkozó kivitelezők nyilvántartására vonatkozó szabályok, a vállalkozó kivitelezők ellenőrzése

A rendelet itt a vállalkozó kivitelezőre vonatkozó, az Étv 39. § (3) bekezdése szerinti bejelentésnek, a szolgáltatási tevékenység megkezdésének és folytatásának általános szabályairól szóló 2009. évi LXXVI. törvényben meghatározott adatokon kívül további részletes adatgyűjtést ír elő a kivitelezőről. Végül előírja a Magyar Kereskedelmi és Iparkamara feladat és hatáskörét a vállalkozó kivitelezők nyilvántartásával kapcsolatban.

A rendelet mellékletei

• 1. melléklet: A kivitelezési dokumentáció tartalma

A kivitelezési dokumentáció: az Étv 31. § (2) bekezdésében meghatározott követelmények kielégítését bizonyító, az építmény megvalósításához – minden munkarészre kiterjedően az építők, szerelők, gyártók számára kellő részletességgel – a szükséges és elégséges minden közvetlen információt, utasítást tartalmazva bemutatja az építmény részévé váló összes anyag, szerkezet, termék, berendezés stb. helyzetét, méretét,

minőségét, mérettűrését, továbbá tanúsítja az összes vonatkozó előírásokban, valamint az építésügyi hatósági engedélyezésnél és az ajánlatkérési műszaki dokumentációban részletezett követelmények teljesítését.

A kivitelezési dokumentáció munkarészei többek között:

- épületgépészeti és épületvillamossági tervek (ivóvíz-, ipari víz, gáz-, szennyvíz-, csapadékvíz vezetérendszerrel, villamos, távközlési, hír- és számítástechnikai hálózatokról),
- villámvédelmi terv,
- üzemeléstechológiai terv,
- szakáganként műszaki leírások,
- méret- és mennyiség kimutatások, konszignációk,
- a beépítendő építési termékek műszaki specifikációja,
- részletes, minden szakágra kiterjedő tételes költségvetés-kiírás, mennyiségi kimutatással.

• A kivitelezési dokumentáció épületvillamossági munkarésze: Az épületvillamossági munkarészek vonatkozásában el kell készíteni az épület valamennyi épületvillamossági rendszerének hálózati kiviteli terveit, alaprajz, függőleges vezetékterv, kapcsolási vázlat szinten, de szerelési, műhely és gyártmánytervek nélkül.

a) Az épületvillamossági tervek tartalmazzák:

- a szerelési alaprajzokon a villamosvezetékek nyomvonalait, illetve az ezekhez tartozó vezetéktartó szerkezeteket, villamos készülékek és berendezések feltüntetésével,
 - a fővezetékterven az elosztó berendezések elhelyezésének ábrázolását, a vezetékhálózatok jellemzőinek, az elosztó berendezésekre számított beépített, illetve egyidejű villamos teljesítményadatok, feszültségjellemzők, érintésvédelmi módok feltüntetésével,
 - a villamos elosztó berendezések vonalas kapcsolási rajzait, a kapcsolási rajzokon szereplő villamos készülékek és berendezések jellemzőinek (névleges áram, zárlati szilárdság, védettség stb.) feltüntetésével, elosztó berendezések homlokkép rajzait felirati táblákkal, a beépítésükre vonatkozó utasításokkal, áramútervekkel, szükség szerint,
 - a villámvédelmi berendezés terveit a villámvédelmi fokozat feltüntetésével, szerelési és anyagminőségre vonatkozó utasításokkal,
 - a gyengeáramú rendszerek hálózati terveit, a készülékek és berendezések telepítési helyeinek megjelölésével, az egyes rendszerek vezetékhálózatainak nyomvonalaival.
- b) Az épületvillamossági műszaki leírás az épületvillamossági hálózatok, rendszerek és berendezések írásos ismertetése, a teljesítmény- és fogyasztási adatok számításon alapuló értékeivel, speciális rendszerek bemutatásával.

• További mellékletek:

- 2. melléklet: Az építési napló (címoldal és naplórész minták)
- 3. melléklet: A felmérési napló vezetésének szabályai
- 4. melléklet: Az építési tevékenység megkezdésének előzetes bejelentése (nyomtatvány minta)
- 5. melléklet:
 - I. ÉPÍTÉSI HULLADÉK NYILVÁNTARTÓ LAP az építési tevékenység végzése során keletkező hulladékhöz
 - II. BONTÁSI HULLADÉK NYILVÁNTARTÓ LAP a bontási tevékenység végzése során keletkező hulladékhöz (nyomtatvány minták)
- 6. melléklet: Az építési tevékenység megkezdésének utólagos bejelentése (nyomtatvány minta)

Arató Csaba
okl. villamos üzemmérnök, a MEE tagja
csaba.arato@tracon.hu

Lektor: Mészáros Géza okleveles villamosmérnök, mérnökkamarai szakértő

Érintésvédelmi Munkabizottság 250. ülése

2010. április 7.



Dr. Novothny Ferenc, a munkabizottság vezetője nyitotta meg az ülést, megemlékezve arról, hogy ez a munkabizottság jubileumi, 250. ülése. Ez alkalmából felkérte Kádár Abát, hogy röviden foglalja össze a munkabizottság eddigi tevékenységét.



Az áramszolgáltatókra vonatkozó szakmai szabványok kidolgozásához szükséges tapasztalatok összegyűjtésére, és gyakorlati tanácsok figyelembevételére hozta létre 1959-ben Vígváry László vezetésével a MEE a mai Érintésvédelmi Munkabizottság elődjét, amely változó elnevezésekkel ideiglenes bizottságként jött létre. Ebben az időben ez a munkabizottság csak alkalmanként – különböző elnevezésekkel – ülésezett, és csak abban az esetben, ha valamilyen szakmai kérdésben az egyesület érintésvédelmi aspektusú állásfoglalására volt szükség. Tagjai elsősorban a korábbi szabványbizottság nagynevű és nem csak ezen a szűk téren elismert szakemberei voltak, valamint néhány, az áramszolgáltatókat képviselő olyan fiatal mérnök, aki az érintésvédelem bevezetésében már jártasságot szerzett.



A Munkabizottság tagjai

1967 januárjában azonban az egyesület Intézőbizottsága – a felmerülő igények miatt – szükségét látta annak, hogy a munkabizottság folyamatosan kísérje figyelemmel az érintésvédelem hazai gyakorlatának alakulását, és ennek érdekében rendszeresen ülésezzen. Vígváry László e rendszeres munkában – 1980-ban bekövetkezett haláláig – aktívan részt vett, de ennek vezetését idős korára való tekintettel

(közeledett a 70. élet-
évéhez) már nem vállalta, ezért a munka-
bizottság vezetését – az Intézőbizottsággal egyetértve – átadta a 40 éves Kádár Abának, a munkabizottság aktív tagjának. Aba 1962 novembere óta az ÉVÉ MUBI-ban a Műszaki Tudományos Bizottságot is képviselte.

1959 és 1967 között a Munkabizottság elődje körülbelül 15-20 ülést tartott, de ezekről nem maradtak

fenn feljegyzések. Az 1967. március 15-i ülésén a munkabizottság a korábbiakban változó elnevezéseket véglegesen változtatta, és Érintésvédelmi Munkabizottságként határozta meg. Az üléseken a munkabizottság alkalmanként felmerült, aktuális eseti problémákat is megtárgyalt, de az üléseknek mindig volt egy meghatározott konkrét témája is.

Az első ülésen 1967. március 15-én a Röntgen-berendezések nullázásáról, különböző célú földelések összekötéséről tárgyaltunk. Havonta tartottunk ülést, s ezekről mindig írásbeli emlékeztetők készültek, amelyeket a munkabizottság tagjai a következő ülésen kézhez vehettek.

1987-ben (tehát húsz év elteltével) tértünk át a kéthavonta való ülésezésre, amelyet a mai napig tartunk. Még újabb húsz évig Kádár Aba vezette a munkabizottság üléseit, amelyet 2007-ben úgy adott át dr. Novothny Ferenc főiskolai tanár úrnak, hogy a munkabizottság tiszteletbeli elnökeként mind a mai napig a bizottság munkáját aktívan támogatja. Munkabizottságunk taglétszáma egyre bővült, tagságunk sorra megújult. Ennek nyilvánvaló oka az életvédelem kiemelt fontossága és a minduntalan felmerülő szakmai problémák megoldásában megnyilvánuló szakmaszeretetünk.

Ezt követően az egyesület főtítkára Kovács András köszöntötte a munkabizottságot, s az eddigi munkát méltatva sok sikert kívánt a munka folytatásához.

Az ünnepi percek után a munkabizottság áttért az aktuálisan felvetett kérdések tárgyalására.

Magyar Gábor felvetette, hogy a munkavédelmi felügyelők számos esetben a szabványokra tévesen hivatkozva kifogásolják a villamos védelmi intézkedések megoldását, illetve azok hiányát. Ez különösen az utóbbi időben okoz problémát, mert egyrészt a szabványok kötelező alkalmazása megszűnt, s így a megfelelő védelmet a szabványok követelmé-



Dr. Novothny Ferenc Munkabizottság vezetője megnyitja az ülést



Kádár Aba 20 éve vezeti a Munkabizottság üléseit

neyeitől eltérő megoldásokkal is megengedett biztosítani, másrészt az angol nyelv fordításával készült új szabványoknak a hazánkban megszokottól eltérő megfogalmazása gyakran eltérő értelmezéshez vezethet. A munkavédelmi felügyelők többsége nem villamos szakember, s így nem várható el tőlük a bonyolultabb, szokástól eltérő villamos védelmi intézkedések helyszíni, azonnali értékelése.

Konkrét példaként említette a következő esetet: A felügyelő egy gyógyszerár kisméretű vas-állványainak egymáshoz való egyenpotenciálú összekötését hiányolta, hivatkozva az MSZ HD 60364:2007 415.2.1 szakaszára. A felügyelő figyelmen kívül hagyta azt a tényt, hogy ez az összekötés csupán akkor követelmény, ha ezt „kiegészítő védelem” céljára létesítik. A vonatkozó szakaszt bevezető 4.15 fejezet címét követő megjegyzés még külön ki is emeli, hogy kiegészítő védelem csupán a szabványsorozat 7. részében meghatározott különleges helyeken szükséges. Az ÉVÉ MUBI tagjaként javasolta, hogy a hasonló esetek elkerülésére intézzünk levelet a Munkavédelmi Főfelügyelőséghez, amelyben azt kérjük, hogy villamos védelmi intézkedések bírálatánál lehetőleg az érintés-



latot okozott, és a gyűjtősin tartószigetelőt átívelő és a levegőben mozgó ív hatására a védőrácsra keresztül meggyúlt az ennek közelében létra tetején álló balesetes ruhája, s ennek oltása közben ő elvesztette egyensúlyát s leesett, majd a kórházban meghalt.

Az ívelő földzárlat hatásának kivédésére nincs sem szabványos, sem – a tudomány mai állása szerint – gazdaságosan megvalósítható védelem. A szakmai megoldások nem az ívelő földzárlat hatását, hanem fellépése valószínűségét igyekeznek (a hálózat csillagpontjának kezelésével) a minimálisra korlátozni.

Egy súlyos baleset után műszakilag indokolt a munka folytatásának leállítása vagy felfüggesztése mindaddig, amíg a baleset okát, illetve a hasonló balesetek elhárításához szükséges intézkedéseket meg nem állapítják. Ezek megállapításához nyilván időre és szakértő igénybevitelére lehet szükség.

Az adott esetben a szabványok (különösen az indoklásban hivatkozott MSZ 1585) követelményeit, valamint a villamos biztonságtechnikai szabályait a munka során nem sértették meg, így a felfüggesztés indoklása téves volt. A határozatban megadott 2 m-es távolság eredetét nem értjük, ilyen távolság a villamos munkákkal kapcsolatos előírásokban nem szerepel. A munkavégzés idején érvényben volt MSZ 1585:2001 európai szabványból átvett „A 2” táblázata a „legkisebb munkavégzési távolság” értékére 20 kV üzemi feszültség esetén 400 mm-t ad meg, a „veszélyes övezet” határát pedig az „A 1” táblázat 220 mm-re adja meg.

