

Elektrotechnika

A MAGYAR ELEKTROTECHNIKAI EGYESÜLET HIVATALOS LAPJA ■ ALAPÍTVÁ: 1908



Bláthy Ottó mágneses körei



Ünnepi események Bláthy Ottó Títusz születésének 150. évfordulója alkalmából



Kogenerációs erőműegységek ötállapotú megbízhatósági modellezése



Termelékenység és energiagazdálkodás



2010 II. negyedévében közzétett, az elektrotechnika területeit érintő magyar nemzeti szabványok



Sikeres MEE pályázatok



Magyar Termék Nagydíj '2010



Tudományos konferencia az Óbudai Egyetemen

100 éve DEHN.

Villámvédelem Túlfeszültség-védelem Villamos munkavédelem

103. ÉVFOLYAM
2010/09

www.mee.hu

A hatékonyság találkozik a gazdaságossággal.

Túlfeszültség-védelem 5 év garanciával.



V50-B+C (Typ 1+2)

A V50-B+C 1+2 típusú túlfeszültség-levezető az MSZ EN 62305 alapján LPL II-IV villámvédelmi szintbe sorolt épületek védelmének leg gazdaságosabb megoldása.

V10-Compact (Typ 2+3)

A V10-Compact túlfeszültség-levezető családiházak és lakások túlfeszültség-védelmének kompakt, integrált megoldása.

További információk a honlapunkon és vevőszolgálatunknál.

OBO Bettermann Kft.

H-2347 Bugyi, Alsóráda 2.

Telefon: +36 29 / 349-000 • www.obo.hu



THINK CONNECTED.



A villamosenergia-ipar meghatározó szereplője

SAG Hungaria Kft.

SAG Mérnökiroda Kft.

1116 Budapest, Mezőkövesd u. 5-7.

Tel.: 238 4858 Fax: 238 4859 www.sag-hungaria.hu

email: sales@sag-hungaria.hu

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. Szandtner Károly
Lapszemle: Szepessy Sándor

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

Korrektor: Tóth-Berta Anikó

Grafika: Kószegi Zsolt

Nyomda:

Innovariant Nyomdaipari Kft. Szeged

Szerkesztőség és kiadó:

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

Telephely:

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

Telefon: 788-0520

Telefax: 353-4069

E-mail: elektrotechnika@mee.hu

Honlap: www.mee.hu

Kiadja és terjeszti:

Magyar Elektrotechnikai Egyesület

Adóigazgatási szám: 19815754-2-41

Előfizethető:

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

Kéziratokat nem örzünk 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.
- DEHN + SÖHNE
Magyarországi Képviselete
- ENERGO EXPO
- GA Magyarország Kft.
- MAVIR ZRT.
- SAG Hungária Kft.
- OBO Bettermann Kft.

TARTALOMJEGYZÉK 2010/09

CONTENTS 09/2010

Kovács András: Beköszöntő 4

András Kovács: Greetings

AKTUÁLIS

TIMELESS

Dr. Horváth Tibor: Bláthy Ottó mágneses körei ... 5

Dr. Tibor Horváth: Magnetic circuits of Otto Bláthy

Ünnepi események Bláthy Ottó Títusz
születésének 150. évfordulója alkalmából 8

Festive performance to the occasion of 150
years anniversary of the birth of Otto Bláthy

Dr. Gáti József: Dr. Kálmán Rudolf díszdoktor 8

Dr. József Gáti: Dr. Rudolf Kálmán honorary doctor

NYELVMŰVELÉS 9

CULTIVATION OF OUR LANGUAGE

ENERGETIKA

ENERGETICS

Dr. Fazekas András István: Kogenerációs
erőműegységek őtállapotú megbízhatósági
modellezése 10

Dr. András István Fazekas: Five-state reliability
modelling of combined heat and power
generating power plant units

Dr. Kádár Péter: "Elfújta a szél..." 17

Dr. Péter Kádár: "Gone With the Wind..."

ÉPÜLETVILAMOSSÁG

ELECTRICAL INSTALLATIONS OF BUILDINGS

**Németh Gábor – Pál Ramóna Barbara –
Tamus Zoltán Ádám – Németh Bálint:**
Termelékenység és energiagazdálkodás 20

**Gábor Németh – Ramóna Barbara Pál –
Zoltán Ádám Tamus – Bálint Németh:**
Productivity and energy management

MÉRÉSTECHNIKA

MEASURING TECHNIQS

Barcza Miklós:
Intelligens hálózatok terjedése 23

Miklós Barcza:
The spread of intelligence networks

Professzionális mérő- és vizsgálókészülékek-
számítógépes háttértámogatással 23

Circuit breaker and relay diagnostics with
software support

VILÁGÍTÁSTECHNIKA

LIGHTING TECHNIQS

Barkóczy Gergely: Van élet a LED-ek előtt... 24

Gergely Barkóczy: Life before the LEDs

Jáni Katalin: „Licht 2010” konferencia 19

Katalin Jáni: Conference “Light 2010”

SZAKMAI ELŐÍRÁSOK

PROFESSIONAL REGULATIONS

Kovács Levente: 2010 II. negyedében
közzétett, az elektrotechnika területeit érintő
magyar nemzeti szabványok 26

Levente Kovács: The list of Hungarian National
Standards in the field of electrical engineering
announced in the second quarter of 2010

HÍREK

NEWS

Kiss Árpád – Tóth Éva:
Magyar Termék Nagydíj '2010 29

Árpád Kiss – Éva Tóth:
Hungarian Production Award'2010

Dr. Bencze János: Energetikai hírek a világból 30

Dr. János Bencze: News from the world of Energetic

Günthner Attila: Sikeres MEE pályázatok 31

Attila Günthner: Successful MEE applications

Tóth Éva: Tudományos konferencia
az Óbudai Egyetemen 32

Éva Tóth: Scientific conference on the Óbuda
University

Mayer György:

HEBC: fontos az atomenergia 33
Kereken guruló látogatóközpont 33

György Mayer:

HEBC; the importance of the atomic energy
Mobil visiting basis

TECHNIKATÖRTÉNET

HISTORY of TECHNOLOGY

Sitkei Gyula:
Nagyszeben villamosművei 2.rész 34

Gyula Sitkei:
Power Plans in Nagyszeben Part.2

Dr. Antal Ildikó:
Múzeumi programok'2010 37

Dr. Ildikó Antal: Events in the Electrical
Engineering Museum'2010

NEKROLÓG 37

OBITUARY

SZEMLE 38

REVIEW

Kedves Olvasóink! Tisztelt Tagtársak!



A szeptemberi Elektrotechnika lapszám bevezetőjét egy közhelynek tűnő kijelentéssel kezdem: *A 2010-es esztendő különleges. Különleges az országban végbemenő változások miatt, de különleges a Magyar Elektrotechnikai Egyesület számára is.*

Az egyesületben és különösen az Elektrotechnika hasábjain természetesen a szakmával foglalkozunk, így kötelességünk megemlékezni két fontos évfordulóról.

Augusztus 11-én volt Bláthy Ottó Titusz születésének 150. évfordulója. Munkásságának egy érdekes fejezetéről ír dr. Horváth Tibor professzor úr ebben a lapszámban.

Egyesületünk idén 110 éves. Születése, megalakulása szorosán kötődik a kiegyezés utáni Magyarországon felgyorsuló ipari-technológiai fejlődéshez. Létrehozását érdekes módon nem a nagyiparosok, illetve a kor kiemelkedő szaktekintélyei kezdeményezték. Az egyesület születése a korabeli visszaemlékezések és iratok alapján, több szálon is követhető. Az elektrotechnika a kezdetekben a gépipar egyik részszakterülete volt. A XIX. század végére azonban szakmánk kinőtte magát, már nem nyújtott elegendő mozgásteret az akkori Mérnök és Építész Egylet. Az „iparosok” a kisüzemek alkalmazottai és tulajdonosai önálló érdekképviselőt szerettek volna, ahol többek között szakmai képzésük is biztosítható. Egy másik visszaemlékezés szerint az Országos Ipartestületen belül még 1896-ban jött létre egy villamossági szakosztály Zipernowsky Károly vezetésével.

A szakosztály „iparos” tagjai szorgalmazták önálló egyesület megalakítását. 1900-ban a Magyar Király szálloda különtermében megalakították a Magyar Elektrotechnikusok Egyesületét. Az 1901. október 27-én megtartott közgyűlésen lett Straub Sándor az egyesület első elnöke, aki 1905-ig látta el ezt a tisztséget. Az ő javaslatára változtatták meg az egyesület nevét, amely az első körbélyegzőn is megjelent 1901-ben. A MEE sok évvel később az 1900-as megalakulást vette át, és tekinti ma is születési évének. (Forrás: A Magyar Elektrotechnikai Egyesület története 1999.)

Egyesületünk túlélve a történelem viharait mindig az elektrotechnika iránt érdeklődők összetartó szervezete volt, élve a fejlődés adta lehetőségekkel, a szakma élvonalát képviselte. 110 éves története alatt az elektrotechnika területén elindult erőteljes szakosodás és egyéb hatásokra számos szakterület kivált az egyesületből. Az 1990-es években robbanásszerűen fejlődő civil szféra számos szakmai-érdekképviselői szervezetet hozott létre.

A magyar ipar teljes szerkezeti átalakulása jelentős hatást gyakorolt a MEE munkájára és ez a változás napjainkban sem fejeződött be.

Megváltozott a tagság elvárása, de az egyesülethez fűződő viszonya is. Az egyének életkörülményei, lehetőségei mára gyökeresen átalakultak. Szakmai információk megszerzésének, szakmai tevékenységnek, előmenetelnek és szakmai hírnév megszerzésének számtalan lehetősége van. Egyesületünk akarva-akaratlanul versenyhelyzetbe került.

A MEE korábbi és jelenlegi vezetése felismerte a kihívásokat, és erőfeszítéseket tett és tesz ma is a színvonalas, a tagság és a partnerek számára is érdekes és hasznos tevékenység folytatására. 110 éves hagyományainkra építve fejlesztjük egyesületünk működését, alkalmazkodva és elébe menve a változó elvárásoknak.

A magyar civil szféra néhány szervezete büszkélkedhet csak ilyen hosszú folyamatos működéssel, így ez a 110 esztendő kötelezettséget ró az egyesület vezetőségére, minden tagjára és szervezeti egységeire egyaránt.

A Magyar Elektrotechnikai Egyesület központi ünnepségét 2010. október 8-án rendezzük meg a Magyar Tudományos Akadémia dísztermében.

Kérem, ünnepeljék meg fennállásunk 110. évfordulóját, tudassák környezetükkel és partnereikkel ezt a jeles évfordulót, legyenek büszkék egyesületi tagságukra.

Kovács András
főtitkár

A Magyar Elektrotechnikai Egyesület kiemelt támogatói:



BLÁTHY OTTÓ MÁGNESES KÖREI

150 éve született Bláthy Ottó Titusz

Bláthy Ottó Titusz 1860. augusztus 11-én született Tatán. Bécsben végzett egyetemi tanulmányai után a Ganz gyár mérnökeként dolgozott 1938-ban bekövetkezett haláláig. Neve Zipernowsky Károllyal és Déri Miksával együtt jól ismert, mint a transzformátor feltalálója. Születésének 150 éves jubileumán az alábbi cikk egyik rejtett felismerésére hívja fel a figyelmet, amely túlhaladta az elektromágnes működésének 60 éve fennálló elméletét.