Ezt követően felmerült a kérdés, érvényes-e még a nagy- és közepesfeszültségű berendezések létesítésére az MSZ 1610 sorozat, s nincsenek-e ezt felülíró nemzetközi és európai szabványok. Az MSZ 1610 sorozat változatlanul érvényes. Etárgyban ismeretes az IEC 61936-1:2002 (Power installations exceeding 1 kV a.c.); az IEC szabványokat azonban csak akkor kívánjuk bevezetni, ha erre európai szabványok nincsenek is tervbe véve. Elkészült viszont az európai HD 637 S1:1999 (Power installations exceeding 1 kV a.c.) ezt azonban a CENELEC műszaki bizottság gyenge színvonalúnak minősítette, ehelyett kidolgozás alatt áll a pr. EN 50179 (Power installations exceeding 1 kV a.c.). Amit végleges kiadása után nyilván át fogunk venni, ehhez azonban idő kell, mert ennek tárgyköre nem fedi át teljesen az MSZ 1610 tárgykörét.



Kovács András főtitkár

védelmi felülvizsgálók megállapításaiból induljanak ki, s ha ettől eltérő véleményük alakul ki, akkor először magyarázatot kérjenek, s csak ez után hozzanak határozatot.

Kovács András főtitkár egyet értett azzal, hogy az egyesület ilyen tartalmú levelet intézzon a főfelügyelőséghez.

Ezt követően Bihary Zoltán kolléga egy halálos baleset lefolyását ismertette: Egy 120/20 kV-os alállomás beltéri kapcsolóterének folyosóján, a létra tetején állva, az új világítási berendezést szerelő egy szakképzett és a 20 kV-os gyűjtősinnek feszültség alatti állapotára figyelmeztetett dolgozó. A 20 kV-os gyűjtősinen ív keletkezett, amely a cella védőrácsán is áthatolva meggyújtotta a szerelő ingét. A szerelő – természetesen – odanyúlt az inghez, hogy azt eloltsa, közben azonban elvesztette egyensúlyát és a földre esett. Kórházba szállították, és ott később meghalt. A helyszíni vizsgálat során a munkavédelmi felügyelő azzal az indokkal állította le a munkát, hogy a feszültség alatt álló berendezés 2 m-es közelében ilyen munkát nem szabad végezni. Ennek az indoklásnak helyességére vonatkozóan kérte Bihary Zoltán a munkabizottság állásfoglalását.

A munkabizottság véleménye szerint a Bihary Zoltán által előadottak alapján a baleset nem áramütés következménye, hanem egy villamos hibából kiinduló eseménysorozat közvetett eredménye.

A 20 kV-os szabadvezeték-hálózaton egy — meglehetősen ritka — ívelő földzárlat nem túlzottan gyakori kettős földzár-

Kádár Ábra

Kádár Ábra,
Az ÉV Mubi tiszteletbeli elnöke

Dr. Novotny Ferenc

Dr. Novotny Ferenc
Az ÉV MuBi vezetője

Felvételek: Kern Imre, Szelenszky Anna



Energetikai hírek a világból

Ázsia a nap felé fordul

Tekintettel a 2008-as olajárcsúcsokra, a fotovillamos elemek 2009-es csökkenő áaira, a globális felmelegedés egyre fenyegetőbb voltára, ez vezette az ázsiai országokat oda, hogy a „nap felé nézzenek”, mint egy növekvő megújuló energiaforrás felé. Kína, India, Japán, Tajvan és Thaiföld kormányai támogatási rendszert vezettek be a fotovillamos napelemek háztetőkön való alkalmazásának támogatására és elterjedésének elősegítésére. Japánban nem új gondolat a fotovillamos elemek háztetőkön való alkalmazása, ott az emberek tudatosak, elkötelezettek a klímaváltozás megakadályozásában. A támogatott napelem értékesítés 2009-ben megduplázódott az előző évihez képest. A jelenlegi üzembe helyezett napelemes kapacitás Japánban 484 MW.



Becslések szerint 50 millió japán ház tetején található napelemek, egyrészt áramtermelés, másrészt meleg víz előállítás céljából.

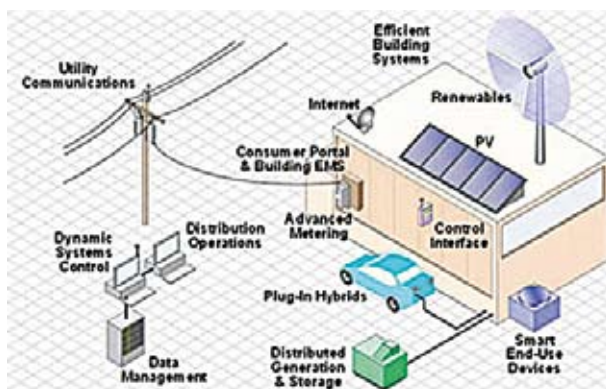
Kína a legnagyobb fotovillamos panel exportőr a világon. Jelenleg kormányzati erőfeszítésekkel növelni igyekeznek a hazai felhasználást is. A kormányzat célja, hogy a jelenlegi 50 MW beépített kapacitást, 2020-ra 20 GW kapacitásra bővítsék.

Tajvanon a kormányzat 280 millió USD-vel támogatja a „100 000 napelemes háztető” programot.

India 2022-re 20 000 MW kapacitás beépítését tervezi, amíg Thaiföldön az ún. „feed-in” (hálózatba visszatáplált energia) tarifa bevezetésével bátorítják a megújuló energiahasznosításokat.

Az ún. „smart grid” technológia fejlesztése elsőbbséget élvez Dél-Koreában

A KEPCO, Dél-Korea legnagyobb állami tulajdonú energetikai vállalkozása smart grid fejlesztésbe kezdett, miután szilárd meggyőződése, hogy a sikeres nukleáris fejlesztések mellett ebben az üzletágban várható a legjelentősebb fejlődés. A vállalkozás a kiemelt nyolc zöld stratégiai technológia fejlesztések köréből ezt a technológiát emelte ki, erre helyezik a fő hangsúlyt az elkövetkezendő időkben.



A smart grid technológia a jövő hálózati technológiája, amely lehetővé teszi a fogyasztó számára, hogy hatékonyabban hasznosítsa a mindenkor felhasznált villamos energiát, egy valós idejű, kétirányú kommunikáció segítségével, a meglévő villamos hálózatok és digitális irányítás segítségével. A rendszer fejlesztésére 2,4 milliárd \$ költséget hagytak jóvá, úgy számoltak, hogy ebből az üzletágból 2020-ban 76 milliárd \$ forgalmat tudnak lebonyolítani.

Dél-Koreában azért is fontos ezen technológia fejlesztése, miután az OECD országok között széndioxid kibocsátás növekmény tekintetében élen jár. Megjegyzendő, hogy olajimportját tekintve Dél-Korea ötödik a világon.

Smart grid technológia segítségével jelentős energiahatékonyság érhető el, emellett a technológia kifejlesztése jó hatással lesz az iparra, a távközlésre, a háztartási berendezésekre a villamos járműfejlesztésre, és végül de nem utolsósorban az energetikára. Ez a technológia környezetbarát, energiahatékony és fogyasztóbarát.

A technológiát részben hazai, részben export célra fejlesztik, azzal számolva, hogy a globális piac 30%-át le fogják fedni.

E.ON sürgeti Franciaországot a villamosenergia-piac megnyitására

Több erőfeszítést várnak Franciaországtól, hogy megnyissa villamosáram-piacát a verseny számára, nyilatkozta egy interjú keretében az E.ON egyik vezetője. Az olasz energetikai társaság az Enel hasonló képen nyilatkozott, kérve a liberalizációt a francia piacon, ahol – az eddigi gyakorlattól eltérően – már nem az állam szabja meg az energiaárakat. Amíg az állam dönt az árak felett, addig a verseny ki van zárva, hangoztatta az E.ON és az Enel.

Az Európai Bizottság már többször kérte a francia kormányt a villamosenergia-piac liberalizálására, azonban ez mindezekig nem történt meg.



Két új atomerőmű épülhet Finnországban

A finn kormány energetikával foglalkozó bizottsága egy nappal a megújuló energiák felhasználásával kapcsolatos tervezete ismertetése után döntött az atomerőművek építésére vonatkozó engedélyek ügyében is. A bizottság javaslatát május 5-én tárgyalja meg, és minden valószínűség szerint fogadja is el a kormány.

Három vállalatcsoport nyújtott be korábban kérelmet és megvalósíthatósági tervet a Munkaügyi és Gazdasági Minisztériumnak (MGM) azzal kapcsolatban, hogy a közeljövőben atomerőművet építhessen Finnországban. A kormány döntését 2010. április 21-i sajtótájékoztatóján Mauri Pekkarinen gazdasági miniszter közölte.

A kormány döntése májusban kerül a finn parlament elé, ahol a bizottsági vizsgálatok után a parlament fogja majd kimondani a döntést.

A napi sajtó előzetes hírei szerint még az ellenzéki szociáldemokraták is elégedettek a döntéssel, és csupán a kormánykoalíció kisebb pártja, a zöld párt öröme nem felhőtlen. A megújuló energiákkal kapcsolatos döntéssel ők is elégedettek!

A döntés jól illeszkedik a finn kormány korábban elfogadott energiastратégiájába. A finn miniszter szerint ezzel 2020-ra elérhető az, hogy Finnország villanyáramból önellátó legyen. Sőt, alkalmanként akár exportálhat is áramot. Pekkarinen szerint a döntés egyértelmű jelzés is a finn ipar számára azzal kapcsolatban, hogy érdemes Finnországban befektetni. Másrészt pedig történelmi is a lépés, mert ezzel érhető el az, hogy megszűnjön Finnország függősége az import áramtól.

Ukrajna megszünteti villamosenergia-exportját



Ukrajna a szénhiányra való hivatkozással - három európai uniós tagállam - Magyarország, Románia és Szlovákia részére megszünteti villamosenergia-exportját. Erről a lépésről Viktor Janukovics újonnan megválasztott ukrán elnök, első brüsszeli látogatása során tájékoztatta a brüsszeli érdekelteket, azon a megbeszélésen, ahol az európai energiaellátás biztonságáról volt szó.

Kína külföldről kívánja beszerezni a növekvő nukleáris erőműveihez a fűtőanyagot

Kínában a nukleáris erőművek száma - a világ átlagát messze meghaladó mértékben - növekszik. Jelenleg 11 nukleáris erőmű üzemel Kínában, 8,5 GW beépített teljesítménnyel. További 57 (!) erőmű létesítését tervezik, ebből már jó néhány erőművet építenek. 2020-ra, mindösszesen 65 GW összteljesítményben lesz Kínában atomerőmű.

Ezen erőművek fűtőanyaggal való ellátására nincs elegendő hazai kitermelésű urániumforrás. A probléma megoldására Kína számos külföldi beruházást finanszíroz uránbányászati területén. A közelmúltban pályázott egy - a határaihoz közel eső - mongóliai uránbánya finanszírozására, melynek megnyerése stratégiai fontosságú lehet Kína számára. Az urán vagyoni kiaknázására az oroszok is pályáztak. Bonyolítja a helyzetet a közel évszázados orosz befolyás Mongóliában, amit az ellensúlyoz, hogy a kínai gazdaság lényegesen gyorsabban növekszik, ami Mongólia számára előnyös lehet.

Tekintettel arra, hogy a közeljövőben számos új atomerőmű létesül majd, az uránium készletek a világ minden táján, jelentősen felértékelődnek.

Összehangolják az EU-n belül az energetikai fejlesztéseket

Az Európai Parlament jóváhagyta azt a tervezetet, amely szerint az Európai Bizottság részletes információkat kérhet a tagállamoktól a tervezett energetikai projektekről, annak érdekében, hogy az európai energiapolitika koordináltabb lehessen. A jóváhagyott tervezet felöleli az olaj-, a gáz-, a villamos-, a biodízel és a CO₂-vel kapcsolatos projekteket egyaránt.