Otto Titus Bláthy was born in the town Tata, Hungary in August 11, 1860. After his study at the university Vienna, he worked as engineer at Factory Ganz in Budapest until his death in 1938. His name is well known as inventor of the transformer with Karl Zipernowsky and Max Déri. On the 150 years anniversary of his birth, this article turns the attention onto a hidden discovery by him, which transcended a 60 years old idea of electromagnets.

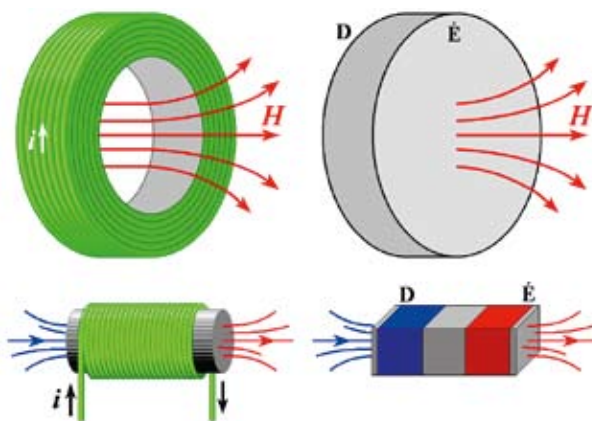


A mindössze 23 éves Bláthy Ottó 1883-ban lépett be a Ganz gyár villamos osztályára, amelyet Zipernowsky Károly vezetett. Rövidesen bekapcsolódott a Nemzeti Színház 1000 izzólámpából

álló világításának munkáiba, ahol azonban megfázott és mintegy három hétig az ágyat nyomta. Közben azonban nem regényeket olvasott, hanem Maxwell elméletét kezdte tanulmányozni, amely matematikai összefüggésekkel írta le a villamosság és a mágnesség alapjelenségeit. Ebből biztosan sokat tanult, de semmit sem tett közzé. A mai fogalmak szerint a tudományos munka egyik fontos mércéje, a publikációs index (vagy impact factor) az ő esetében egyszerűen nulla. Sohasem írt cikket vagy könyvet, de ismereteit alkalmazta mérnöki tervező munkájában, és ebből kiderül, hogy úttörő felfedezést tett a mágneses jelenségek megismerése és számítása terén. Ezáltal egy 60 éve megmerevedett elméleten és gyakorlaton lépett túl.

Az elektromágnes működésének hagyományos elmélete és alkalmazása

A villamos áram és a mágneses jelenségek közötti kölcsönhatást Oersted fedezte fel 1820 júliusában. Néhány hónappal később Ampère kimutatta az áramhurok közötti erőhatást, és megállapította, hogy a tekercsben folyó áram mágneses erőtere ugyanolyan, mint egy korong alakú állandó mágnesé. Az év végére már kész volt a villamos és mágneses jelenségek matematikai összefüggését leíró Biot – Savart-törvény, amelynek megalkotásában Laplace is részt vett és ma is eredeti alakjában használhatjuk. Az Ampère által alkotott modell szerint az elektromágneseknek ugyanúgy vannak északi és



1. ábra Az elektromágnes és az állandó mágnes hasonlósága

déli pólusai, mint az állandó mágneseknek. Ezt mutatja be az 1. ábra. A forradalmian gyors fejlődés után viszont ez az elképzelés 60 évig kikezdhetetlen maradt.

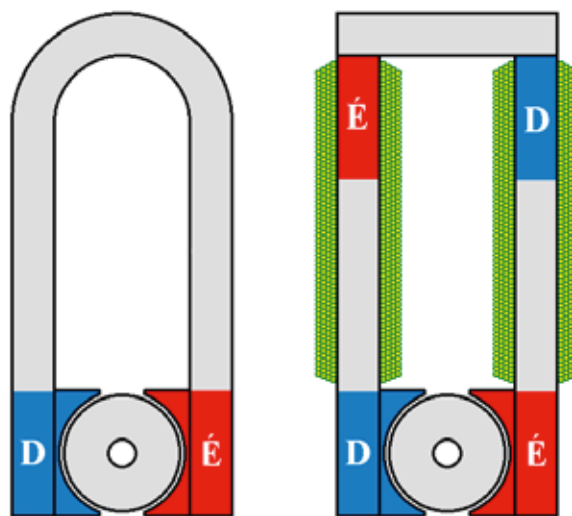
Amikor a villamos áram mágneses hatásait forgómozgás létrehozására akarták felhasználni, a pólusokat képező elektromágnesekre ható erőt olyannak tekintették, mint ami a mágnesűt elforgatja. Ez jelenik meg Jedlik villamdelejes forgonyaiban (1829), vagy az olasz Ritchie első villamos motorjában (1833), amelyek a 2. és a 3. ábrán láthatók.



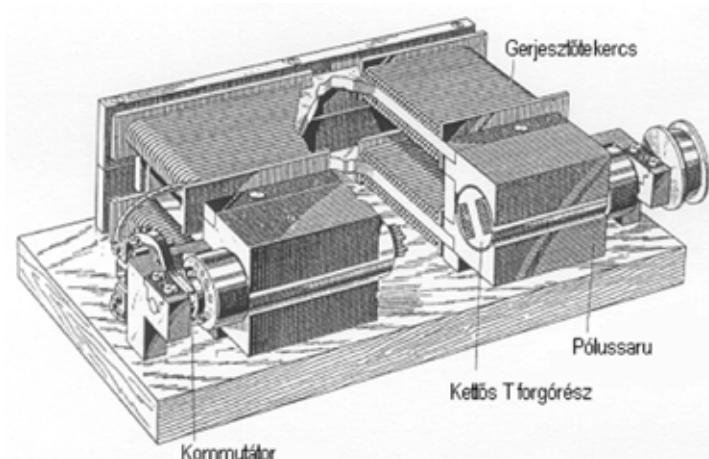
2. ábra Jedlik villamdelejes forgonya



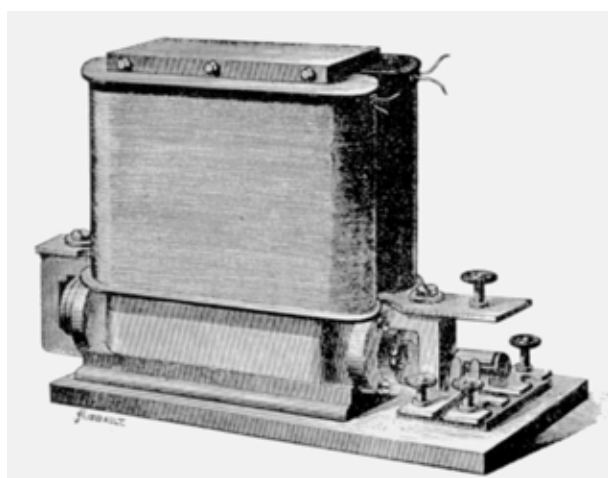
3. ábra Ritchie első villamos motorja



4. ábra Állandó mágneses és elektromágneses generátor pólusai



5. ábra Siemens első dinámója



6. ábra Wheatstone dinámója

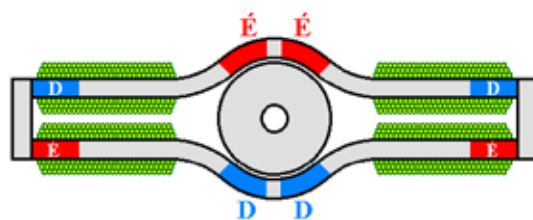
Később az áramfejlesztés céljára készített generátorok alapelve az volt, hogy egy elektromágnes pólusai között forgatott vezetőben feszültség indukálódik. Ezeket a vezetőket sorba kapcsolva és egy külső fogyasztó köréhez csatlakoztatva áram indul meg. Ilyen generátort állandó mágnessel is létre lehet hozni, mint a kézzel hajtott „induktorokban” néhány évtizede még sokfelé használták a telefonoknál. Az állandó mágnezt vasmagos tekercsel helyettesítve a mágneses pólusok ugyanúgy közrefogják a forgórészt, és feszültséget indukálnak benne. Ez a hasonlóság látható a 4. ábra egymás mellé állított rajzain.

A mágneses pólusokat létrehozó gerjesztő tekercseket magával a forgórészben indukált árammal táplálva jön létre az öngerjesztés elvén működő dinamó. Az öngerjesztés elvét először Jedlik fogalmazta meg 1861-ben, de nem tette közzé, ezért ismeretlen maradt. Az első dinamót Siemens mutatta be 1867-ben. Ennek felépítése hasonló a 4. ábrán látható generátoréhoz, de a gerjesztő tekercsek itt vízszintesek voltak.

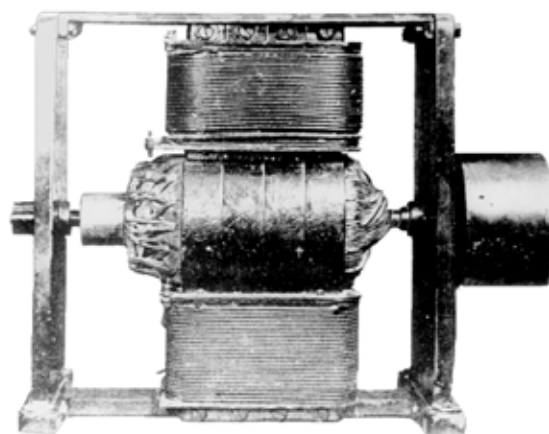
Siemensnek az 5. ábrán látható dinamóján feltűnő, hogy a gerjesztő tekercsek milyen hosszúak. A bennük levő vasmagok szinte csak vastag lemezek, amelyeknek a végét egy vaslap fogja össze. Hasonló felépítésűek Wheatstone (6. ábra), valamint Wilde (7- ábra) vele közelítőleg egykorú generátorai, csak ezeknek a gerjesztő tekercsei felfelé nyúl-
nak. A magasra nyúló gerjesztő tekercsek jellemezték az 1880-as évek elején készült Upton – Edison-dinamót, amely „hosszúderekú Mariann” (Long Waisted Mary Ann) néven vált híressé.

Ennek az elterjedt szerkezeti felépítésnek az a magyarázata, hogy a forgórészben létrehozandó indukcióhoz szükség volt egy északi és egy déli mágneses pólusra, de a gerjesztő tekercs másik végén keletkező ellentétes pólusokra nem. Ezeket tehát a 4. ábrán látható módon messzire eltávolították, hogy ne zavarják a forgórésznel kialakítandó mágneses erőteret. Ha a gerjesztő tekercseket rúd-mágnesnek tekintjük, ezeknek csak az egyik pólusát használták, a másik felesleges volt. Érdekes, hogy a hasonló elven működő motorok fejlődése csak mintegy 10 évvel később követte a dinamókat. Gyakran alkalmazták a 8. ábrán látható felépítést, amelynek vízszintes gerjesztő tekercsei szimmetrikusan helyezkednek el. A vasmagjuk látszólag zárt mágneses kört alkot, de a tekercsek árama olyan gerjesztést hoz létre, hogy középen mindkét oldalról azonos mágneses pólus keletkezik. A mágneses erővonalak itt ellenkező irányúak és így a mágneses kör a forgórészen át záródik. Ilyen motorral szerelte fel Siemens az első villamos mozdonyt, amely 1879-ben a Berlini Iparkiállításon utaztatta körül a látogatókat. A típus elterjedését jellemzi, hogy a Magyar Elektrotechnikai Múzeum gyűjteményében is van ilyen felépítésű régi motor.