Ennek szellemében az energetikai cégek kötelesek jelenteni beruházásaikat, a meglévő kapacitásokat, a beruházások menetrendjét, az alkalmazott technológiát, a felújításokat, a CO₂ szűrő berendezések telepítését és az ezekkel kapcsolatos - a menetrendhez képesti - csúszásokat, stb.

A fenti információk alapján a bizottság jobban átlátja az európai energetika mindenkori állapotát, a piaci helyzetet. A befutott információkat szigorúan titkosan kezelik.

Ünnepélyes keretek között letették a Kalinyingrádi Atomerőmű alapkövét

A szovjet idők óta követően a baltikumi Kalinyingrádban¹ épül az első orosz atomerőmű a Rosatom kivitelezésében. A tervek szerint az első reaktort 2016-ban, a másodikat 2018-ban helyezik üzembe. A beruházást a terület energiaigénye teszi szükségessé. Az Ignalinali Atomerőmű bezárását követően fenyegető villamosenergia-hiány van Litvániában, és emiatt az energiaárak is jelentősen megemelkedtek.

Ámbár megjegyzendő, hogy a térség tiltakozik az atomerőmű építése ellen több okból is. Litvánia saját atomerőművet szeretne energiafüggettségének csökkentése miatt. A zöld mozgalmak - mint minden atomerőmű ellen - ez ellen is tiltakoznak. Nem tisztázottak továbbá a nukleáris fűtőanyagok szállításával kapcsolatos kérdések sem. Kalinyingrád - Oroszországhoz tartozó „sziget” városállam - csak EU-s országon keresztül közelíthető meg.

¹ Kalinyingrád, (németül Königsberg) balti-tengeri kikötőváros, Oroszországhoz tartozik, de vele nem határos, beékelődve van Lengyelország és Litvánia közé

Forrás: Internet



Dr. Bencze János

titkárságvezető

KHEM miniszteri titkárság

bencze.janos@khem.gov.hu

Újabb MVM piacszerzés

Várhatóan az idei év közepén újabb három áramhálózati cégben szerez tulajdont a Magyar Villamos Művek (MVM) Zrt., mert az E.ON Hungáriával tavaly született megállapodás értelmében bevásárolhatja magát az E.ON három társaságába.

Mártha Imre vezérigazgató szerint az E.ON Tiszántúli, az E.ON Dél-dunántúli és az E.ON Észak-dunántúli Áramhálózati társaságok átvilágítása befejeződött, most folyik az

értékelés, így még a nyáron megszülethet a szerződés. Az átvilágítás a legutóbbi 15 év változásaira koncentrált, hiszen korábban az MVM szerves részét képezték a közép- és kisfeszültségű elosztói hálózatok. A tulajdonszerzést követően az MVM 15 évvel az áramszolgáltatók privatizációja után ismét tulajdonosa lesz a közép- és kisfeszültségű elosztóhálózat jelentős részének. Az áramhálózati cégekben szerzett MVM tulajdon növeli a hálózatos cégek működésének átláthatóságát és segítik az MVM-et abban a stratégiájában rögzített céljában, hogy közvetlen kapcsolatba kerüljön a fogyasztókkal. Ugyanakkor a hálózati beruházásokat illetően kedvezőbb helyzetbe hozható az MVM csoporthoz

tartozó, tehát közvetve szintén állami tulajdonú kivitelező cég, az OVIT is, amely már jelenleg is dolgozik a magyarországi áramhálózati cégeknek. Az akvizíció finanszírozására van elegendő forrása az MVM csoportnak, hiszen a társaság-csoport eladósodottsági mutatója, azaz az idegen források aránya mindössze 18 százalék, ami nagyon markáns finanszírozási erőt jelent. Szintén az MVM lehetőségeit jelzi a rekordszintű, csoportszinten 60 milliárd forint feletti 2009.-es adózott eredmény – mondta a vezérigazgató az MTI-nek.

Az MVM egyébként tavaly szerzett 15 és 10 százalékot meghaladó részesedést az RWE csoportba tartozó Elműben és Émászban, valamint a francia Electricité de France (EdF) tulajdonában lévő Démással is folytak hasonló tárgyalások.

Majdnem 100 milliárd forinttal nőtt az MVM vagyona az elmúlt két évben az akvizícióknak és a fejlesztéseknek köszönhetően. A csaknem 100 százalékban állami tulajdonú cég tulajdonosa által jóváhagyott konszolidált mérleg szerint a cégcsoport eszközeinek értéke 815 milliárd forint volt a múlt év végén. A múlt évi tevékenység eredményességét jellemző üzemi szintű konszolidált nyereség elérte a 77,3 milliárd forintot, amelyet 10,9 milliárd forint pénzügyi nyereség növelt. Így az adózás előtt nyereség 85,4 milliárd forintot tett ki, az adófizetés után pedig 60 milliárd forint volt a profit.

Rekord évet zárt az MVM csoport

Az eddigi legjelentősebb, 60 milliárd forint feletti nyereséget ért el az elmúlt évben a Magyar Villamos Művek (MVM) Zrt. A cégcsoport áprilisi közgyűlésén arról is döntés született, hogy a társaság a 2009. évi adózott eredménye terhére fizessen összesen több mint 35 milliárd forint osztalékot a társaság részvényeseinek, azaz alapvetően a magyar államnak, amely az MVM-nek 99,87 százalékos tulajdonosa.

Az április 9-én megtartott évrő rendes közgyűlésen elfogadták az MVM Zrt., illetve az MVM társaság-csoport 2009. évi gazdálkodásáról és vagyoni helyzetéről készített társasági illetve összevont (konszolidált) beszámolóját és üzleti jelentését. Mártha Imre vezérigazgató a beszámoló ismertetése keretében kiemelte, hogy az MVM csoport fennállásának legeredményesebb évét zárta, melynek jelentőségét tovább növeli, hogy a kiemelkedő jövedelmezőséget több nehezítő külső és belső körülmény – a gazdasági válság okozta villamosenergia-igény csökkenés, vagy az alacsonyabb nagykereskedelmi értékesítési árak – ellenére sikerült elérni. A közgyűlés a társaság-csoport 2009. évi összevont (konszolidált) mérlegét és eredmény kimutatását 814 727 millió forint összevont (konszolidált) mérleg főösszeggel, és 60 811 millió forint összevont (konszolidált) adózott eredménnyel fogadta el. A közgyűlés elrendelte, hogy a társaság az adózott eredménye terhére fizessen összesen 35 055 millió forint osztalékot a társaság részvényeseinek, azaz alapvetően a magyar államnak, amely az MVM-nek 99,87 százalékos tulajdonosa. Tekintettel arra, hogy 2009 decemberében a tulajdonos döntése alapján 20 milliárd forint osztalékfizetési kötelezettségre került sor, a még fennálló osztalékfizetési kötelezettség

mintegy 15 milliárd forint kifizetésére a közgyűlés döntése alapján ez év augusztusától kerül sor.

A közgyűlés elfogadta az MVM Zrt. valamint az MVM csoport 2010 évi üzleti tervét és az elkövetkező két üzleti évre vonatkozó kitekintést, így a cégcsoport aktualizált középtávú üzleti stratégiáját. Mártha Imre vezérigazgató a napirend kapcsán hangsúlyozta, hogy a stratégia kiemelt feladatként rögzíti a cégcsoport tőzsdei elvárásoknak is megfelelő átlátható, eredményes működését. Fontos feladat az MVM hazai piacon való jelenlétének erősítése, elsősorban a cég termelői portfóliójának fejlesztését szolgáló beruházások folytatása révén.

A közgyűlés tulajdonosi döntéssel is megerősítette, hogy hazánk (ahogy a MOL esetében is) az MVM csoportnál a rendszerirányítás tevékenységi függetlenségét az integrált vállalatcsoporton belül rögzítő ITO (Independent Transmission System Operator) modellt választja az Európai Unió III. liberalizációs csomagjában a hálózatüzemeltető szervezet és a nemzeti energiatársaság viszonyát rögzítő megoldások közül, a hazai szabályozási környezet változásával is összhangban.

Új szoftver segíti a Műegyetemi képzést

A GE több mint 100 ezer dollár értékű, GateCycle erőművi hőszámítói szoftver licenct adományozott a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem (BME) Gépészmérnöki Karának. Az oktatást segítő együttműködés jelentőségét növeli, hogy a Műegyetem a világon az első olyan oktatási intézmény, amely ezt a szoftver licenct ingyenesen kapta meg az energetikai világcégtől.

A GateCycle erőművi hőszámítói programmal modellezhetők az atomerőművek, a kombinált ciklusú erőművek, a fosszilis tüzelésű erőművek, a kogenerációs rendszerek, a kombinált hő- és villamos energia-termelő erőművek, a korszerű gázturbinás ciklusok, és számos más energiarendszer is. Mivel ezt a programot a GE üzletágai, a világ legnagyobb energetikai cégei, tervezővállalatok, közművállalatok és kutatóintézetek is használják, a folyamatosan érkező visszajelzések segítik a szoftver állandó fejlesztését és funkcióinak bővítését. A segítségével elérhető teljesítményoptimalizálás nagyobb hatékonyságot biztosít, továbbá alkalmazása elősegíti a hatékony erőmű-modellezési és hibaelhárítási módszerek elsajátítását. A szoftver használatával a kar tanulói a valóságnak megfelelő környezetben bővíthetik elméleti ismereteiket, hiszen a szoftver olyan technikai készségek és kompetenciák fejlesztésében nyújthat segítséget, amelyek elengedhetetlenek a hallgatók jövőbeli energiaipari munkáihoz.

A BME öt hálózati licenct kapott a szoftver legfrissebb verziójához, amelynek ünnepélyes átadására április végén került sor.



Mayer György

energetikai szakújságíró,
kommunikációs szakértő

Napi Gazdaság, Atomerőmű újság,
MVM kiadványok
gymayer@t-online.hu

MAGYARREGULA 2010



Nemzetközi ipari automatizálási szakkiállítás volt Budapesten

Idén 27. alkalommal nyitotta meg kapuit a Magyarregula szakkiállítás. A hazai és nemzetközi automatizálási szakemberek legfontosabb találkozóhelye március 23-a és 26-a között a Syma Rendezvényközpontban várta az érdeklődő szakembereket. A kiállítás bemutatta napjaink hazai és nemzetközi automatizálási újdonságait, az ipari automatizáláshoz kapcsolódó, egymással szakmailag szorosan összefüggő szakterületek legújabb fejlesztési eredményeit és azok gyakorlati alkalmazásait.

A Magyarregula szakkiállítást szervező Congress Kft. az elmúlt több mint két és fél évtized alatt a gazdasági nehézségek, az ipar jelentős szerkezetváltása, valamint számos, nem várt esemény ellenére is folyamatosan eleget tudott tenni e komoly kihívásnak. Évről évre meg tudta erősíteni a Magyarregula szakkiállítás szakmai sikerét a régióban. Tudjuk, hogy napjainkban igen jelentős nyomás nehezedik valamennyi iparágra. Egyre jobban érezhető a globális pénzügyi és gazdasági válság minden irányban tovagyűrűző, negatív hatása, mégis sikerült az idén is a tavalyi színhez közeli színvonalas kiállítást szervezni – mondta el Stefné Vermes Judit a kiállítást szervező cég vezetője a sajtótájékoztatón.

- Öröndetes, hogy a gazdasági nehézségek ellenére szinte valamennyi ipari gyártás- és folyamatautomatizálásban érdekelt cég úgy érzi, hogy nem maradhat el arról a szakkiállításról, amely a magyar gazdaság meghatározó szakterületeit fogja át



A kiállítást megnyitó sajtótájékoztató

– válaszolta kérdéseimre a kiállítást szakmailag támogató Ludvig László, a Méréstechnikai és Automatizálási Tudományos Egyesület (MATE) elnöke. A Magyarregula szakkiállítás azért sikeres – folytatta a szakember –, mert olyan szakmai fórum, amelyen az összes fontos cég jelen van kiállítóként, és ahová szívesen ellátogat a szakmai közönség. A szervező Congress Kft. igyekszik mindig rugalmasan igazodni a szakmai trendekhez, továbbá a partneri igényekhez és elvárásokhoz. Az elmúlt több mint két és fél évtized során mindig a szakma aktuális igényeit figyelembe véve szervezik a rendezvény programjait és tematikájának kialakítását. A Magyarregula esetében a Magyar Elektrotechnikai Egyesület (MEE), a Méréstechnikai és Automatizálási Tudományos Egyesület (MATE) és a Kiállítói Tanácsadó Testület segíti ebben a szervezőket. A MEE idén is saját standján kínálta szolgáltatásait az érdeklődő látogatóknak és cégeknek.



Érdeklődők a MEE Standon



Új tagsági belépő kitöltése

A kiállítást több szakmai konferencia is kísérte. A MEE az elmúlt évhez hasonlóan idén is az Automatizálási és Informatikai Szakosztály által szervezett szakmai nappal kapcsolódott a kiállítás harmadik napjához. Az alábbiakban felsorolt előadók előadásai az energetikai informatikai biztonság néhány közvetlen és közvetett aspektusát mutatták be.

Fehér Antal ügyvezető igazgató (Prot-El Kft.) „Az EMC védelem aktuális kérdései az EU szabványok tükrében”, Fábián Beáta főmunkatárs (MAVIR Zrt.) „Az átviteli hálózati alállomások biztonsági rendszerei”, Sztankó József főmérnök (VÁV UNION Kft.) „Biztonság és innováció az intelligens épületek energiaellátásá-

ban”, Marosi János villamosmérnök, hálózati és IT-biztonsági szakember (OMIKRON Informatika Kft.) „Informatikai hálózati biztonság a rendszerirányításban”, valamint dr. Kovács Attila ügyvezető igazgató (Astron Informatikai Kft.) „Üzemirányító rendszerek IT biztonsága – egy nemzetközi kutatási projekt tapasztalatai” címmel tartott előadást.

A Magyarregula szakkiallítás történetének egyik jelentős eseménye volt a 2005-ben bevezetett Magyarregula Nagydíj pályázat. A Magyarregula szakkiallításokon kiemelt figyelem irányul azon kiállítókra, akik az elmúlt két évben kifejlesztett és forgalomban lévő, korszerű és magas technikai szintet tükröző termékeikkel szállnak versenybe a Nagydíj-pályázaton a kitüntető cím elnyeréséért. Ezt a nagydíjat és két különdíjat az idén is átadták.

A benyújtott pályázatokat elbíráló és a díjazásra a javaslatot előterjesztő szakmai bizottság értékelte. A bizottság elnö-

ke: prof. dr. Kovács György a MATE főtítkárhelyettese, MTA SZTAKI, tagjai dr. Schusztér György, Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamos mérnöki Kar, Műszertechnikai és Automatizálási Intézet igazgató és dr. Kiss László Iván, okl. villamos- és automatizálási mérnök, MMKM Elektrotechnikai Múzeuma.

Az értékelés eredményeként a Magyarregula 2010 Nagydíjat a Siemens Zrt. Industry IA&DT Robicon Perfect Harmony gen IV. elnevezésű közép feszültségű frekvenciaváltó terméke nyerte el.

A szakmai bizottság Magyarregula 2010 Különdíj adományozását javasolta a Phoenix Contact Kft. TRISAFE konfigurálható biztonsági modul termékének, és a MÉRKER 2007 Zrt. Krohne H250 M40 lebegőtestes áramlásmérő berendezésének.

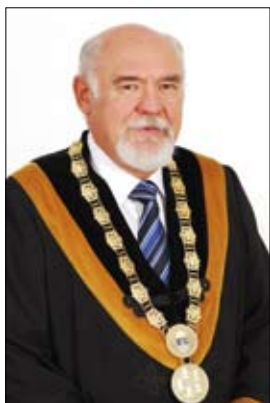
Kiss Árpád

ny. főtanácsos

arpad.kiss@gmail.com

A képek a szerző felvételei

Kinevezett rektor az Óbudai Egyetem élén



2010. március 23-án vette át Dr. Rudas Imre egyetemi tanár rektori kinevezését az Óbudai Egyetemen. Sólyom László köztársasági elnök 2010. április 1-jétől 2015. március 31-éig bízta meg Rudas Imrét az egyetem vezetésével.

A 2010. január 1-jével létrejött Óbudai Egyetem rektori munkakörének ellátására az oktatási és kulturális miniszter pályázatott írt ki, melyre egy pályázó, Dr. Rudas Imre egyetemi tanár nyújtott be pályázatot.

Az egyetem közgyűlése február 16-án ismerte meg rektorjelölt jövőre vonatkozó stratégiai terveit és véleményezte a pályázatot. Az egyetem Tudományos Tanácsa ugyancsak e napon értékelte a pályázatot, s egyhangú szavazatával támogatta a jelöltet. A Gazdasági Tanács február 22-én alakított véleménye szerint:

„...A pályázó szakmai és tudományos önéletrajza, egyéni munkássága egyértelmű tanúbizonyságot ad Dr. Rudas Imre iskolateremtő tevékenységéről, vezetői felkészültségéről, a magyar és nemzetközi felsőoktatásban betöltött kiemelkedő szerepéről, az egyetem vezetésére való alkalmasságáról. Rudas Imre vezetői munkája során kiemelt figyelmet fordított az intézmény pénzügyi stabilitásának fenntartására. A Gazdasági Tanács támogatja a pályázó azon elképzelését, hogy a pénzügyi stabilitás fenntartása mellett az intézményi vagyon gyarapodjon...

A pályázat kifejezi Dr. Rudas Imre egyetemi tanár egyértelmű elkötelezettségét és alkalmasságát az Óbudai Egyetem odaadó vezetése, fejlesztése, a feladatok menedzselése iránt, melyet az egyetemi oktatók, kutatók, dolgozók és hallgatók, valamint a támogatók közreműködésével kíván megvalósítani.” A testület tagjai egyhangúan támogatták Rudas Imre rektori megbízását.

Az egyetem Ideiglenes Szenátusa február 22-ei ülésén – dr. Manherz Károly szakállamtitkár és dr. Czitan Gábor, a Gazdasági Tanácsa elnöke részvétele mellett – a testület szavazati jogú tagjai titkos szavazás során egyhangúan támogatták Dr. Rudas Imre egyetemi tanár rektori feladatokkal való megbízását és kinevezését.

Forrás: Sajtóközlemény
Tóth Éva

TUNGSRAM márkabolt a Keletinél!

A közelmúltban a Király utcai TUNGSRAM márkabolt több évtizedes működés után bezárta kapuit.

A fővárosiak által közismert és kedvelt világítástechnikai szakterekedés hiánypótlásaként megnyílt Budapest szívében, a Baross tér 1 szám alatt a TUNGSRAM márkabolt. Az új üzlet részben a Király utcai személyzettel működik tovább, amely a régóta megszokott színvonalon, szakmai tudással, tanácsadással és fejlett műszaki háttérrel segíti vásárlóit.

A korábbiakhoz hasonlóan az üzletben TUNGSRAM illetve GE márkájú termékek teljes skálája megvásárolható. A bolt nemcsak a termékek forgalmazásával, hanem a garanciális időn belüli reklamációs problémák rendezésével is foglalkozik, ebben a Credilux Kft.-nek, a kiskereskedés üzemeltetőjének, a GE Hungary Kft. nyújt szakmai és értékesítési segítséget.

A márkaboltban kiemelt figyelmet szentelnek a korszerű energiatakarékos fényforrások ismertetésére, értékesítésére, elterjesztésére és széles körű alkalmazására.

Remélhetőleg, az újonnan megnyílt TUNGSRAM márkabolt a jövőben kedvelt fényforrás beszerzési helye lesz a budapestieknek.

Z. Nagy János



Elhunyt Dr. Sebestyén Imre



Mély fájdalommal tudatjuk, hogy szeretett kollégánk, a Villamosságtan Csoport vezetője, Dr. Sebestyén Imre egyetemi docens, alázattal tűrt hosszú szenvedés után 2010. március 27-én elhunyt.

Sebestyén Imre 1945-ben született, 1968-ban szerzett villamosmérnöki diplomát és 1980-ban védte meg kandidátusi értekezését. 1968-tól kezdve haláláig 42 éven keresztül a BME Elméleti Villamosságtan Tanszékén, illetve a tanszékegyesítés után a Szélessávú Hírközlés és Villamosságtan Tanszéken dolgozott.

Elmélyült, nagy szakmai tudású kutató, és lelkiismeretes oktató volt. Munkáját nem hivatkozva, hanem csendesen, rendkívül szerényen, de alaposan, a lehető legmagasabb szakmai színvonalon végezte. Nevéhez fűződik a numerikus elektromágneses mezőszimuláció kutatásának megalapozása a Tanszéken, valamint tanítványai által a témakör eredményeinek elterjesztése az egész országban. Nemzetközileg is jól ismert kutató volt. Mindemellett nagyon jó ember is: szelíd szavú, elfogulatlan, korrekt. Mindig lehetett rá számítani. Kollégái boldogulását gyakran saját karrierje elé helyezte. Mind oktatóként-kutatóként, mind emberség tekintetében példaképünk marad. Halálával nagy űrt hagyott maga után.

Temetésére szülőfalujában, Madarason került sor, 2010. március 31-én.

Nyugodjék békében, emléke sokáig fog élni bennünk!

Vastag László, MEE-tag

In memoriam Dr. Szemerey Zoltán



2010. január végén még megkértem, hogy segítsen nekünk a BankKonzult Kft. törpe vízerőművei korszerűsítési munkáinak az összeállításában, február 3-án pedig a haláláról kaptunk értesítést.

Dr. Szemerey Zoltán 1921. május 5-én született Kecskeméten, iskolai tanulmányait is a Kecskeméti Líceumban végezte, majd Budapesti Műszaki Egyetem Gépészmérnöki Karán szerzett „B” tagozatos gépészmérnöki oklevelet.

Az egyetem elvégzése után a Budapesti Elektromos Művekhez ment dolgozni, a Mérő Állomáson (Tutaj u.) dolgozott több, mint 10 évet. A mérőállomáson nagyon szeretett dolgozni, ekkor írta diszsertációját a transzformátorok vizsgálatáról, írt több szakkönyvet – melyek mai napig közkedveltek a transzformátoros berkekben. Több újítás, szabadság jelzi ezen időszakát.

Pl.: 10 kV-os megszakító hajtások átalakítása rugóerő tárolóssá (ki-be-ki kapcsolás elvégzésére alkalmassá váltak) jellemző, hogy első gépkocsiját is ennek a szabadsági díjából tudta megvenni (Sko-da Oktávia 1963.), de jelentős szabadság a jelenleg is élő „Nagyteljesítményű olvadó biztosítók” olvadó szálának kialakítása.

A mérőállomás után kinevezték a Távlati tervezési Főosztály élére, ezt a munkáját is rendkívül szerette, s munkatársaival rövidesen elkészítették Budapest 10 kV-os hálózatának és táppontjainak távlati tervét. Az ELMŰ-ből az MVMT-be került műszaki tanácsadónak, s innen ment nyugdíjba.

Nyugdíjazása után röviddel már a családi vállalkozásban, a BankKonzult Kft.-ben dolgozott, ahol a fogyasztásmérő, -kismegszakító, -mágneskapcsoló kereskedelmet szervezte és felügyelte. Rendkívül érdekelték az egyre bővülő BankKonzult csoport által végzett munkák, főként a szakterületéhez közel esők. (kapcsoló, kismegszakító gyártás, transzformátor javítás, villamos gép javítás és gyártás)

A Magyar Elektrotechnikai Egyesületnek 1960 óta tagja, főként a „Villamos gép, készülék és berendezés szakosztály”-ban tevékenykedett. Az egyesületben végzett munkája elismeréseként „MEE ÉLETPÁLYA-ELISMERÉS DÍJ”-ban részesült.