Bár elrendezése lényegesen különbözik az előbbiektől, de ugyanazt a felfogást tükrözi Zipernowsky első dinámója, amelyet Ganz-gyári belépése után 1878-ban készített. A 9. ábrán látható gép gerjesztő tekercseit kovácsolt vaskeret tartja, de ennek semmilyen mágneses szerepe nincs. A felesleges mágneses pólusok messze vannak a forgórésztől.



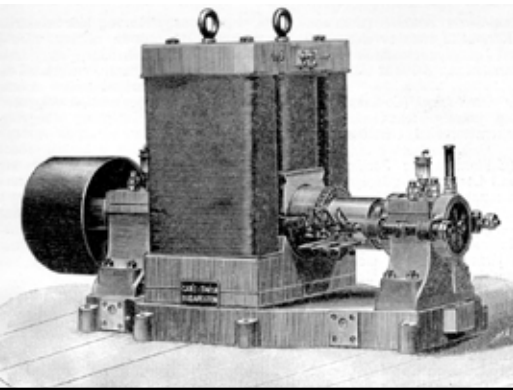
8. ábra Gyakran használt motortípus fekvő gerjesztő mágnesekkel



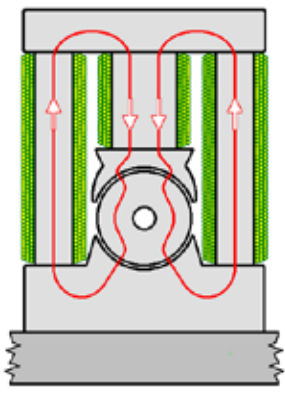
9. ábra Zipernowsky első dinámója

A mágneskörök megjelenése Bláthy munkáiban

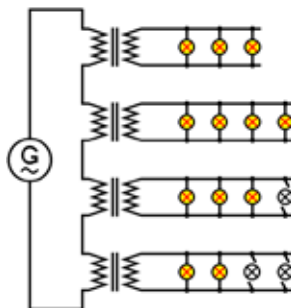
Az előbbiektől különböző elvi alapokon készült Bláthy első generátora, amely a „Gnom” nevet kapta. A 10. ábrán azonnal feltűnik a gép nevére is utaló zömök alak szemben a szokásos nyúlánk megjelenéssel. A 11. ábra a pirossal jelölt erővonalakkal mutatja a mágneses erőter lefutását a vastestekben. Ebben az erőterben sehol sincs helye mágneses pólusnak, és nem kell felesleges pólusokat távol tartani a forgórésztől. A hat évvel korábbi Zipernowsky-dinamóval (9. ábra) összehasonlítva szembevető a különbség. Ez abból ered, hogy Bláthy már felismerte mágneses körök szerepét és számolni is tudott velük, tehát a korábbi szemlélettel szakítva, új fizikai alapokon tervezte a Gnom gépet.



10. ábra Bláthy első, Gnom generátora



11. ábra A Gnom gép mágneses körei



12. ábra Gaulard – Gipps elosztó rendszere

lámpák ki-be kapcsolása állandó beavatkozást igényelt minden indukciós készüléknél, amit a gyakorlatban alig lehetett megoldani. Torinóban viszont egy 40 km hosszú vasútvonal állomásainak világítására jól bevált, hiszen ott nem kellett a lámpákat kapcsolgatni.

A mágneses körök ismeretének hatása volt a transzformátor feltalálására is. A Ganz gyár a fiatal Bláthyt kiküldte az 1884-ben Torinóban rendezett kiállításra, ahol nagy sikert aratott a francia Gaulard és az angol Gibbs vilamos elosztási rendszere. Ekko-

riban már nagyon terjedtek az izzólámpák, amelyek kicsi és állandó tápfeszültséget igényeltek. Ezzel szemben csak nagy feszültségen lehetett villamos energiát nagyobb távolságra szállítani. Ezt Gaulard és Gibbs úgy oldotta meg, hogy a lámpákat párhuzamosan kapcsolva szekunder generátornak nevezett készülékekről táplálta. A 12. ábrán látható vázlat szerint a lámpákat az indukciós készülékek szekunder tekercsére kapcsolták. A primer tekercsek a nagyfeszültségű tápvezetéken sorba voltak kapcsolva és így mindegyiken ugyanakkora áram folyt. A tekercsek vasmagját mozgatva változtatni lehetett a primer és a szekunder tekercs közötti indukciós kapcsolatot. Ezáltal el lehetett érni, hogy a szekunder oldalon a lámpák számának megfelelő áram folyt, a mindenhol ugyanakkora primer áramtól függetlenül. A

Ez a rendszer Bláthy érdeklődését is felkeltette és meglepő kísérletet hajtott végre. A 13 ábrán látható egyik szekunder generátor egyenes rúdból álló vasmagját egy megfelelően görbe vasdarabbal (arról nem tudunk semmit, hogy honnan szerezte) az ábrán látható módon áthidalta. Mindenki meglepetésére a rákapcsolt izzólámpák fényesebben világítottak. Erre felhívta a jelen lévő Gaulard figyelmét is, aki azonban nem sokra méltatta a keletről jött ifjú véleményét.

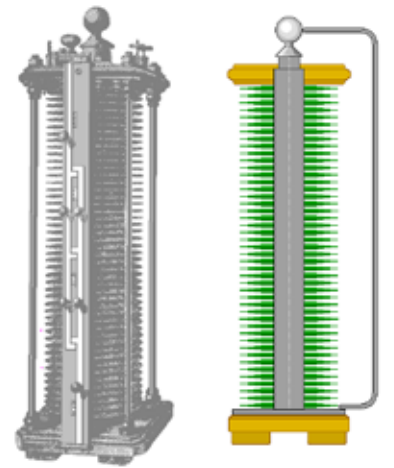
Zipernowsky és Déri 1885 elején már benyújtotta a párhuzamosan kapcsolt transzformátorok első szabadalmát, majd a hazatérő Bláthyval együtt a köpenytranszformátor szabadalmát is. A 14. ábrán bemutatott „őstranszformátor” külső felületén látható huzalok nem a tekercselést, hanem a vasmagot alkotják, amely köpenyként borítja a közepén, gyűrű alakban elhelyezett primer és szekunder tekercset. A bezárt helyzetű tekercsek melegedése miatt a vasmag és a tekercsek helyének felcserélésével jött létre a máig általánosan használt magtranszformátor.

Pólusmentes transzformátor

Mint már említettük Bláthy maga semmit sem tett közzé a mágneses körökre vonatkozó ismeretiről. A Torinói kiállításon áthidalt nyitott vasmag ugyan mutatja, hogy valamit tudnia kellett, de erről az eseményről sincs biztos leírásunk, tehát lehet hogy csak utólag keletkezett legenda. Így azt sem lehet kizárni, hogy a gépek szerkezetéből levont következtetések csak fantázia szüleményei, és a gépek jó szerkesztői érzék, nem pedig tudományos ismeretek alapján sikerültek arra az alakra.

Van azonban egy alig ismert apróság, ami ennél többet is igazol. Minden iskolai tananyag, vagy technika-történeti ismerető arról szól, hogy Zipernowsky, Déri és Bláthy találta fel a zárt vasmagú indukciós transzformátort, ellentétben a korábbi nyitott vasmagú indukciós készülékekkel. A feltalálók azonban gyakran pólusmentes transzformátornak nevezték készüléküket. Ez arra utal, hogy ezt tekintették lényeges különbségnek a korábbi mágneses pólusokon alapuló felfogással szemben.

Kijelenthetjük tehát, hogy a zárt mágneses körök felismerésével Bláthy egy 60 éve fennálló tudományos tételt döntött meg, noha sohasem írt róla. Alkotásai azonban helyette is feltárják titkukat.



13. ábra Bláthy vasmagáthidaló kísérlete Torinóban



14. ábra Zipernowsky, Déri, Bláthy első köpenytranszformátora



Dr. Horváth Tibor

professor emeritus

horvat.tibor@vet.bme.hu



Ünnepi események Bláthy Ottó Títusz születésének 150. évfordulója alkalmából

Az OMM Elektrotechnikai Múzeuma a nyári program-szünet után szeptemberben nyitja meg a Magyar Szabadalmi Hivatallal közös rendezésben, **Bláthy Ottó Títusz születésének 150.** és a **transzformátor megalkotásának 125 éves** évfordulójára emlékező időszaki kiállítását, amely a hivatal Garibaldi utcai helyszíne után októbertől a Kazinczy utcában tekinthető majd meg.

Az Óbudai Egyetem, a Magyar Elektrotechnikai Egyesület és az Elektrotechnikai Múzeum konferenciát rendez **Bláthy Ottó Títusz születésének 150 éves**, és a **Bláthy Ottó Technikum megalakulásának 60-ik** évfordulója alkalmából.

A rendezvényt a szakmai előadásokon kívül az Elektrotechnikai Múzeum kiállítása kíséri.

A rendezvény helyszíne: Óbudai Egyetem F09 előadó
1034 Bp. Bécsi út 96/B.

Időpontja: 2010. október 11. 10.00 óra

A rendezvényről és a részvételről érdeklődni lehet:

Óbudai Egyetem

Farkas András docens (tel:+36-30-2410332),

Email: farkas.andras@kvk.uni-obuda.hu.

Kálmán Rudolf díszdoktor



2010. június 30-án az Óbudai Egyetem Szenátusa Ünnepi kibővített ülés keretében tiszteletbeli doktorrá avatta a budapesti születésű **Dr. Kálmán Rudolf professzort.**

Kálmán Rudolf fiatalon került az Egyesült Államokba, ahol villamosmérnöki diplomát szerzett a Cambridge-i Massachusetts Institute of Technology-n. Tanulmányait a Columbia Egyetemen folytatta, ahol 1957-ben kapott

doktori fokozatot. 1958-ig az IBM kutatólaboratóriumában vezető mérnökként tevékenykedett, majd csatlakozott a Baltimore-i Research Institute for Advanced Studies kutatógárdájához. Kezdetben kutató matematikusként, majd kutatási társigazgatóként 1964-ig végzett kutatói munkát. Ekkor született meg legismertebb eredménye, az ún. Kálmán szűrő.

1960 előtt az irányításelmélethez diffúz tudományos és matematikai alapokon nyugvó, kis kohéziójú, szétszórtan található eredmények tartoztak. 1970-re – Kálmán Rudolf munkássága révén – már egy új tudományág alakult ki. Személyét a világ a matematikai rendszerelmélet atyjaként tiszteli.

A Kálmán szűrő és későbbi, nemlineáris problémákra történő kiterjesztései valószínűleg a modern irányításelmélet legszélesebb körben alkalmazott eredményei. Az 1960-ban publikált Kálmán-szűrő olyan matematikai módszer, amely alkalmas a „zaj” kiszűrésére különféle adatsorokból. Hiányos információk alapján is képes optimális becsléssel meghatározni komplex, változó rendszerek időállapotait. A rendszert leíró paraméterek becsült értéke egyrészt az adott időpontban végzett mérés, másrészt a korábbi mérések alapján végzett előrejelzés együttes figyelembe vételével határozható meg.

Első ízben 1963-ban az amerikai ember nélküli Hold-szondák berendezéseinél alkalmazták ezt az eljárást. További sikerek születtek többek között a repülésirányításban (pl. Apolló program), a járművek és precíziós műszerek vezérlésében, a rakéatechnikában, a radarok célkövetésében, a műholdas

helymeghatározó rendszerekben, a közgazdasági idősor-elemzésekben, a meteorológiai előrejelzésekben is.

1964-ben Kálmán Rudolf a Stanford Egyetem professzora lett, ahol kutatásai középpontjába a rendszermodellezés és az algebrai rendszerelmélet került. 1971-től 1992-ig a Floridai Egyetem kutatóprofesszora, a matematikai rendszerelméleti központjának igazgatója volt. E mellett 1973 és 1997 között a zürichi Eidgenössische Technische Hochschule (ETH) matematikai rendszerelmélet egyetemi tanára, nyugdíjazását követően professor emeritusa.

Kálmán Rudolf tagja az Amerikai Tudományos Akadémiának, az Amerikai Mérnökakadémiának, tiszteleti tagja a Magyar Tudományos Akadémiának, valamint a francia és az orosz akadémiáknak.

Tudományos kiválóságát fémjelzi több magas szakmai elismerés, melyek közül érdemes néhányat kiemelni

- 1964-ben Fellow of the IEEE, majd 1974-ben megkapta az IEEE legmagasabb kitüntetését, a Medal of Honor-t a rendszerelmélet modern módszereinek megalkotásában játszott úttörő szerepéért,
- 1976-ban az American Society of Mechanical Engineers odaítélte számára az Oldenburger Érmét az irányításelméletben elért eredményeiért,
- a japán Nobel-díjként is emlegetett Kyoto-díjat elsőként Kálmán professzornak ítelték oda 1985-ben,
- 1997-ben az American Automatic Control Council Bellman Örökség Díjával ismerte el az irányításelméletben elért eredményeit,
- 2008-ban megkapta a Charles Stark Draper díját a műszaki tudományok területén odaítélt legnagyobb elismerést, melyet mérnöki Nobel-díjnak is tekintenek,
- 2009-ben az Amerikai Egyesült Államok legrangosabb tudományos díját, a 2008-as Nemzeti Tudományos Érmét vehette át Barack Obama elnöktől.

Az Óbudai Egyetem a **Doctor honoris causa** kitüntető címet a modern matematikai rendszerelmélet alapjainak megalkotásáért, a szabályozás alapeszközéne, a Kálmán szűrő elméletének kidolgozásáért, nemzetközileg is kimagasló tevékenységének elismeréseképpen adományozza Kálmán Rudolf professzor nyolcvanadik születésnapjához, valamint a róla elnevezett szűrő ötvenedik évfordulójához kapcsolódva.

Dr. Gáti József, kancellár
Óbudai Egyetem

„Beszéljünk szakmaiul”

Örömmre szolgált, hogy az Elektrotechnika felújította nyelv-művelési rovatát, és teljes egyetértéssel találkozott a rovatindító cikk mondanivalójával is; anglofón világunkban használunk magyar szakkifejezéseket, és ne félünk a „villany” szavunk használatától! Természetesen arra is van példa, hogy magyar szakkifejezést alkalmazunk helytelenül, jelen írásom is egy ilyen esetre hívja fel a figyelmet.

Világítástechnikai területéről lévén szó, számtalanszor hallja az ember, hogy „ennek a lámpának nagyobb a fényereje, mint egy másiknak”, vagy pl. „a fényerő-szabályozást így oldottuk meg”. Világítástechnikában járattan személytől hallva nem tekintjük főbenjáró bűnnek – hiszen értjük, mit akar kifejezni, – de ha szakmabeli mondja, vagy írja, az legalábbis nyelvi pongyolaságra utal (súlyosabb esetben szakképzettségi hiányosságra).

Az erő, mint fizikai fogalom, testek közti kölcsönhatást jelent, mennyiségi értelemben ennek a kölcsönhatásnak a nagyságát fejezi ki (súrlódási erő, felhajtó erő, gravitációs erő, villamos töltések közötti ható erő stb.). Mértékegysége newton. Beláthatjuk, hogy egy hullámforrásból kiinduló sugárzás önmagában még nem tartalmaz kölcsönhatást. Az erő szónak helytelen használata egyéb helyen is felmerül; ismeretes például, hogy a löerő nem erő, hanem teljesítményegység, az elektromotoros erő sem erő, hanem feszültség. A német szakirodalomban sem Kraft és az angolban sem force szavakkal fejezik ki a fényforrások sugárzásának mértékét.

Ilyen szakkifejezés tehát, hogy fényerő nem létezik. (lásd MSZ 9620, MSZ EN 12665, Világítástechnikai Kislexikon stb.). Létezik azonban fényerősség (vagyis fényintenzitás), németül Lichtstärke, angolul luminous intensity, mértékegysége a kandela. Hibás viszont ez a mondat, mert nem tartalmaz elegendő információt: „Ennek a fényforrásnak a fényerőssége 3200 kandela.” Ilyenkor jogos a kérdés: „Milyen irányban 3200 kandela a fényerősség?” Ugyanis a fényerősség csak valamilyen meghatározott irányban értelmezhető; tudvalevő, hogy fényforrásaink különböző irányokban általában nem azonos mértékben sugároznak, s ebből adódik a fényerősség térbeli eloszlása, mely főként a lámpatestek jellemzésére szolgál.

Arra, hogy egy fényforrás „mennyi fényt bocsát ki”, a szaktudomány a fényáram kifejezést használja. Fizikai ismereteink szerint a fény (és minden elektromágneses sugárzás) energiát hordoz, igen-igen sok, egyenként nagyon kicsi energiájú „kvantumot”. Kézenfekvő tehát, hogy az időegységenként (másodpercenként) kisugárzott fényenergia jellemezze a fényforrást, „fényerejét” vagyis lényegében egy teljesítményjellegű mennyiséget. A fényáram mértékegysége a lumen. A laikusban azonnal felvetődik a kérdés, ha teljesítményről van szó, miért nem wattban fejezzük ki? Az erre adandó pontos válasz messze meghaladná egy nyelv-művelési rovat kereteit, de annyit megjegyezhetünk, hogy az okot az ember fényérzékelésében kereshetjük, fényérzékelésünk mértéke hullámhosszfüggő, s a lámpa által kibocsátott sugárzás teljesítményét ún. láthatósági függvénnyel kell súlyoznunk.

Jó volna, ha a bevezetőben említett példamondatok mindenki által így hangoznának: „Ennek a lámpának nagyobb a fényáram, mint a másiknak”, „a fényáram-szabályozást így oldottuk meg”.

A világítástechnika területéről még számos példáját lehet említeni a magyartalan – és sokszor szakmailag is helytelen szóhasználatnak. Ezekről remélhetőleg az elkövetkező számok nyelv-művelési rovataiban olvashatunk.

Dr. Borsányi János, ny. főiskolai docens



MAVIR Magyar Villamosenergia-ipari Átviteli Rendszerirányító Zártkörűen Működő Részvénytársaság

Az energia irányítója

Kulturális Örökség Napjai 2010. szeptember 18–19. MEGHÍVÓ A VILLAMOS ENERGIA IRÁNYÍTÓJÁNAK NYÍLT NAPJÁRA

- ✓ Szimulátor látogatás
- ✓ Filmvetítés
- ✓ Gyermekrajz verseny
- ✓ Műfészek készítés
- ✓ Tűzoktatóalkotó
- ✓ Interaktív előadás: madárvédelem a nagyfeszültségű hálózat mentén
- ✓ Gödi alállomás meglátogatása

A nyílt napokon látogatóink beléphetnek a más napokon elzárt, szigorúan védett szimulátor helyiségbe is!

A rendezvény keretében interaktív módon, a közönség bevonásával – filmvetítés, rajzverseny, műfészek-készítés és tűzoktatóalkotó kíséretében – bemutatjuk a nagyfeszültségű hálózat mentén folyó madárvédelmi tevékenységet is.

A programsorozat részeként az érdeklődők – díjmentesen igénybe vehető buszos utazással – felkereshetik a MAVIR Zrt. 400/220/120 kV-os Gödi alállomását, ahol megtekinthetik a főváros energiaellátásának bizton-

sága szempontjából kiemelt fontosságú, más napokon a látogatóktól elzárt létesítményt.

A gödi látogatás busza mindkét nap 11 órakor indul a MAVIR Zrt. székházától. A programra a god.szombat@mavir.hu vagy a god.vasarnap@mavir.hu e-mail címen, illetve a **06 1 304 1980**-as telefonszámon lehet jelentkezni.

A MAVIR Zrt. székházában megtartott programok óránként, csoportosan látogathatóak!



A helyszín szombaton és vasárnap 10-től 17 óráig várja az érdeklődőket!
Cím: MAVIR Zrt., 1031 Budapest, Anikó u. 4.

FIGYELEM! A belépéshez személyi igazolvány szükséges!

Bővebb információ a www.orksegnapok.hu weboldalon!

H-1031 BUDAPEST, ANIKÓ U. 4.
TELEFON: (+36 1) 304 1000
FAX: (+36 1) 304 1719
WWW.MAVIR.HU

Kogenerációs erőműegységek ötállapotú megbízhatósági modellezése Érzékenységi vizsgálatok eredményei

Az elvételes kondenzációs erőműegységek kapcsoltan termelnek villamos energiát és hőt, és meghatározó szerepet játszanak a kelet-európai országok hőellátásában, villamosenergia-termelésében. Ezen erőműegységek rendelkezésre álló maximális villamos teljesítőképessége a kiadott hőteljesítménytől függ. A kiadott hőteljesítmény növekedésével az ugyanakkor kiadható villamos teljesítmény csökken. Az elvételes kondenzációs erőműegységek a teljes üzemi időszak meghatározott részében a névleges villamos teljesítőképességüknél kisebb villamos teljesítőképességgel állnak az erőműrendszer rendelkezésére. Ebből következően a kétállapotú megbízhatósági modellezés nem ad megfelelő pontosságú eredményt. Jelen összefoglaló az elvételes kondenzációs erőműegységek ötállapotú megbízhatósági leírásával kapcsolatos érzékenységi vizsgálatok eredményeit foglalja össze. Az összehasonlító számítások célja annak tisztázása volt, hogy miképpen változik a LOLP megbízhatósági mutató értéke a számítások bemenő adataitól függően.

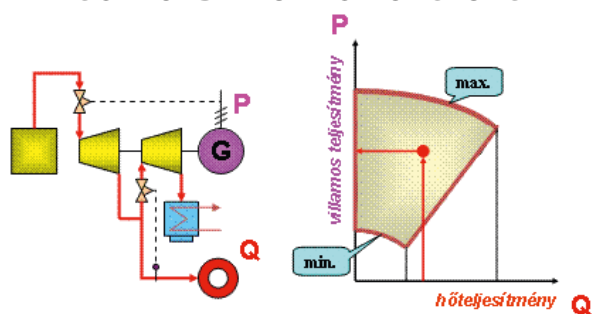
Extraction condensing power plant units generating combined power and heat and are responsible for a large proportion of heat and power supply in Central European countries. The maximum power capacity of these power plant units depends on their heat output. Their available power decreases with increasing heat output. In a certain proportion of the total operating period, extraction condensing power plant units make less than their nominal power output capacity available to the power plant system. Consequently, two-state reliability modelling of extraction condensing power plant units does not yield results of satisfactory accuracy. This paper presents the results of sensitivity tests of five-state reliability description of extraction condensing power plant units. The purpose of the comparative calculations was to determine how the LOLP reliability index changes with the calculation input data.

1. Problémafelvetés

A volt központi tervezésű kelet-európai országokban a kapcsolt energiatermelés meghatározó szerepet játszik a – döntően fűtési célú – hőigények kielégítésében. A villamos energiát és hőt kapcsoltan termelő erőműegységek – így az elvételes kondenzációs gőzturbinás erőműegységek (1. ábra) – nagy távhőellátó rendszerek hőforrásaiként üzemelnek ezekben az országokban. Ez a helyzet Magyarországon is. A szabályozási célú nyíltciklusú gázturbinás erőműegységeken kívül Magyarországon szinte kivétel nélkül minden nagyerőművi erőműegységből történik hőkiadás. A kapcsoltan termelt villamos energia aránya húsz százalék körüli. Az igen nagyszámú kiserőművi egységek mindegyike kogenerációs erőműegység, amelyekben igen jelentős a hőtermelés.