Magánéletében rendkívül családszerető volt, feleségét, gyermekeit, unokáit imádta. Szerette a természetet, szeretett kirándulni. Mindvégig hű maradt Kecskeméhez, felesége (dr. Matolcsy Anna Mária) is kecskeméti volt.

A felesége múlt évben bekövetkezett halálát soha nem tudta magában feldolgozni.

Kedves Zoltán! Mély fájdalommal búcsúzunk, emlékedet megőrizzük, nyugodj békében! A volt munkatársaid, a BankKonzult Csoport dolgozói nevében:

Csajbók József

Bankkonzult Energy Kft. ügyvezető igazgatója

Ludányi Lajos (1924 – 2010)

Kedves Kollégák!

Szomorúan tudatjuk, hogy Ludányi Lajos kollégánk 2010. április 12-én, életének 85. évében elhunyt.

Ludányi Lajos 1924. 08. 30-án Csanádpalotán született. Gimnáziumi tanulmányait követően katonai akadémiát végzett. Képzettsége folytán pályáját 1947-ben a Magyar Néphadseregben kezdte, ahonnan huszár alegység parancsnokként szerelt le 1953 májusában, századosi rangban. A katonai képzés és hivatás gyakorlása megmutatkozott jellemében, munkájában. Életútjára a katonás fegyelem, pontosság, a hivatástudat, a szabályok betartása volt a jellemző.

A civil életet a Tiszántúli Áramszolgáltató Vállalatnál kezdte 1953 júniusában anyaggyártóként. Az akkori vállalati vezetés korán felfigyelt rátermettségére, munkabírása s így a hatvanas évek elején már terv osztályvezetővé nevezték ki. 1969-től a tervezési feladatokon túl a cég munkaügyi részlegét is irányítása alá csatolták. Ezekben az években is gyakori átalakulások, átszervezések következményeként a három lépcsős szervezet bevezetésével egy időben, 1975-ben terv- és üzemgazdasági főosztályvezetői munkakörbe került.

Fegyelmezett, kemény, következetes vezető volt, nem tűrte a lazaságot, de igazságos volt, munkatársai elismerték, szerették. Köztiszteltnek örvéndett iparági szinten is, a társcégek munkatársai, vezetői gyakran kérték tanácsát, szakmai segítségét tervezési, munkaügyi, bérezési kérdésekben. Nevéhez fűződik a TITÁSZ-nál kialakított, példás szociálpolitika megvalósítása.

Munkássága során számtalan kitüntetés birtokosává vált.

A Magyar Elektrotechnikai Egyesület Debreceni Szervezetének megalakulásától, 1957-től kezdve tagja volt. 1959-1990 között a MEE Debreceni Szervezetének titkára volt. A 31 éves titkári tisztsége egybeesett a Debreceni Szervezet dinamikus fejlődésével, az egyesületi élet és tevékenység kiteljesedésével. A titkári megbízatását követően is – szinte haláláig – lelkes és aktív tagja maradt az egyesületnek. Részt vett több vándorgyűlés megszervezésében, közreműködött a helyi és országos jelölő bizottságok munkájában, tagja volt a MEE Etikai Bizottságának.

Aktív munkáját méltóan bizonyítja az egyesületi kitüntetések sora: MTESZ Hatvani István-díj, MEE Kandó-díj, MEE Centenárium Életpálya-díj.

Emléked megőrizzük, nyugodj békében.

MEE Debreceni Szervezet

Feltalálók az energetikában



Az írott és az elektronikus sajtóban szinte naponta olvashatunk azokról a technológiai fejlesztésekről, találmányokról, új eszközökről, melyeknek fontos szerepet szánunk a fenntartható jövő alakításában mind idehaza, mind külföldön. A hírek mögötti tartalom azonban sok esetben jelentősen eltér az elmondottaktól, a szkeptikusok pedig az érdemi információk hiányában gyakran megkérdőjelezik egy-egy találmány létjogosultságát.

Az elmúlt évek során Magyarországon is olvashattunk az energetikát érintő, a jövőt az újságírók szerint alapvetően átforgató, szennzációként beharangozott újdonságokról, melyekről a laikusok számára is kezelhető adatokon kívül nagyon kevés érdemi információ látott napvilágot. Az Energetikai Szakkollégium, az Óbudai Egyetem, és a Magyar Elektrotechnikai Egyesület éppen ezért egy közös rendezvény keretében teret kívánt adni a szakmai vitának Így került sor 2010. április 15-én a „Feltalálók az energetikában” nevet viselő vitafórumra, melynek az Óbudai Egyetem adott otthont. A szervezők három előadót kértek fel találmányuk bemutatására. Mindhárman olyan újításokat, felfedezéseket képviselnek, melyek körül komoly viták folynak a mai napig is.

Elsőként Tóth Miklós, az Ideas Solar Kft. ügyvezető igazgatója mutatta be saját szabadalmát, a köznyelvben napelemes cserépként megismert Solar Tile Systems terméket. Elmondta, hogy a találmány megszületését alapvetően három cél inspirálta; a zöldenergia arányának növelése, a környezetudatos életmód, illetve az energiafüggettség csökkentése. Emellett nem elhanyagolható annak a jelentősége sem, hogy az újfajta rendszer alkalmazásával a felhasználó lehetőséget kap saját otthonának esztétikus, környezetbe illő, a hagyományos táblás megoldástól lényegesen eltérő napelemes rendszerének kialakításához. A napenergia-cserép alkalmazásának tehát egyik legfőbb előnye, hogy a már meglévő tetőcserép vagy más tetőburkolat formájával azonos formájú, méretű és színű, egyező rögzítési pontokkal rendelkező, azaz a szabványelőírásoknak megfelelő egység egyszerre tölti be a cserép és a napelem szerepét. Mivel a termék cserepenként



A rendezvényen megjelent hallgatók egy csoportja

vásárolható, a felhasználó szabadon meg tudja határozni a számára szükséges rendszer méretét, és lehetősége nyílik a későbbiekben annak bővítésére. Az áramvezető kábelek a cserépbe integrált módon kerültek megvalósításra, minden cserép több ponton villamos összeköttetéssel bír a szomszédos elemekhez, így a rendszer egy elemének meghibásodása nem vonja maga után a teljes rendszer kiesését. Tóth Miklós szerint a napenergia-cserép akár 20-40 százalékkal több energiát termelhet a hagyományos napelemeknél, ennek egyik fő oka, hogy az energiatermelő felülete nagyobb, illetve hogy a nap nagyobb szakaszában hasznosítja a beérkező sugárzást, legyen az akár direkt, akár visszavert fény. A termék gyakorlatilag az egész világon védelem alatt áll, a feltaláló tervei szerint ez a jövőben is így marad, így a napenergia-cserép akár Magyarország exportcikkévé is válhat. Az előadás kapcsán elhangzó kérdések közül több érintette a hagyományos napelemtáblához viszonyított mutatókat. Tóth Miklós válaszában elmondta, hogy e téren az új termék egyértelműen jobb, mint a piacon kapható vetélytársai. Az integrált akkumulátorral szerelt típusokkal kapcsolatban megtudhattuk, hogy a cserepenként beszerelt egységek várhatóan lítium-ionos, vagy nikkel-fémhidrid technológiájúak lesznek, és képesek lesznek a tetőn tapasztalható igen nagy hőmérsékleti tartományban is hibamentesen üzemelni. Élénk társalgás alakult ki az előadó és a hallgatóság között, azonban sok műszaki kérdésre nem válaszolhatott Tóth Miklós a titoktartás miatt.

Második előadóként Dr. Lukács György, az Óbudai Egyetem intézetigazgatója következett. Igyekezett leszögezni, hogy elsősorban a feltalálónak, Györgyi Viktornak lenne a tisztje az előadás megtartása, azonban elfoglaltság miatt, mint a vízszintes tengelyű (Györgyi-féle) szélenergia egyik opponense, Lukács úr vállalta az előadást. Prezentációját egy általános szélerenergetikai bevezetővel nyitotta, majd röviden ismertette a jelenleg elterjedt háromlapátos, vízszintes tengelyű szélenergia előnyeit és hátrányait. Mindezt azért tartotta fontosnak, hogy a hallgatóság lássa, mitől jelent több területen újdonságot Györgyi Viktor találmánya. Az 1993 óta tartó fejlesztés legfőbb eredményei, hogy az új konstrukció kis szélmozgásnál, és igen erős szélben is egyformán használható, nem rendelkezik a vízszintes tengelyű típusokra jellemző maximális szélsősebesség korláttal. A számítások szerint az építési, üzemeltetési és karbantartási költségek is lényegesen alacsonyabbak lesznek a magyar találmány esetében. Ennek oka például, hogy a generátor nem 70-80 méter magasan, hanem talajszinten helyezkedik el, illetve hogy a könnyű anyagokból készülő felépítmény kisebb alapozási munkát is igényel. Az elképzelések szerint a Felcsúton már működő prototípus mérési adatainak kiértékelése után in-



Dr. Lukács György előadása

dulhat be a gyártás, egyelőre a Windcraft Development Kft. biztosítja az anyagi hátteret a fejlesztésekhez. Az előadóhoz intézett kérdések elsősorban a szélerőmű hatásfokára vonatkoztak, ugyanis több publikus anyagban olvasható, hogy a hagyományos szélturbinákét jelentősen felülmúló értékkel kell számolnunk, ugyanakkor mérési eredmények ezt még nem igazolják. Szintén hosszabb párbeszéd alakult ki annak a kérdésnek a hatására is, mely rámutatott, hogy a jelenlegi ismereteink szerint bármilyen szélerőmű hatásfokát a Betz-konstans limitálja, a Györgyi-féle konstrukció hatásfokát azonban ezen érték fölél prognosztizálják a fejlesztők.

A vitafórumot Veres Klára feltaláló, a Habiten típusú építőanyagokról szóló előadása zárta. A Habiten anyagok legfontosabb tulajdonsága, hogy univerzálisan felhasználhatók, lehetnek például teherviselő elemek, vagy éppen szigetelőanyagok. Maga a termék a világon felhalmozódó, a környezetet szennyező, a klímaváltozásban egyik tényezőként szerepet játszó hulladékok hasznosításával nyert hidegeljárású, korszerű technológiával készült termék. Az adalékanyagok ilyen célú felhasználásának oka, hogy egy anyag fizikai tulajdonságát nem csak az adalékok mennyisége, de azok milyensége, összetétele, együttes hatása is befolyásolja; így tehető a Habiten anyag alkalmassá különböző funkciók ellátására. Az előadó

szerint a termék a piacon lévő termékekhez képest 30 százalékkal alacsonyabb beruházási költséggel és 30 százalékkal alacsonyabb energia igénnyel képes ugyanazt a funkciót ellátni. Energiahatékonysága mellett kiemelte a környezeti hatásokkal szemben mutatott ellenállóságát, jó tűzállóságát és hőszigetelő képességét. Veres Klára szerint a termék piaci létjogosultságát az adja, hogy jelenleg nem kapható olyan termék, mely építő és szigetelő anyag egyben, a Habiten anyagok azonban megoldást jelenthetnek erre a problémára. A hallgatóság kérdései elsősorban az építőipari felhasználhatóságra vonatkoztak, de többen érdeklődtek a változtatható összetételről is. Megtudhattuk, hogy a Habiten anyag már több magyarországi házban is megtalálható beépítve, és az eddigi tapasztalatok igazolják a várakozásokat, legyen szó akár szerkezeti elemekről, akár szigetelő anyagokról.

A vitafórumon megjelentek egy rövid betekintést nyerve hazánk legismertebb energetikai találmányainak eddigi történetébe, illetve a fejlesztések jelenlegi helyzetébe. A kialakult szakmai diskurzus alkalmas volt számos kérdés megvitatására, azonban a termékeknek nem elsősorban a teremben kell jól vizsgáznuk – az évek során a piac fogja igazolni vagy cáfolni az itt elhangzott állításokat. Bízunk benne, hogy az előbbire kerül sor.