A villamos energiát és hőt kapcsoltan termelő erőműegységeket mindeztidáig „kényszermenetrendes”, vagy „kvázi kényszermenetrendes”, „aggregált” erőműegységekként modellezték a villamosenergia-termelés rendszerszintű

ELVÉTELES KONDENZÁCIÓS GŐZTURBINÁS ERŐMŰEGYSÉG



1. ábra Elvételes kondenzációs gőzturbinás erőműegység

megbízhatóságának számítása során. Számos esetben a kogenerációs erőműegységek teljesítőképességével egyszerűen csökkentették a rendszerszintű teljesítményigényt. Ez azt jelentette, hogy a kogenerációs erőműegységek rendelkezésre álló teljesítőképességének figyelembe vételekor nem számoltak a hőkiadás miatti teljesítőképesség-csökkenéssel, és ezen egységeket kétállapotú megbízhatósági modellel írták le. A kétállapotú megbízhatósági leírás szerint az adott erőműegység vagy teljes teljesítőképességével üzemképes, vagy teljes teljesítőképességét elveszítve üzemképtelen. Erőműegységek kétállapotú megbízhatósági leírása azonban csak abban az esetben ad megfelelő pontosságú eredményt, ha a modellezett erőműegységek éves üzemideje nagy, azaz, ha az adott erőműegységek az év túlnyomó részében üzemben vannak. Külön magyarázat nélkül belátható, hogy a kétállapotú megbízhatósági modell alkalmazása durva közelítést jelent a valóságos üzemmenetnek a villamos energiát és hőt kapcsoltan termelő, elvételes kondenzációs és ellennyomású erőműegységek esetében. Ennek alapvetően két oka van. Egyrészt ezek az erőműegységek éves kihasználási óraszámukat tekintve meghaladják a csúcserőművi erőműegységek éves üzemidejét, ugyanakkor azonban jelentősen elmaradnak az alaperőművi egységek éves üzemidejétől. Másrészt az elvételes kondenzációs és ellennyomású gőzturbinás erőműegységek a kapcsolt termelés miatt a teljes üzemi időszak meghatározott részében a névleges villamos teljesítőképességükönél kisebb villamos teljesítőképességgel állnak az erőműrendszer rendelkezésére. Következésképpen a kogenerációs erőműegységek differenciált megbízhatósági modellezésére nem alkalmas a kétállapotú megbízhatósági leírás. Ezen a helyzeten nem változtat az a gyakorlat sem, amely a hőkiadás miatti teljesítőképesség-vesztést egyfajta (a teljes tárgyidőszakra vonatkoztatott) átlagértékkel (HH: hőszolgáltatás miatti hiány [MW]) próbálja számításba venni.

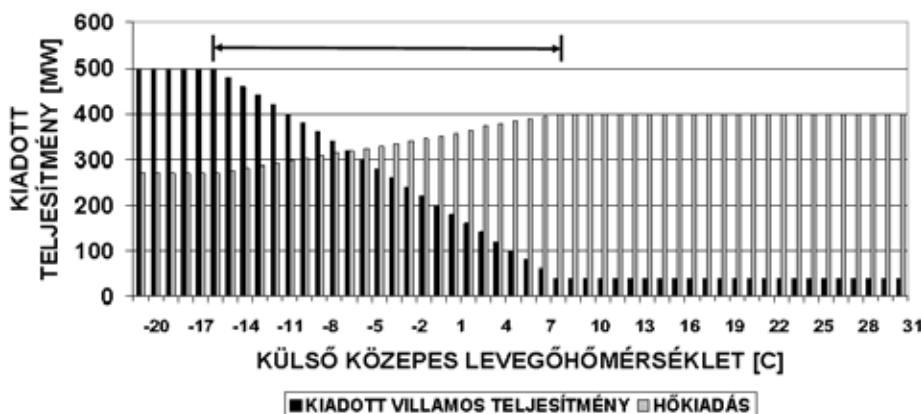
Elvételes kondenzációs erőműegységek esetében tehát a villamos teljesítőképesség-vesztés részben a véletlen meghibásodások, részben a véletlen módon változó hőigények következménye. A hőkiadás miatti teljesítőképesség-csökkenés arányos a kiadott hőteljesítménnyel. Elvételes kondenzációs erőműegységek három- és többállapotú megbízhatósági leírása esetében több – különböző teljesítőképességű – üzemképes üzemállapot kerül definiálásra a „meghibásodott, zérus teljesítőképességű” üzemállapot mellett. Az 1. táblázat egy konkrét példát mutat egy elvételes kondenzációs erőműegység ötállapotú megbízhatósági leírása során definiált üzemállapotokra. A 2. ábra a külső közepes levegőhőmérséklettől függő hőkiadás és az ugyanakkor kiadható villamos teljesítőképesség alakulását mutatja ugyanezen erőműegység esetében.

¹ Forrás: Dr. Stróbl Alajos

Üzemállapot	Villamos teljesítménytartományok	Az adott teljesítménytartományban való tartózkodás valószínűsége
	[MW]	[-]
U1	$(270,4 \leq P < 340,6)$	0,1352830030525
U2	$(340,6 \leq P < 362,2)$	0,231779964984
U3	$(362,2 \leq P < 383,8)$	0,25052468619
U4	$(383,8 \leq P < 400,0)$	0,312412018302
D	$P = 0$	0,070000000000

1. táblázat Elvételes kondenzációs erőműegység definiált üzemállapotai és azok előfordulásának valószínűsége

A HŐKIADÁS ÉS A KIADOTT VILLAMOS TELJESÍTMÉNY ALAKULÁSA A KÜLSŐ KÖZEPES LEVEGŐHŐMÉRSÉKLET FÜGGVÉNYÉBEN, ELVÉTELES KONDENZÁCIÓS ERŐMŰEGYSÉG ESETÉBEN



2. ábra Hőkiadás és a kiadott villamos teljesítmény alakulása a külső közepes levegő-hőmérséklet függvényében elvételes kondenzációs erőműegység esetében

2. A kifejlesztett számítási eljárás lényege és újdonságtartalma

A különböző teljesítőképességű üzemképes üzemállapotok diszkrét valószínűségi eloszlásának meghatározását az teszi lehetővé az elvételes kondenzációs erőműegységek esetében, hogy a kiadható maximális villamos teljesítőképesség a kiadott hőteljesítmény függvénye. A kiadott hőteljesítmény – döntően fűtési célú hőigények esetében – a külső közepes levegőhőmérséklet függvénye, következésképpen végső soron a rendelkezésre álló maximális villamos teljesítmény a

$$L_{PP\max} = f(\dot{Q}(T_k)). \quad (2-1)$$

külső közepes levegőhőmérséklet függvénye:

Az összefüggésben $\dot{Q}$ ([MW]) az erőműegység aktuális hőteljesítménye, $L_{PP\max}$ ([MW]) az erőműegység által maximálisan kiadható villamos teljesítőképesség. A levezetés mellőzésével ez azt jelenti, hogy az ω_Q erőművi hőteljesítmény véletlen változó, illetve a $\chi_{LPP\max}$ erőművi maximális kiadható villamos teljesítmény (= maximálisan rendelkezésre álló villamos teljesítőképesség) véletlen változó egyaránt a napi ζ_{Tk} közepes külső levegőhőmérséklet változó transzformáltja ([1], p.10-28.):

$$\chi_{LPP\max} = f(\omega_Q(\zeta_{Tk})). \quad (2-2)$$

Valamely véletlen változó és transzformáltjának valószínűségi eloszlása az alábbi tétel alapján határozható meg: abban az esetben, ha a ξ diszkrét véletlen változó, amelynek lehetséges értékei az $x_1, x_2, \dots$ számok, és $y=r(x)$ egy tetszőleges függvény, úgy $\eta=r(\xi)$ valószínűségi változó eloszlását a

$$P(\eta = y_k) = \sum_{r(x_i)=y_k} P(\xi = x_i), \quad (k = 1, 2, \dots) \quad (2-3)$$

valószínűségeket definiálják ([2]), ahol $y_1, y_2, \dots$ az $r(x_1), r(x_2), \dots$ számok közül a különbözőket jelentik. Ez könnyen belátható abból következően, hogy az $\eta = y_k$ esemény akkor és csak akkor következik be, ha a ξ által felvett x_i érték olyan érték, amelyre nézve $r(x_i) = y_k$. Nyilvánvalóan

$$\sum_k P(\eta = y_k) = 1. \quad (2-4)$$

Általánosságban kimondható tehát, hogy

$$P(\chi_{LPP\max} = L_{PP\max,r}) = \sum_{L_{PP\max}(T_{k,i})=L_{PP\max,r}} P(\zeta_{Tk} = T_{k,i}), \quad (r = 1, 2, \dots) \quad (2-5)$$

Az állítás természetesen a kiadott hőteljesítményekre vonatkozóan is megfogalmazható, ekkor az a következő alakot ölti:

$$P(\omega_Q = \dot{Q}_r) = \sum_{\dot{Q}(T_{k,i})=\dot{Q}_r} P(\zeta_{Tk} = T_{k,i}), \quad (r = 1, 2, \dots) \quad (2-6)$$

Ez az összefüggés teszi lehetővé az egyes definiált üzemállapotok diszkrét valószínűségi eloszlásának meghatározását három és többállapotú megbízhatósági leírás esetében ([1], [2]).

Az újonnan kifejlesztett számítási eljárás újdonságtartalma hangsúlyozottan nem az, hogy a szóban forgó erőműegységek esetében a mindenkor rendelkezésre álló maximális villamos teljesítmény a mindenkor hőkiadás és ebből következően végső soron a napi közepes külső levegőhőmérséklet függvénye, hanem az a felismerés, hogy ez a kapcsolat teszi lehetővé az adott erőműegységek három- és többállapotú megbízhatósági leírását, hiszen a keresett valószínűségi változó ($\chi_{LPP\max}$) a (ζ_{Tk}) valószínűségi változó transzformáltja. Erőműegységek többállapotú megbízhatósági leírása is ismert volt korábban ([3],[4],[5],[6],[7],[8]), azonban mindezt idáig nem alkalmazták ezt a modellt elvételes kondenzációs és ellennyomású gőzturbinás erőműegységek megbízhatósági modellezésére.

A **3. ábra** a külső levegőhőmérséklet diszkrét valószínűségi eloszlását mutatja a vizsgált tárgyidőszakban egy adott földrajzi régióban.

A **4. ábra** a maximálisan kiadható villamos teljesítőképesség diszkrét valószínűségi eloszlását mutatja, ami a



3. ábra A napi közepes külső levegő-hőmérséklet diszkrét valószínűségi eloszlásfüggvénye egy adott földrajzi régióban (100 éves átlag)



4. ábra Az egyes üzemtartományokban való tartózkodás valószínűsége (elvételes kondenzációs erőműegység maximálisan rendelkezésre álló villamos teljesítőképességének valószínűségi eloszlásfüggvénye az arányossági tartományban)

példa szerint erőműegység esetében a (2-5) összefüggés alapján került meghatározásra. Az ábra bemutatja az egyes – önkényesen – definiált teljesítőképesség-tartományokat.

Az egyes üzemi teljesítménytartományban való tartózkodás valószínűsége ismert módon számítható:

$$P(L_{PP\max,r} \leq \chi_{L_{PP\max}} < L_{PP\max,s}) = F_{\chi_{L_{PP\max}}}(L_{PP\max,s}) - F_{\chi_{L_{PP\max}}}(L_{PP\max,r}) \quad (2-7)$$

ahol $L_{PP\max,r}$ és $L_{PP\max,s}$ adott erőműegység maximálisan rendelkezésre álló villamos teljesítőképesség-tartományába tartozó tetszőleges teljesít-

ményértékek, $F_{\chi_{L_{PP\max}}}(L_{PP\max,s})$ és $F_{\chi_{L_{PP\max}}}(L_{PP\max,r})$ pedig a megfelelő eloszlásfüggvények.

A bemutatott módon tehát meghatározható, hogy milyen valószínűséggel tartózkodik az adott erőműegység egy adott teljesítőképesség-tartományban. Az erőműegységek itt bemutatott megbízhatósági számításakor ez a valószínűség nem más, mint egy időarány, nevezetesen az adott teljesítőképesség-tartományban való tartózkodás és a teljes vonatkoztatási időtartam aránya, annak figyelembevételével, hogy (ötállapotú megbízhatósági leírás esetében):

$${}^5T_{U1} + {}^5T_{U2} + {}^5T_{U3} + {}^5T_{U4} + {}^5T_D = {}^5T, \quad (2-8)$$

ahol

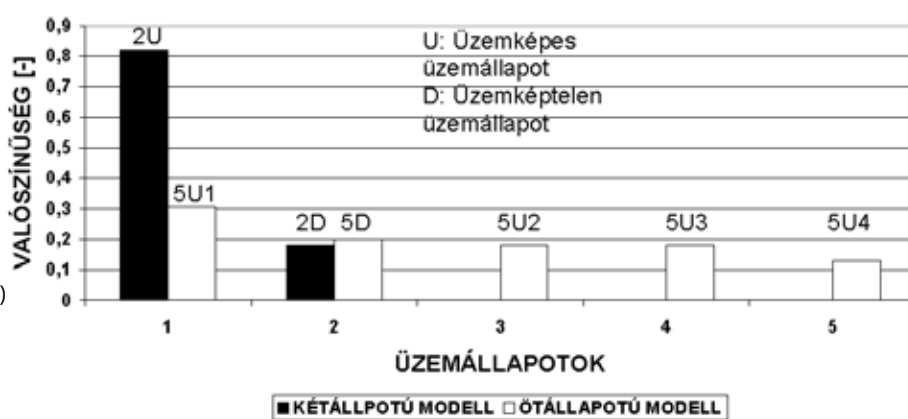
5T_D a „meghibásodott” üzemiállapotbeli időtartamok összesített értéke a teljes vonatkoztatási időintervallumon belül [h];

${}^5T_{Ui}$ az „ L_{PPi} átlagos teljesítőképességgel” üzemiállapotok időtartamának összesített értéke a teljes vonatkoztatási időintervallumon belül [h];

5T a teljes vonatkoztatási időtartam [h].

Az 5. ábra az egyes definiált üzemiállapotok előfordulási valószínűségét (diszkrét valószínűségi eloszlását) mutatja kétállapotú megbízhatósági leírás és ötállapotú megbízhatósági leírás esetében, a példában szereplő elvételes kondenzációs erőműegységre vonatkozóan. Az ábra alapján látható, hogy mennyivel differenciáltabb az erőműegység üzemmenetének leírása ötállapotú megbízhatósági leírás esetében.

AZ EGYES ÜZEMÁLLAPOTOKBAN VALÓ TARTÓZKODÁS DISZKRÉT VALÓSZÍNŰSÉGI ELOSZLÁSA KÉT- és ÖTÁLLAPOTÚ MEGBÍTHATÓSÁGI MODELLEZÉS ESETÉN



5. ábra Az egyes üzemiállapotokban való tartózkodás diszkrét valószínűségi eloszlása két- és ötállapotú megbízhatósági modellezés esetén

SSZ.	Erőműegység típusa	BT	Definiált üzemállapotok	Rendelkezésre állási tényező Meghibásodási tényező
-	-	MW	-	-
1	Összetett gáz-gőz korfolyamatú erőműegység	150	2U: teljes teljesítőképességgel üzemképes ($P_{\max} = 150$ MW) (kétállapotú megbízhatósági leírás)	0,9000
			2D: üzemképtelen ($P = 0$ MW) (kétállapotú megbízhatósági leírás)	0,1000
2	Kondenzációs erőműegység	400	2U: teljes teljesítőképességgel üzemképes ($P_{\max} = 150$ MW) (kétállapotú megbízhatósági leírás)	0,8500
			2D: üzemképtelen ($P = 0$ MW) (kétállapotú megbízhatósági leírás)	0,1500
3.	Elvételes kondenzációs gőzturbinás erőműegység	450	5U1: teljes teljesítőképességgel üzemképes ($P_{\max} = 450$ MW) (ötállapotú megbízhatósági leírás)	0,3100
			5U1: csökkentett teljesítőképességgel üzemképes ($P_{\max} = 400$ MW) (ötállapotú megbízhatósági leírás)	0,2000
			5U2: csökkentett teljesítőképességgel üzemképes ($P_{\max} = 350$ MW) (ötállapotú megbízhatósági leírás)	0,1800
			5U4: csökkentett teljesítőképességgel üzemképes ($P_{\max} = 300$ MW) (ötállapotú megbízhatósági leírás)	0,1300
			5D: üzemképtelen ($P = 0$ MW) (ötállapotú megbízhatósági leírás)	0,1800

2. táblázat Erőműegységek definiált üzemállapotai

Rendszer konfiguráció	Üzemállapot			Erőműrendszer rendelkezésre álló villamos teljesítőképessége
	Erőműegység 1	Erőműegység 2	Erőműegység 3	
				MW
1	2U	2U	2U	1000
2	2U	2U	2D	550
3	2U	2D	2U	600
4	2U	2D	2D	150
5	2D	2U	2U	850
6	2D	2U	2D	400
7	2D	2D	2U	450
8	2D	2D	2D	0

3. táblázat Rendszer üzemállapot konfigurációk (kétállapotú megbízhatósági leírás)

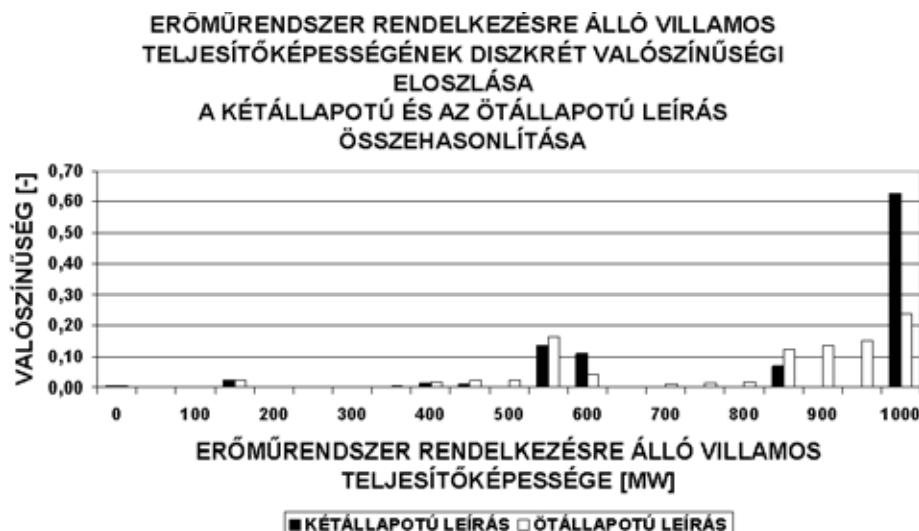
3. Erőműrendszer teljesítőképesség-konfigurációinak számítása

A LOLP számítások részeként szükséges az adott erőműrendszer teljesítőképesség-konfigurációinak meghatározása ([3], [5], [6]). Egy adott erőműrendszer teljesítőképesség-konfiguráció alatt a lehetséges teljesítőképesség-vesztések által előálló lehetséges rendszer teljesítőképesség értékek halmazát értjük ([3]). A teljesítőképesség-konfiguráció számítása mibenlétének egzakt definiálása helyett egy konkrét számpéldán keresztül világítható meg a számítás mibenléte. Példaképpen

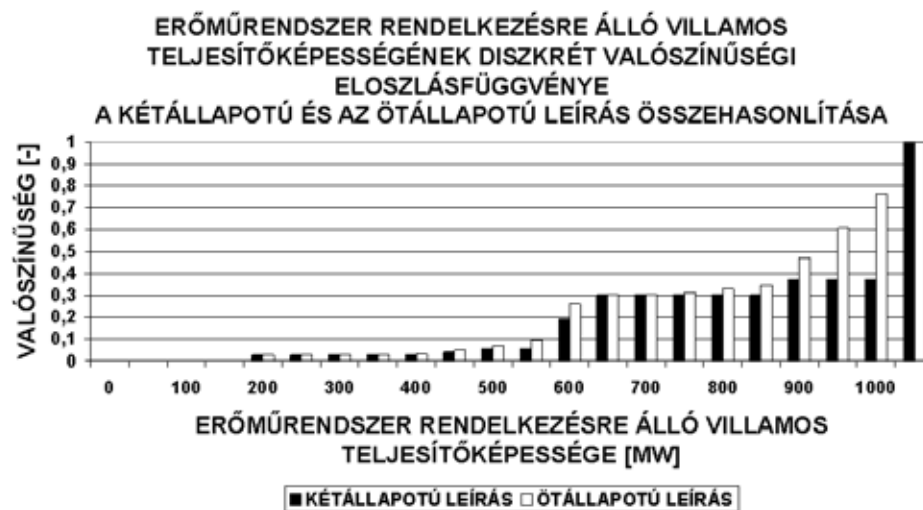
a **2. táblázat** szerinti erőműegységek (összesen három erőműegység) alkotta erőműrendszer lehetséges teljesítőképesség-konfigurációit a **3. táblázat** tartalmazza kétállapotú megbízhatósági leírás esetében, míg a **4. táblázatban** az ötállapotú megbízhatósági leírás esetében előálló rendszer teljesítőképesség konfigurációk találhatók. Ebben az esetben a kogenerációs (elvételes kondenzációs) erőműegység megbízhatósági leírása ötállapotú megbízhatósági leírással történt. A kombinatorikus összefüggésekből adódóan kétállapotú leírás esetében $2 \times 2 \times 2 = 8$ a lehetséges teljesítőképesség-konfigurációk száma, míg a második esetben $2 \times 2 \times 5 = 20$ ugyanez az érték. A **6. ábra** mutatja a rendszerszintű villamos teljesítőképesség diszkrét valószínűségi eloszlását, míg a **7. ábra** a valószínűség eloszlásfüggvényét a két esetre vonatkozóan. A lehetséges rendszer teljesítőképesség konfigurációk, az eloszlások, illetve a diszkrét eloszlásfüggvények összevetéséből jól látható, mennyivel differenciáltabb közelítést ad az ötállapotú megbízhatósági

Rendszer konfiguráció	Üzemállapot			Erőműrendszer rendelkezésre álló villamos teljesítőképessége
	Erőműegység 1	Erőműegység 2	Erőműegység 3	
				MW
1	2U	2U	5U1	1000
2	2U	2U	5U2	950
3	2U	2U	5U3	900
4	2U	2U	5U4	850
5	2U	2U	5D	550
6	2U	2D	5U1	600
7	2U	2D	5U2	550
8	2U	2D	5U3	500
9	2U	2D	5U4	450
10	2U	2D	5D	150
11	2D	2U	5U1	850
12	2D	2U	5U2	800
13	2D	2U	5U3	750
14	2D	2U	5U4	700
15	2D	2U	5D	400
16	2D	2D	5U1	450
17	2D	2D	5U2	400
18	2D	2D	5U3	350
19	2D	2D	5U4	300
20	2D	2D	5D	0

4. táblázat Rendszer üzemállapot konfigurációk (Erőműegység 3 esetében ötállapotú megbízhatósági leírás)



6. ábra Erőműrendszer rendelkezésre álló villamos teljesítőképességének diszkrét valószínűségi eloszlása két- és ötállapotú megbízhatósági modellezés esetén



7. ábra Erőműrendszer rendelkezésre álló villamos teljesítőképességének diszkrét valószínűségi eloszlásfüggvénye két- és ötállapotú megbízhatósági modellezés esetén

leírás. A bemutatottakból világosan látható, hogy a lehetséges rendszerkonfigurációk száma drasztikusan nő az erőműegységek számának növekedésével és főképpen a definiált üzemállapotok számának növekedésével. A rendelkezésre álló számítógépes erőforrások esetében ez azonban nem jelent problémát. A továbbiakban bemutatásra kerül egy valóságos erőműrendszerre vonatkozóan a számítás, természetesen itt területi korlátok miatt nincs lehetőség a részleteredmények bemutatására.