VIK 60 – Erősáram a fiatalok szemével



A "senior-junior" kerekasztal résztvevői

A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem a 2009/2010-es tanévben ünnepli alapításának 60. évfordulóját. Az ünnepi tanévet kísérő rendezvénysorozat egyik eseménye volt a 2010. április 7-én megrendezett „Erősáram a fiatalok szemével” nevet viselő konferencia. A szervezők (a BME Villamos Energetika Tanszéke, az Energetikai Szakkollégium, az MTA Műszaki Tudományok Osztálya, az MTA Elektrotechnikai Bizottsága és a Magyar Elektrotechnikai Egyesület) célja az volt, hogy lehetőséget adjanak azoknak a fiataloknak a bemutatkozásra, akik a magyarországi felsőoktatási intézményekben az erősáramú területhez kapcsolódó kutatást végeznek. A felhívásra 23 előadás érkezett be a szervezőkhöz, a doktoranduszok, fiatal oktatók képviselőiben pedig gyakorlatilag az összes érintett intézmény képviselte magát a rendezvényen.

Dr. Vajda István tanszékvezető megnyitó beszédét követően az amerikai dr. Paul M. Grant jövőkutató által készített, az energetika jövőjéről szóló prezentációt nézhette meg a több, mint 50 érdeklődő. Az elmúlt 60 év kutatásairól Lukács József és Nagy István akadémikusok beszéltek, kiemelve,

hogy az erősáramú területek fontossága várhatóan a jövőben sem fog csökkenni, így elengedhetetlen egy erős kutatói bázis fenntartása. Dr. Gyulai József a Magyar Tudományos Akadémia, Kovács András pedig a Magyar Elektrotechnikai Egyesület és a hazai ipar szemszögéből vizsgálta a jelent és a jövő lehetőségeit. A nap folyamán megrendezésre került első kerekasztal-beszélgetésen a „senior-junior” párbeszéd keretében került bemutatásra, hogy mik lehetnek a következő évtizedek során is súllyal bíró területek, mik lehetnek azok az irányvonalak, melyek mentén a hazai kutatásokat folytatni célszerű. A rendezvényt egy tanszékek közötti kerekasztal-beszélgetés zárta, ahol a megjelentek megvitták a terület felsőoktatásának helyzetét, rávilágítva többek között a kétszintű képzésre való áttérés okozta nehézségekre. A késő délutánba nyúló diskurzus végén a jelenlévők egyetértettek abban, hogy a jövőben is szükség van a hasonló eszmecserére.



Az előadások iránt számos fiatal is érdeklődött

A szervezők szeretnék ezúton is megköszönni az előadók-
nak és az érdeklődőknek is a részvételt, és ajánlják a VIK 60
programsorozat többi eseményét is.

Az előadások anyaga letölthető a www.vik60.bme.hu
oldalról.

Hartmann Bálint
Energetikai Szakkollégium Egyesület Elnöke

Irányító központ és alagutak az M6-os autópályán

Szakmai látogatáson a MEE Pécsi Szervezete

2010. március végére készült el teljes hosszában a Budapest-Péccsel összekötő M6-M60 autópálya Szekszárd-Bóly és Bóly-Pécs közötti szakasza. A fővállalkozó Mecsek Autópálya Konzorcium engedélyével és vezetésével 2010. március 18-án a MEE Pécsi Szervezetének 46 tagja autóbuszos látogatást tett a Bátaszék-Pécs közötti szakaszon. Láthattuk az autópálya-építés befejező műveleteit, a távvezetési kereszteződéseket, az alagutakat, völgyhidakat és a bátaszéki mérnökség telephelyén létesített irányító központot.

Pécs felől haladva először a pécsudvardi mérnökség telephelyet, majd a 132 kV-os távvezetési kereszteződések műszaki megoldásait tekinthettük meg az új pályáról. A Szekszárd-Bóly közötti szakasznak különlegessége a Bátaszék csomópont és a Palotabozsok-Véménd csomópont között megépített négy darab ikercsöves alagút. Ezek hossza, Bátaszéktől Bóly irányába haladva, sorrendben: A alagút – 1356 méter, B alagút – 423 méter, C alagút – 766 méter, D alagút – 441 méter. Az alagutakat völgyhidak kötik össze egymással.

Az alagutak villamosenergia-ellátása céljából egy közcélú hálózat részét képező 17 kilométer hosszú 22 kV-os távvezeték és valamint közel 10 kilométer földkábeles szintén 22 kV-os magánhálózatot építettek. A távvezeték a Mohács 132/22/11 kV-os állomás 22 kV-os gyűjtősinjéről indul, és Palotabozsok-Véménd térségében érkezik meg a csatlakozási pontra, a D jelű alagút közelébe. A távvezeték 120 mm²-es keresztmetszettel létesült, az igényelt teljesítmény nagyságát és a csatlakozási pont alállomástól való távolságát figyelembe véve.

A csatlakozási ponton a rendszerhasználó telepített egy 22 kV-os kapcsoló- és mérőállomást. Innen a mért energiát 22 kV-os kábeleken viszik tovább az autópálya nyomvonala mentén, illetve az alagutakban kiépített kábelcsatornákon keresztül. A 22 kV-os kábelek három energiaközpontba érkeznek, ezek közül egy a C jelű alagút déli végén, illetve egy-egy az A jelű alagút déli és északi végén kapott helyet. Az energia-



Érdeklődő tagtársaink a jelzéseket figyelik



Szabó Gyula elektronikai projektvezető tájékoztatója

központokban történik a villamos energia kisfeszültségre történő transzformálása, egy-egy 1600 kVA-es transzformátorral. A fogyasztóberendezéseket innen kisfeszültségű kábeleken keresztül látják el. A D jelű alagutat a C alagúti energiaközpontjából, a B jelű alagutat az A jelű alagút déli energiaközpontjából táplálják.

Az alagutakban az alábbi villamos energiát igénylő berendezések találhatók:

- nátrium halogénlámpás világítótestek,
- folyamatos szabályzású ventilátor motorok,
- forgalomtechnikai jelzőberendezések, fénytáblák,
- biztonsági fény- és hangjelző berendezések,
- tűzoltórendszer,
- segélyhívó berendezések,
- kamerarendszer,
- hangosbeszélő rendszer,
- forgalomszámláló rendszer
- hőmérséklet, szélesebbesség, láthatóság érzékelő rendszer
- irányítástechnikai rendszer, SCADA

A felsorolt berendezések folyamatos üzeme elengedhetetlen az alagutak biztonságos üzemeltetése és a gépjárműforgalom biztonsága érdekében, ezért biztosítani kell a folyamatos villamosenergia-ellátást akkor is, ha a 22 kV-os betáplálás akár az energiaszolgáltató, akár a rendszerhasználói oldalon kiesik. Ezt egyrészt szünetmentes tápegységek alkalmazásával, másrészt dízelgenerátorok készenlétbe állításával oldják meg. A szünetmentes tápegységek két részre vannak osztva: az egyik, kisebb teljesítményű egység táplálja az irányítástechnikai és biztonsági jellegű rendszereket, a másik, nagyobb teljesítményű pedig a teljes alagútvilágítást. A szünetmentes tápegységek biztonsággal el tudják látni az



Bátaszéki diszpécser-központ séma táblája

egész rendszert addig, amíg a dízelgenerátor fel nem pörög, és üzembe nem kerül.

A bátaszéki mérnökség telephelyén kerültek elhelyezésre az autópálya fenntartásához szükséges járművek és munkagépek az erre a célra kialakított garázsokban. Itt helyezik el a téli időszakban szükséges úttisztításhoz felhasználandó sózóanyagot egy hatalmas sótároló épületben. A mérnökségi telep szakmai szempontból legérdekesebb eleme az irányító központ. Innen irányítják a Szekszárd–Bóly közötti szakasz forgalmát, különös tekintettel az alagutakra. Két diszpécser van folyamatos szolgálatban. Amennyiben ez az irányító központ

megbénulna, az irányítási feladatokat a Pécsudvardi Mérnökségen helyet kapó hasonló irányító központ veszi át. A diszpécser az irányításhoz szükséges információkat egyrészt a számítógépek monitorairól kapják, másrészt a videofalon megjelenő kamerafelvételekről. A négy pár alagút mindegyike be van kamerázva, a kamerák által vett felvételek pedig SCADA rendszeren keresztül kerülnek valós időben az irányító központ videofalára. Amennyiben az érzékelők az alagutaknál a forgalomban rendellenességet tapasztalnak (baleset, forgalmi dugó, tüzeset, füst, magas CO, CO₂ stb.), a rendszer ezt felismeri és jelzést ad. A diszpécser SCADA rendszeren keresztül, utasításokat tudnak eljuttatni az alagutakban elhelyezett forgalomirányító fénytáblákra és vészjelző berendezésekre. Szükség esetén, hangosbeszélőn információkat tudnak közölni az alagutakban tartózkodó személyeknek, végső esetben pedig riasztják a telephelyen elhelyezett rendőrséget. A villamosenergia-ellátás kiesése esetére az irányító központ rendelkezik szünetmentes tápegységgel.

A látogatás résztvevői nevében is köszönjük Rakita András főmérnöknek, Luzsányi Péter elektromos ellátási szakértőnek, Sánta Ábel közmű menedzsernek Szabó Gyula elektronikai projektvezetőnek a csoport fogadását, a létesítmények szakmai bemutatását, a kiváló szakmai programot.

Kovács Gábor, Belléncs Tamás
Felvételek: Weiling Gábor, Kovács Gábor



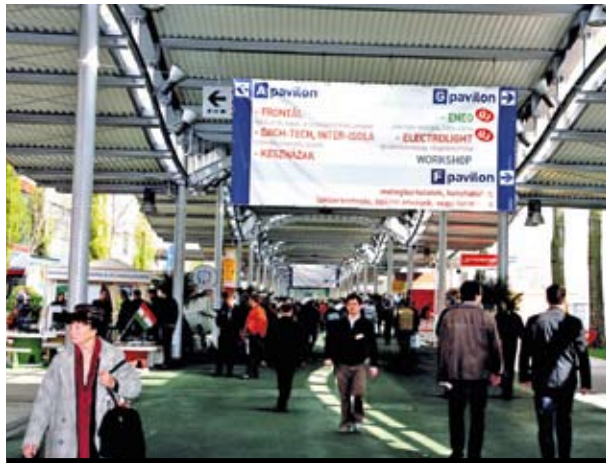
Éjjel-nappal biztosított az alagút megfelelő belső világítása

A MEE bemutatkozása a CONSTRUMA - Electrolight szakkiállításán

Már hagyomány, hogy a 110 éves Magyar Elektrotechnikai Egyesület, mint szakmai pártoló tag, mint kiállító és mint sikeres szakmai napok szervezője - jelen van az IPAR NAPJAI keretében megrendezett ElectroSalon nemzetközi szakkiállításon. Idén viszont első alkalommal vettünk részt a Construma-Electrolight szakkiállításon.



MEE stand kiállító



A szakkiállítás fogadótere

Ez év április 14. és 18. között viszont első alkalommal vettünk részt a Hungexpo területén megrendezésre kerülő Construma építőipari seregszemlén, amely az idén új területtel bővült, az Electrolight szakkiállítással, amelyben már mi is érdekelték voltunk. A MEE saját standon mutatkozott be, amelyhez a VTT (Világítástechnikai Társaság) is csatlakozott. A G Pavilonban lévő MEE Standon az OBO, a Dehn und Söhne cégek a frankfurti kiállítással egy időben mutatták be legújabb termékeiket, melyekről a lap júniusi számában mi is hírt adunk. A Hofeka cég pedig a legújabb LED-es közvilágítási lámpatestjeinek ismertetőjével vonta magára a látogatók figyelmét, amely Budapest központjának új Főutcáján valósult meg. Az egyesület különböző tevékenységeit és az ELEKTROTECHNIKA folyóiratot



Felkészülve a "Gyertyától a LED-ig" technikátörténeti bemutatóra a Bemutatószigeten



Dr. Jeszenszky Sándort megrohmozták kérdéseikkel a látogatók

népszerűsítette. Az idei évben az energiatudatosság volt a rendezvény mottója, így elsősorban a környezetkímélő technológiák és alternatív energiákat hasznosító termékek kerültek bemutatásra. A MEE és a VTT standjaihoz egy Bemutató Sziget is tartozott. Ezen a szigeten az első két nap a „Gyertyától a LED-ig technikátörténeti bemutató” programját az egyesület szervezte dr. Jeszenszky Sándor közreműködésével, aki lebilincselő bemutatót tartott a fényforrások fejlődéséről a gyertyafénytől az izzólámpákig és a LED-ekig - a nagy érdeklődésnek köszönhetően rendszeresen és folyamatosan.