4. Érzékenységi számítások

Villamos energiát és hőt kapcsoltan termelő erőműegységek többállapotú megbízhatósági leírása a villamosenergia-termelés rendszerszintű megbízhatóságának jellemzésére szolgáló LOLP mutató számítás pontosságának javítását célozza. Az összehasonlító számítások alapjául szolgáló erőműrendszert alkotó erőműegységek a 5. táblázat szerinti voltak. A számítások során modellezett erőműrendszer összesen 46 erőműegységből állt, az összes beépített villamos teljesítőképesség 9 710 MW volt. Az összes beépített villamos teljesítőképességen belül a villamos energiát és hőt kapcsoltan termelő erőműegységek összes beépített teljesítőképessége 4 660 MW-ot tett ki, azaz az összes beépített teljesítőképesség mintegy 48%-át kogenerációs erőműegységek adták. Számítástechnikai megfontolásokból az erőműrendszert alkotó mintegy 300 db gázmotoros kogenerációs (villamos energiát és hőt kapcsoltan termelő) erőműegység, amelyek beépített villamos teljesítőképessége a 0,2 – 6,0 MW teljesítménytartományban esett egyetlen úgynevezett „aggregált” erőműegységgé került modellezésre. További egyszerűsítésként feltételeztünk, hogy a 12 db – összességében 1 800 MW beépített villamos teljesítőképességű összetett gáz-gőz körfolyamatú, villamos energiát és hőt kapcsoltan termelő – erőműegység üzemi jelleggörbéje lényegileg megegyezik az elvételes kondenzációs erőműegységek üzemi jelleggörbéjével, azaz feltételeztünk, hogy a kiadható maximális villamos teljesítőképesség ezen erőműegységek esetében is a mindenkori kiadott hőteljesítmény függvénye. A valóságban a kombinált ciklusú kogenerációs erőműegységek esetében a kiadott villamos teljesítmény és a kiadott hőteljesítmény közötti kapcsolat nem ennyire merev.

Leírás	Beépített villamos teljesítőképesség	Erőműegységek száma	Rendelkezésre állási tényező
	[MW]	[-]	[-]
Atomerőművi egységek	2 000	4	86,9
Konvencionális földgázüzelésű erőműegységek	2 150	10	86,2 - 86,8
Konvencionális lignittüzelésű erőműegységek	900	5	83,5
Összetett gáz-gőz körfolyamatú erőműegységek	1 800	12	89,0 - 90,2
Széntüzelésű erőműegységek (elvételes kondenzációs és ellennyomású gőzturbinás erőműegységek)	2 200	14	84,0 - 87,0
Gázmotoros, villamos energiát és hőt kapcsoltan termelő erőműegységek	660	300 (aggregált erőműegységként modellezett)	90,0 - 93,7
Nyíltciklusú gázturbinák	440	4	91,8
Összes (erőműrendszer)	9 710	46	

5. táblázat A modellezett erőműrendszer

5. A rendszerszintű terhelés adatai

A számítások során bemenő adatként adott volt a rendszerszintű óras csúcsteljesítmény-igények alakulása a vizsgált tárgydőszakban. A vizsgált tárgydőszakban jelentkező maximális rendszerszintű teljesítményigény 8 260 MW volt. A rendszerszintű terhelés tárgydőszakbeli alakulásának alapján meghatározható volt a rendszerszintű terhelés terhelési tartamdiagramja, majd ennek alapján az óras csúcsteljesítmény-igények tárgydőszakbeli diszkrét valószínűségi eloszlása.

Az elvételes kondenzációs és az ellennyomású gőzturbinás erőműegységek esetében fennállnak az alábbi összefüggések:

$$\sum_{i=1}^{d-1} {}^d T_{Ui} + {}^d T_D = {}^d T \quad (5-1)$$

$${}^d K_{Ui} = \frac{{}^d T_{Ui}}{{}^d T} = \quad (5-2)$$

$$\frac{{}^d T_{Ui}}{\left(\sum_{i=1}^{d-1} {}^d T_{Ui}\right) + {}^d T_D} =$$

$$= P(L_{PP, \max, Uia} \leq \chi_{LPP, \max} < L_{PP, \max, Uif}) =$$

$$= F_{\chi_{LPP, \max}}(L_{PP, \max, Uif}) - F_{\chi_{LPP, \max}}(L_{PP, \max, Uia})$$

$${}^d K_D = \frac{{}^d T_D}{{}^d T} = \frac{{}^d T_D}{\left(\sum_{i=1}^{d-1} {}^d T_{Ui}\right) + {}^d T_D} \quad (5-3)$$

Az összefüggésekben:

- d a lehetséges definiált üzemiállapotok száma [-];
- ${}^d T_{Ui}$ i -edik üzemiállapotban való tartózkodás időtartama [h];
- ${}^d K_{Ui}$ i -edik üzemiállapothoz tartozó készenléti tényező [-];
- ${}^d T_D$ „meghibásodott” üzemiállapotban való tartózkodás időtartama [h];
- ${}^d K_D$ „meghibásodott” üzemiállapothoz tartozó meghibásodási tényező [-];
- ${}^d T$ teljes vonatkoztatási időtartam [-];
- $L_{PP, \max, Uia}$ az i -edik üzemiállapot teljesítménytartományának alsó határa [MW];
- $L_{PP, \max, Uif}$ az i -edik üzemiállapot teljesítménytartományának felső határa [MW].

Elvételes kondenzációs és ellennyomású gőzturbinás erőműegységek esetében, a különböző üzemiállapotokhoz tartozó készenléti tényezők (${}^d K_{Ui}$ [-]) az adott üzemiállapotban való tartózkodás és a teljes vonatkoztatási időtartam arányaként számíthatók. Ez az időarány a maximálisan rendelkezésre álló villamos teljesítőképesség valószínűségi eloszlásfüggvénye alapján határozható meg, és ez nem más, mint annak a valószínűsége, hogy a szóban forgó erőműegység az adott definiált üzemiállapotokban tartózkodik. Az erőműegység különböző üzemiállapotaihoz tartozó készenléti tényezői annak figyelembevételével határozhatók meg, hogy az üzemiállapotokban és a meghibásodott üzemiállapotban való tartózkodás időtartama összességében a teljes vonatkoztatási időtartammal azonos. A meghibásodási tényező (${}^d K_D$ [-]) a szokásos módon számítható.

6. A LOLP értékének alakulása elvételes kondenzációs erőműegységek kétállapotú és ötállapotú megbízhatósági leírása esetén

A számítási eredményeket a könnyebb áttekinthetőség kedvéért együtt tartalmazza a **6. táblázat**. A táblázat feltünteti a V1 jelű számítási változathoz képesti eltérést. A V2 jelű számítási esetben a kogenerációs erőműegység kétállapotú megbízhatósági modellezése a LOLP érték 19% körüli növekedését eredményezte. A differenciáltabb megbízhatósági számítás ilyen mértékben javította a rendszerszintű megbízhatósági analízis során nyert eredmény pontosságát.

Számítási változat	A számítási változat leírása	LOLP	Eltérés a bázisértéktől
		[-]	[%]
V1	Erőműegységek kétállapotú megbízhatósági modellezése	$\varphi = LOLP = 0,0098723679$	0
V2	A villamos energiát és hőt kapcsoltan termelő erőműegységek ötállapotú, a többi erőműegység kétállapotú modellezése	$\varphi = LOLP = 0,011748118$	+19

6. táblázat Az eredmények összegzése

Számítási változat	A számítási változat leírása	LOLP	Eltérés a bázisértéktől LOLP = 0,0098723679
		[-]	[%]
V3	Az ötállapotú megbízhatósági leírással modellezett erőműegységek beépített villamos teljesítőképessége 20 százalékkal csökken az erőműrendszeren belül (4 660 MW-ról 3720 MW-ra).	$\varphi = LOLP = 0,008490236$	-16
V4	Az ötállapotú megbízhatósági leírással modellezett erőműegységek meghibásodási tényezője 10 százalékkal nő.	$\varphi = LOLP = 0,013722591$	+39
V5	Az adott tárgyidőszakon belül a bázisértéknél három Celsius fokkal alacsonyabbak a napi közepes levegőhőmérsékletek (azonos hőmérséklet-lefutást feltételezve).	$\varphi = LOLP = 0,013525144$	+37
V6	A rendszerszintű terhelés a bázisértéknél 500 MW-tal kisebb a vizsgálati időtartam teljes vizsgálati időtartamban.	$\varphi = LOLP = 0,0045292326$	-54

7. táblázat Az érzékenységi vizsgálatok eredményeinek összefoglalása

7. Érzékenységi vizsgálatok

Az érzékenységi vizsgálatok az alábbi kérdések megválaszolását szolgálták:

1. Hogyan változik a LOLP értéke abban az esetben, ha az ötállapotú megbízhatósági leírással modellezett erőműegységek beépített villamos teljesítőképessége aránya a felére csökken az adott erőműrendszeren belül?
2. Hogyan változik a LOLP értéke abban az esetben, ha az ötállapotú megbízhatósági leírással modellezett erőműegységek meghibásodási tényezője a bázisérték duplájára változik?
3. Hogyan változik a LOLP értéke abban az esetben, ha az adott tárgyidőszakon belül a bázisértéknél három Celsius fokkal alacsonyabbak a napi közepes levegőhőmérsékletek (azonos hőmérséklet-lefutást feltételezve)?
4. Hogyan változik a LOLP értéke abban az esetben, ha a rendszerszintű terhelés a bázisértéknél 500 MW-tal kisebb a vizsgálati időtartam teljes vizsgálati időtartamban?

8. A számítási eredmények értékelése

A számítási eredményeket összefoglalóan a 7. táblázat tartalmazza. A LOLP értékek bázisértékhez képesti változása alapján megítélhető, hogy milyen mértékű változást eredményezett a LOLP értékekben a bemenő adatok változása.