A témakör napjainkban különösen időszerű, tekintettel az Európai Uniónak az izzólámpák használatát megszüntető rendelkezéseire. A bemutató az izzólámpa fogalmát nem korlátozta a villamos izzólámpára, hanem kiterjedt minden olyan fényforrásra, amely hőmérsékleti sugárzással „meleg fényt” bocsát ki, a gyertyára és a gázlámpára is. A villamos izzólámpa történetét a 19. század közepének platinaszálas kísérleti villanylámpájától a mai legkorszerűbb halogén izzólámpáig egy sor működő lámpával, eredeti szénszálas Edison izzókkal, Just és Hanaman hosszúszálas volfrám lámpájával mutatta be. A „hideg fény” demonstrálása muzeális kisülési csövektől a kompakt fénycsövekig, fémhalogén és LED lámpáig terjedt. A különböző lámpák fényét színekpük fotójával, sőt az egymás mellett működő lámpákkal közvetlenül is össze lehetett hasonlítani. A bemutató non-stop tájékoztatóvá alakult, az előadó alig győzött a záporozó kérdésekre válaszolni, sőt kisebb konferenciához hasonlított, amikor neves világítástechnikusok, az élen dr. Borsányi János tanár úrral bekapcsolódtak a szakemberek és az érdeklődők párbeszédébe.

Április 16-a és 18-a között a „Mit t(v)együnk a jó látásért” címmel tartottak világítástechnikai bemutatót a General Electric, az Osram és a Philips cégek. Az Európai Unió döntése alapján fokozatosan kivonják a hagyományos izzókat, amelyeket az energiatakarékos izzók váltják fel. A piacon sokféle eredetű ilyen termék kapható, és a vevő nehezen tudja eldönteni, hogy melyiket vásárolja meg. Ehhez adtak megbízható tanácsokat ezek a cégek a három nap alatt.

Március 15-e volt a MEE Szakmai Napja, amely két helyszínen került megrendezésre. Az egyik rendezője a Világítástechnikai Társaság volt, míg a másikat közös rendezésben a MEE, az Építéstudományi Egyesület és a Magyar Mérnök Kamarával Dési Albert szervezte. Mindkét program nagy sikert aratott, amelyről az alábbi beszámolók és felvételek tanúskodnak.

Tóth Éva



Megbeszélések a MEE standon



"Mit t(v)együnk a jó világítás érdekében" a Bemutatószigeten A GE munkatársai állták az érdeklődők rohamait



OSRAM tájékoztató

Épületvillamos Konferencia – új szemlélettel

2010. április 15-én a Construma kiállítás helyén és ideje alatt a MEE közreműködésével – az MMK által kreditpontra minősített – Épületvillamos – Épületgépész Konferencia került megrendezésre, melyet olyan látogatottsági siker kísért, hogy a szervezők által a Konferenciaközpontban biztosított terem is kicsinek bizonyult.



Kruppa Attila előadása

Mindkét szakma jelenlévő tervező és kivitelező szakembereinek újdonságot jelentett, s valószínűleg ez is okozhatta a megnövekedett érdeklődést, hogy a villamos előadások célirányosan kiválasztott témái nemcsak ezen szakma jelenlévőinek, hanem az épületgépész szakterületet művelőknek is érdekességet, újdonságot és egyben aktuális és hasznos információkat tudott adni, s ez az elhangzott épületgépészeti témákra vonatkozóan a rokon villamos szakma képviselőire is igaz volt.

A hallgatóság, az előadóknak feltett számtalan, a gyakorlatra vonatkozó kérdéseikkel is igazolták, hogy igénylik ezen

új típusú szakmai napok, konferenciák további szervezését. Hiszen ez a két szakma tervezési elgondolásában, kivitelezési technológiáiban ma már olyan közel áll egymáshoz, hogy tudatosítani kell azt, a gépésznek villamos ismeretek, a villamosnak az épületgépészeti egyes alapterületeinek ismerete nem csak ajánlott, hanem igény szerint szükséges is.

Dési Albert
szakmai főtanácsadó

A Construma "fénypontja"

A standok mellett Workshop színpadán 2010. április 15-én 14 órától az Electrolight világítástechnikai szakmai fórum is helyet kapott. A MEE Világítástechnikai Társaság (VTT) szervezésében négy előadás hangzott el.

Elsőként dr. Borsányi János (Óbudai Egyetem KVK) foglalta össze a fényforrások technikai fejlődését és a műszaki szempontok szerinti csoportosításukat, illetőleg bemutatva a környezeti- és szempontról

tiltott, tűrt és támogatott világítási eszközöket. Ezt követően Barkóczy Gergely (BME VIK) a káprázáskorlátozásról, mint az energiahatékony világítási rendszer szükséges összetevőjéről tartott előadást, kitérve az MSZ 12464-1:2003 szabvány új, a korábbi hazai gyakorlattól eltérő káprázásszabályozására. A két elméleti előadás után Tóth Zoltán (GE Lighting) a gyakorlat kellős közepébe vágott, és Öveges professzor tanításait idéző bemutatóval világított rá, hogyan is készíthető házi spektrométer és milyen kísérletek végezhetők a háztartás legkézenfekvőbb eszközeivel. Az Electrolight szakmai fórumot Schmidt Gábor (GE Lighting) előadása zárta, amely gyakorlatilag egy új termék, az izzóburás kompakt fénycsövek új családjának bemutatása, fejlesztésének műszaki ismertetése volt.



Dr. Borsányi János előadást tart



A VTT szakmai fórum közönsége



A VTT előadások után „konferencia” Dr. Borsányi tanár úrral, a Bemutatószigeten

Az előadók mind a színpadon, mind a fórum utáni beszélgetésben rámutattak, hogy a környezetkímélő és energiahatékony világítási rendszerek alapfeltétele a tájékozottság a fényforrások elvi képességeiről és a konkrét gyártó garantált minőségéről, valamint a megfelelő fényforrás, megfelelő helyen és megfelelő módon történő alkalmazása.

*Barkóczi Gergely
Okleveles villamosmérnök*

*Felvételek:
Kiss Árpád, Tóth Éva, Kusnyár Tibor*

VTT kirándulás az atomerőműben



Látogatói csoport



Kovács András főtitkár mint a „paksi idegvezető”

2010. március 24-én a VTT szervezésében látogatást tettünk a Paksi Atomerőműben. Mint MEE csoport, kiemelt bánásmódban volt részünk, ami abban is megnyilvánult, hogy vezetőnk Kovács András főtitkárunk volt. Ő már 20 éve az atomerőmű dolgozója, így rendkívül alapos, mindenre kiterjedő áttekintést kaptunk a mi atomerőművünk és a világ nukleáris erőműveinek helyzetéről, az e téren várható fejlődésről. Kirándulásunkat az erőmű bejárásával kezdtük, megnéztük a reaktor csarnokot, a géptermet, a reaktor vezénylőt, a blokktranszformátorokat. A berendezések valós látványától lenyűgözve néztük meg az erőmű látogató központját. A látogató központ képei, a kiállított üzemanyag kazetták, metszetek alapján érzékeltük a reaktor működését, a reaktoronként 1550 MW hő és 508 MW villamosenergia termelést. Igen jó megoldásnak bizonyult vezetőnk által követett sorrend, a berendezések megtekintése és ezt követően a bemutató eszközök alapján történő működés ismertetés, az ábrák, videók és képanyag az előzetes bejárásból eredően meglevenedtek a látogató központban.

Az erőműről számos írás jelent meg, ezért itt csak néhány személyes benyomásról írok.

A leglényegesebb kérdés az üzemidő hosszabbítás. Ez folyamatban van. Hasonlóan fontos kérdés az erőmű bővítése, az 5. és 6. reaktor blokk megépítése. Nemzeti érdek az atomerőmű bővítése is, helyesen kell látni az atomerőmű és a megújuló energiatermelés viszonyát.

Hatalmas és drága berendezései ellenére az atomerőmű a „legtisztább” és egyben a legolcsóbb energiaforrásunk. Ennek érdekében épült Bataapátiban a nukleáris hulladéktároló, ahol a megtermelt energia mennyiségéhez képest kis mennyiségű atomerőművi hulladék tárolásra kerül. A tárolás a legújabb tendenciák alapján még gazdasági eredményt is hozhat, sikeres próbálkozások folynak világszerte a használt fűtőelemek újrahasznosítására (egy reaktor egy évi fűtő elem költsége 11 milliárd Forint).

A látogatás bemutatta egyetlen atomerőművünk tükrében a nukleáris energiatermelés folyamatát, fejlődését. A nukleáris ismereteken kívül az erőmű más élményeket is nyújtott, a generátorok, a gáztöltésű berendezések a tarnszformátorokig (szubtranzien্স zárlati áram a gázszigetelésű berendezésben generátoronként 105 kA!) látványa a villamos szakembereket, a turbinák a gépészeket nyűgözték le.

Élményeink alapján nagy várakozással tekintünk a bővítés elé, ahol még nagyobb eszközök beépítése várható. Ezúton is köszönetet mondunk Kovács András főtitkár úrnak a tartalmas látogatásért, egyben ajánljuk kollégáinknak, ha még nem látták az erőművet, okvetlenül látogassák meg.

*Dr. Takács György
Főmérnök, szakértő*

Cibertámadások fél év alatt 100 millió dollárjába kerültek a Pentagonnak



A Pentagonnak 100 millió dollárjába került, hogy feldolgozza és semlegesítse az utóbbi 6 hónapban az internetből és ezzel összefüggő hálózati problémákból a cibertámadások okozta veszteségeket. A kiértékelés még csak a közvetlenül a Pentagon elleni támadásokra vonatkozik. A

hekkerek ugyanis nemcsak a Pentagont, hanem az összes USA katonai bázisát is folyamatosan támadják. Most dolgozzák ki a jelenleginél sokkal hatásosabb védelmet. Ráadásul minden katonai berendezést gyártó vállalat is ki van téve a támadásoknak. Minél kényesebb adatokra lehet ezeknél szert tenni, annál komolyabb védelemre szorulnak. A Pentagont közvetlenül naponta több millió (!) potenciális internet kriminalista támadja meg. Ezek motivációja teljesen különböző, és az „egyszerű” vandalizmustól a kemény kémkedésig terjed. Ábránkon a Pentagon látható.

BULLETIN 5.2009
Szepessy Sándor

Megújuló energiarendszerekkel működő konszernközpont

Az Energie AG Oberösterreich 19 emeletes 73 m magas 124 282 légméteres 22 652 m² összapterületű konszernközpontja a világon egyedülálló energiatakarékos berendezésekkel épült fel. Már külső megjelenésében is az energiatakarékosságot szimbolizálja az a 700 impozáns világító panel, amely a legkorszerűbb energiatakarékos LED technikával készült és az épület külső homlokzatába van integrálva (lásd ábra). Ez a rendkívül látványos fényeffektus minimális teljesítményt igényel. Egyébként is ez az új konszernközpont a világszerte legújabb energiatakarékos rendszerek kísérleti központja. Egyáltalán nem használnak fel fosszilis energiahordozókat sem a fűtéshez sem a hűtéshez, ez lehetővé teszi, hogy egy azonos nagyságú épülethez képest évente kereken 300 tonna CO₂-emissziót takarítsanak meg. Maximális



hőteljesítmény 700 kW, maximális hűtőteljesítmény 800 kW. Az irodaház energiatechnikai koncepciójában három alapvető műszaki megoldás a döntő: az épület különlegesen megoldott külső homlokzata, a beépített legkorszerűbb energiatakarékos berendezések és a nem hagyományos energiaellátás. Az energiát a földből és a talajvízből nyerik ki, kiegészítve Ausztria legnagyobb épülethomlokzatba integrált naperőművével. Az épület különleges multifunkcionális homlokzatkonstrukciója kétharmadrészt üvegből és egyharmadrészt különlegesen jó szigetelésű anyagból készült. Ezáltal az épület fűtési és hűtési igénye alacsony. A

napbesugárzás egy innovatív redőnyrendszerrel 90%-osan lecsökkenthető, ezáltal hagyományos klímaberendezés nem szükséges, mégis kellemes teremklíma viszonyok alakulnak ki, kizárólag sugárzás útján, levegőmozgás nélkül és lehúzott redőnyzet esetén is biztosítva a szükséges megvilágítást. A 650 m²-es naperőmű 42 000 kWh áramot termel évente, és jelentősen hozzájárul az épület infrastruktúrájának működtetéséhez, beleértve a hőszivattyúk és kütszivattyúk energiaellátását is.

Összefoglalva: a konszernközpont mintaszerűen egyesíti a megújuló energiaforrások gazdaságos integrációjával és az épület innovatív hőszigetelési, hőfelhasználási és építési módjával a legkorszerűbb klímavédelem követelményeit.

e&i heft 10/2009
Szepessy Sándor

Kényszerhűtés nélküli vákuum teljesítménykapcsoló

A 3AH4 Siemens vákuum teljesítménykapcsoló 120 000 kapcsolásra van kialakítva, üzemi árama 4000 A, 36 kV feszültség szinten kényszerhűtés nélkül. Rövidzárási kikapcsolási árama 40 kA 40,5 kV feszültségnél. (lásd ábrát). A 10 000 kapcsolási ciklusonként előírt karbantartás növeli a rendelkezésre állási képességet és csökkenti az üzemköltségeket. Ezeket a teljesítménykapcsolókat elsősorban extrém környezeti viszonyokra tervezték. Tehát magas hőmérsékletre, nagy légszennyezettségre, instabil üzemi áramokra gyakori rövidzárási kioldásokra és napi több mint száz kapcsolásra.



etz S6/2009
Szepessy Sándor

Robbanásbiztos lítium-ferrofoszfát akkumulátor

A Sony egy új típusú lítium bázisú akkumulátort fejlesztett ki, különösen hosszú élettartammal. Az akkumulátorokba egy újszerű katód anyagot építettek be, amely lítium-vasfoszfátból (LiFePO₄) készül. A Sony az első gyár, amely ráállt, hogy nagyüzemi technológiával gyártson lítium-ferrofoszfát akkumulátorcellákat. Az akkumulátor különlegessége, hogy 1800 W/kg teljesítmény/tömeg értéket ér el és 170 mAh/g áramot képes leadni. A szokásos lítium akkumulátorok pld. LiCoO₂ vagy LiMn₂O₄ csak 145 mAh/g leadására képesek. A lítium-ferrofoszfát akkumulátorok rendkívül üzembiztosak, 75°C hőmérsékletet is tartósan kibírnak és nagy áramerősségek (20 A) esetén is kisüthetők. 30 perc alatt kapacitásuk 99%-ra való feltöltését is több ciklusban elviselik. 2000 kisütési ciklus után még kapacitásuk 80%-át megtartják (lásd ábrát).



BULLETIN 10. 2009
Szepessy Sándor

Szuper szivattyús-tározós erőmű épül Svájcban



Különösen jó természeti adottságú helyen építik fel Svájc legnagyobb szivattyús-tározós erőművét. A vizet a Tierfehd kiegyenlítő medencéből (lásd az 1. ábrát) szivattyúzzák fel az 1000 méter magasságban lévő Limmersee-be (lásd a 2. ábrát). Ehhez az erőműrendszerhez még hozzákapcsolják a Limmersee-nél 600 méterrel magasabban lévő Muttsee-t is, ezáltal a tárolható víz mennyiségét lényegesen megnövelik különösen azért, hogy a

Muttsee-t még egy 28 m magas betonfallal fel is duzzasztják. A Limmersee lábánál egy földalatti aknában épül a 4 nagyteljesítményű szivattyú. Megfelelő próbafúrásokkal ellenőrizték, hogy a geológiai viszonyok lehetővé teszik-e az akna építését. Az erőmű teljesítménye azonos lesz a svájci Leibstadt atomerőművével.

A szivattyús-tározó erőműrendszer működése azonos a nemzetközileg ismerttel. Ha a villamosenergia-rendszerben kevés az energiaszükséglet, feltöltik a tározókat, ez az olcsó energiával történik. Ha a rendszerben megnő a villamosenergia-igény és ezáltal az energia tarifája is magasabb, a tárolt vizet leengedik és ezzel a csúcsterheléshez áramot termelnek. A 2015-ben elkészülő erőműrendszer 1,5 milliárd CHF-be fog kerülni, a költségek jelentős részét a kanton állja. Az építkezést a természetvédekkel lefolytatott részletes tárgyalások előzték meg. Ezen minden részletkérdést előzetesen tisztáztak. Például a Linthal halászati szövetséggel kidolgozták, hogy a halállomány megtartása érdekében hol kell hallépcsőket felépíteni, hogy a halak szokásos vándorlását ne akadályozza az erőműrendszer. Arra is gondoltak, hogy a híres Tierfehd vízesést újra helyreállítsák.



BULLETIN 18/2009
Szepessy Sándor

Új nagyfeszültségű bemutató a svájci Technoramában



Új látványos bemutatót szerveztek a svájci Technoramában „egy villám természetrajza” címmel. Közvetlen közelről élhetik át a látogatók egy villámlás hatalmas erejét és annak hatásait. A bátrak egy Farady-folyóson áthaladva nemcsak egész közelről figyelhetik meg a villámokat, hanem azzal interakcióba is léphetnek. A demonstrációhoz egy 1,2 MV-os Tesla tekercset használnak, amely-

lyel méter hosszúságú villámokat lehet kelteni. Ez a világ legnagyobb Wimshurst-influenciagépe látványosan mutatja be a töltéseloszlás törvényszerűségét. A látogatók szeme láttára milliszekundumok alatt elgőzölögtenek egy drótot. A fényjelenségeket erős hangok is kísérik. Ábrákon látható, ahogy egy fémláncból készült öltözkészlet megóv egy embert a villámtól. Ezt a bemutatót azért is szervezték, hogy az ifjúság érdeklődését az alapvető fizikai törvények iránt újjáélesszék.

BULLETIN 11/2009
Szepessy Sándor

Környezetbarát akkumulátorok zselatinból

A lisszaboni tudományegyetem (Universidade de Nova de Lisboa) tudósai új alapanyagú környezetbarát akkumulátorok kifejlesztésén dolgoznak. Az eddig csak a gasztronómiában használatos étkezési zselatint használták fel elektrolitként. A bipolimer zselatinból villamosan vezető iongél állítottak elő. Ezzel az új anyaggal szárazelemek, napelemek sőt tüzelőanyag-cellák is sokkal környezetkímélőbbé válnak mint az eddigiék. A biológiai iongél hátránya, hogy nagy hidegben vezetőképessége akár felére is lecsökken. Ez a felhasználását korlátozza, de számos területen ennek ellenére jól alkalmazható. Mint ismeretes az elektrolitek rendszerint folyékony állapotban állnak rendelkezésre, bennük a negatív és pozitív töltésű ionok szabadon áramlanak és ezzel a villamos töltés transzportálható. Legáltalánosabb felhasználási területük az autóakkumulátor. A vegyészek a biopolimer étkezési zselatint az emlőszállatok bőréből, csontjából és izomzatából állítják elő. Ábrákon egy zselatinnal készült akkumulátor keresztmetszete látható.



BULLETIN 20/2009
Szepessy Sándor

Folyékony fémmel hűtött napelem

Minél több fénysugár koncentrálódik egy egyedi napelemre, annál jobb lesz a hatásfok. A napsugarak azonban felhevítik a napelemeket. Egy bizonyos határ felett már a fém is megolvad. A kutatók ezért egy különleges hűtési eljárást dolgoztak ki, amellyel a csipet 1600°C-ról 85°C-ra lehet lehű-



teni. Meghatározó ennél az átmenet, a félvezető csip és a rézből készült hűtőlap között. Ehhez a kutatók folyékony fémeket használnak, amelynek alkotóelemei germánium és irídium. Ezek kötik össze a hőáramlatot a csip és a hűtőlap között. A már működő rendszerben (lásd ábrát) 230W nap teljesítményt koncentrálnak egy 1 cm²-es csipre, amely 70W villamos teljesítményt produkál. Ez a hagyományos rendszerek teljesítményének többszöröse.

BULLETIN 19/2009
Szepessy Sándor



www.ovit.hu



**Magyar
Elektrotechnikai
Egyesület**

FELHÍVÁS

57. VÁNDORGYŰLÉS, KONFERENCIA ÉS KIÁLLÍTÁS

*Központi témakör:
„A szolgáltatás minősége”*

Helyszín:
**Siófok, Hotel Azúr,
8600 Siófok,
Erkel Ferenc utca 2/C.**

Időpont:
2010. szeptember 15-17.

**A Vándorgyűlés jelentkezési lapja e lap
mellékletében megtalálható.**



További részletek a
www.mee.hu/tagoknak/vandorgyules weboldalon

Információ: Szelenszky Anna,
Telefon: 06-1-312-0662, mobil: 06-30-490-8804
1075 Budapest, Madách Imre út 5. III. e.
www.mee.hu



CORECOMM SI
SZOLGÁLTATÓ ÉS KERESKEDELM KFT.

A végtelen energia forrása



Mivel tisztában vagyunk azzal, hogy mi forog kockán, s hogy mit eredményezhetne az, ha nem a legjobb minőségű energiát szolgáltatnánk, ezért teljesen üzembiztos, a legmagasabb szintű szaktudást és a legmodernebb technológiát egyesítő megoldásokat kínáljuk.

Szünetmentes energetikai rendszerek

A CORECOMM SI KFT. a SÖCMEC UPS szünetmentes hálózati áramellátó berendezések és rendszerek **MAGYARORSZÁGI EGYEDÜLI KIZÁRÓLAGOS FORGALMAZÓJA, KÉPVISELETE ÉS GYÁRI SZERVIZ-KÖZPONTJA.**

A **SÖCMEC UPS** márkajelzéssel ellátott termékek és szolgáltatások bármilyen minőségi, folyamatos áramellátási igényt képesek kielégíteni. UPS, biztonsági energiaszolgáltatás, statikus átviteli rendszerek, egyenirányítók, DC/AC átalakítók, egyezőval széles választék áll rendelkezésre a piac minden területe számára.

Egy apró titok a csúcsmínőségű energia biztosítására...

Amit kínálunk:

- Tartalék-áramellátó rendszerek szakértése, méretezése
- Szünetmentes tápegységek, áramfejlesztő generátorok forgalmazása
- UPS-ek, akkumulátortelepek, áramellátó rendszerek telepítése
- Eseti és rendszeres karbantartás, javítás, csere
- Felügyeleti rendszerek kiépítése
- Helyiség-felügyeleti eszközök értékesítése
- 24 órás „Hot-Line” ügyeleti rendszer

Központ, Kereskedelem I.:

8200 Veszprém, Láhner Gy. u. 8.
Tel.: +36/88/560-378
Fax.: +36/88/560-379
sales@corecommsi.hu,
balazs@corecommsi.hu

Szerviz és kereskedelem II.:

1154 Budapest, Tompa M. u. 11.
Tel.: +36/1/370-1485
Fax.: +36/1/370-1485
info@corecommsi.hu
szerviz@corecommsi.hu



UPS hibabejelentés és szerviz éjjel-nappal:
+36/30/760-1700

socomec
Innovative Power Solutions UPS

megbízható védelem és minőség

Vészvilágítás Ipari alkalmazások Telekommunikáció Egészségügy IT alkalmazások