Mindenekelőtt külön kihangsúlyozandó, hogy a kapott eredmények mindig egy adott erőműrendszerre (1), adott rendszerszintű terhelésalakulásra (2), és a vizsgálati tárgyidőszakban adott hőmérsékletalakulásra (hőmérséklet-lefutásra) (3) vonatkoznak. Megállapítható, hogy a kifejlesztett számítási eljárás abban az esetben hoz a legnagyobb mértékű pontosságjavulást a kétállapotú megbízhatósági leírással meghatározott LOLP értékekhez képest, ha a vizsgálati tárgyidőszakban a külső közepes levegőhőmérséklet-értékek alacsonyak, azaz, amikor domináns a hőkiadás, s ebből következően jelentős a kogenerációs erőműegységek villamos teljesítőképesség vesztese. Átmeneti időszakban (március, április, október) a pontosságjavulás szerényebb. Értelmeszerűen

döntően befolyásolja a pontosságjavulás mértékét az, hogy milyen arányban vannak jelen ötállapotú megbízhatósági leírással modellezett erőműegységek az adott erőműrendszeren belül. A kogenerációs erőműegységek megbízhatósági jellemzői is befolyásolják a számítási eredmények alakulását, ezek hatása azonban az előzőekben említett befolyásoló tényezőknél kisebb.

9. Összegzés

A kifejlesztett számítási eljárás elvételes kondenzációs és ellennyomású erőműegységek három- és többállapotú megbízhatósági leírására alkalmas, abban az esetben, ha a hőkiadás döntően fűtési célú hőkiadás, azaz ha a napi külső levegő-hőmérséklettel arányos a hőkiadás. Az alkalmazási terület e szigorú behatárolását az magyarázza, hogy

ebben az esetben származtatható az adott erőműegység maximálisan rendelkezésre álló villamos teljesítőképessége valószínűségeloszlása a napi közepes külső levegő-hőmérséklet valószínűségi eloszlásából. A három- és többállapotú megbízhatósági leírás ugyanis feltételezi az egyes definiált üzemiállapotokban való tartózkodás valószínűsége eloszlásának ismeretét. **Ez egyben azt is jelenti, hogy a kifejlesztett számítási eljárás minden olyan esetben alkalmazható, amikor – valamilyen módon – ismert a definiált üzemiállapotok valószínűségi eloszlása.**

Irodalomjegyzék

- [1] Dr. Fazekas, András István: Elvételes kondenzációs és ellennyomású gőzturbinás erőműegységek megbízhatósági leírása. EN-OPT Kiadványok, Budapest, 2010. ISBN 978-963-86681-5-8, ISBN 978-963-86681-4-1-0.
- [2] Roberts, N. H.: Mathematical Methods in Reliability Engineering. McGraw-Hill, New York, 1964.
- [3] Endrenyi, J.: Reliability Modeling in Power Systems. John Wiley & Sons, Chichester, New York, London, Toronto, 1978. p.22-26., p.309-334.
- [4] Armstadter, B. L.: Reliability Mathematics. Fundamentals, Practices, Procedures. McGraw-Hill, New York, 1971.
- [5] Billinton, R. – Allan, R. N.: Reliability Evaluation of Power Systems. Plenum Press, New York and London, 1984.
- [6] Billinton, R. – Allan, R. N.: Reliability Evaluation of Engineering Systems. Concepts and Techniques. Plenum Press, New York and London, 1992.
- [7] Billinton, R.: Power System Reliability Evaluation. Gordon and Beach, Science Publishers, New York, London, Paris, 1982.
- [8] Tomasevicz, Curtis L. – Asgarpour, Sohrab: Optimum maintenance policy using semi-Markov decision processes. **Electric Power Systems Research**, Volume 79, Issue 9, September 2009, p.1286-1291.



Dr. Fazekas András István

okl. gépészmérnök
Magyar Villamos Művek Zrt.
Budapesti Műszaki és gazdaságtudományi Egyetem
Energetikai Gépek és Berendezések
afazekas@mvm.hu

„Elfújta a szél...”

Hozzászólás a szélerőművek hazai alkalmazásának kérdésköréhez

1. Szélérőművek

Az elmúlt hónapokban az Elektrotechnika hasábjain a szélenergia felhasználásával kapcsolatban sok hasznos információt olvashattunk. Csattanóként érkezett a hír, hogy 2010. július 15-én a Magyar Energia Hivatal a 410 MW-nyi szélérőmű-kapacitás bővítésére korábban kiírt pályázatát visszavonta.

Az év elejei lapszámokban a szélérőművek hazai szerepének megítéléséről három véleményt olvashattunk mértékadó hazai szakemberektől. Talán így összegezhetjük ezeket:

1. Épüljenek nyugodtan szélérőművek, de kiemelt támogatásban ne részesüljenek. [1][5]
2. A szélérőművek rendkívül kedvező környezeti hatásuk miatt jövőbe mutató eszközök, induló támogatásuk indokolt, épüljön minél több hazánkban is. [2][3]
3. A szélérőművek a rendszerirányító számára jelenleg nagy problémákat okozhatnak. [4]

A hivatkozott források a legtöbb tényben, adatban egyetértenek, mégis végső következtetésükben igen eltérően ítélik meg a szélenergia-termelést. Jelen hozzászólásban arra keressük a választ, hogy mégis mi lehet a közös nevező az elismert szakemberek véleményében.

1.1 Szélenergia-termelés a világban

2009-ben a világon 38 312 MW szélérőművet állítottak üzembe, az összes üzemelő kapacitás 159 213 MW¹. Magyarországon az Inota-Várpalotán 2000-ben elsőként felállított V27 erőmű óta 10 év alatt 200 MW-ot sikerült rendszerbe állítani, miközben magyar mérnökök tucatjai dolgoztak azon, hogy miért lehet, vagy miért nem lehet hazánkban szélérőművet telepíteni.

A más országokban a szélenergia-termelés részarányának növelését a növekvő energiaigény, az EU és kyotói direktívák, a CO₂-kibocsátás csökkentése és a befektetői szándékok ösztönzik. A szélenergia termelése a fosszilis energiahordozók költségénél magasabb áron történik, de a kedvező környezeti hatásokon keresztül a hosszú távú megtérülés számos ország számára nyilvánvaló. A szélenergia-termelésnek sok előnye, de ugyanakkor több hátrányos tulajdonsága is van, amelyekről nem szabad elfelejtenünk. A szélenergia-termelés tehát a legtöbb helyen egy olyan döntés, aminek eredményeképpen a mérnöki társadalom megoldja a jelentkező problémákat, hasonlóan, mint pl. más erőmű csatlakoztatásakor.

A szárazföldi szélérőmű technológia viszonylag kiforrottan mondható, fél tucat szállító kínálja katalógusból termékeit. Éppen ezért a külföldi szakmai fórumokon nem az egyedi létesítés, csatlakoztatás már tisztázott kérdéseivel, hanem a nagy léptékű szélérőmúparkok energiarendszerbe integrálásával foglalkoznak.

Minthogy a szélérőműveket már meglévő, alapvetően más energiaforrásokra alapozott, kiegyensúlyozottan működő energiarendszerekbe telepítik, elsősorban *nem az okoz nagy problémát, hogy ha nem fúj a szél, akkor honnan tudjuk megtermelni a kieső villamos energiát*, hanem az jelenti a nagyobb gondot, hogy *ha nagyon fúj a szél, akkor mit kezdünk a*

belépő teljesítménnyel. Külön nehézséget jelenthet, hogy ennek hatására nagy valószínűséggel más erőművet kell visszatérhelni, vagy leállítani, sőt kedvezőtlen esetekben akár szűk keresztmetszetek is kialakulhatnak a hálózaton.

A villamosenergia-termelés és -fogyasztás sok évtized óta napokkal, hetekkel, sőt évekkel előre megtervezett menetrend szerint történik. A termelés és fogyasztás egyensúlyáért a rendszerirányító a felelős. A különböző prognosztikai eljárásokkal a másnapi fogyasztás 1-3%-a pontosan becsülhető.

Érthető tehát a hazai villamos szakma ellenállása az olyan erőművi konstrukciókkal szemben, amelyek 15-25 évre „bianco” termelési jogot kapnak, azaz a beépített teljesítményük mértékéig bármikor, bármennyit táplálhatnak a villamosenergia-rendszerbe.

1.2 Hazai vélemények

A szélenergia-termelés támogatásának nagyságát elemző cikkben [1] felsorolt adatokkal, és a következtetések nagy részével egyet lehet érteni, mint pl. a kihasználási órászámmal korrigált magas fajlagos beruházási költség vagy az alacsony munkahelyteremtő képesség. A szerző a támogatást végül csak a szén-dioxid-kibocsátás elkerüléséből adódó kvóta díjának átadásával oldaná meg.

Az erőművek kedvező hatásait bemutató cikk [2] az előző írás többségével egyetért, kiegészíti azt. A felhozott kibocsátási adatokból az derül ki, hogy tulajdonképpen csak az atomenergia alapú villamosenergia-termelésnek van a szélérőműhöz hasonlóan alacsony károsanyag-kibocsátása. Felmerül itt is a gáz energiahordozó széllel való kiváltása. Az értékelhető teljesítőképesség (capacity credit) nemzetközi adatokkal alátámasztott nagyságrendjei megegyeznek az [1]-ben taglalt nagyságrendekkel. Találgatás folyik, hogy a jelen szabályozási környezetben az esetleges szélenergia-termelés mely hagyományos erőművi blokkokat szorítani ki a termelésből.

A cikk következő része [3] a szélgépek meddő szabályozásba való bekapcsolása mellett régóta kerülgedett szempontot vet fel: a jelenlegi KÁT rendszer arányait. A KÁT-ból a 2009 I. féléves adatok alapján a kapcsolt hő- és villamosenergia-termelő erőművek 72%-kal részesedtek, míg a széltermelés 4%-kal. Ez hozzávetőlegesen 150 MW installált kapacitásra vonatkozik, 740 MW beépített széltermelés esetén kb. 20% részt képviselne. Aránytévesztés miatt itt igazán be is fejezhetnénk a téma tárgyalását, és folytathatnánk „A kogenerációs-termelés támogatása - Kogenerációról másként” című cikkel, de ez érdemben nem segítené a szélenergia jövőbeli integrációját.

A következő hozzászólás [4] a rendszerirányító napi gyakorlati szempontjai közül, a stabilitás, a feszültségszabályozás és előrejelzési pontatlanságot emeli ki.

A szén-dioxid-kvóta pénzben kifejezett volatilis piaci árfolyama egyrészt [5] készpénzben materializálódik – és akár szélérőművek vagy megújuló beruházások támogatására is lehetne fordítani (eddig nem így történt), a támogatási kép kialakításánál célszerű a pozitív és negatív externális hatásokat is számításba venni.

1.3 További vélemények

Az utóbbi években a hazai terjedést korlátozó számos további akadályról is hallhattunk, ezekkel kapcsolatban az alábbi megállapításokat tehetjük².

- A szivattyús tározós erőmű segíti a szélenergia-termelés integrálását, de nem szükségszerű előfeltétele annak
- Hasonló a helyzet a vízerőművek esetén is, amelyek hiánya nehezíti, de nem lehetetleníti el a kérdést
- A szélérőművek üzemében alapvetően nem a szélcsendes időszakok, hanem a viharos, szeles időjárás jelenti a gondot, ilyenkor kell a sok energiát „elhelyezni a fogyasztási

portfólióban”, illetve ilyenkor jelentkezhetnek túlterhelt hálózati állapotok. A szélerőenergia kiszabályozásához alapvetően le-irányítási szabályozási kapacitás szükséges – nem feltétlenül erőműpark-bővítés.

- A megújuló energiák költségesebbek a hagyományos környezetszennyezőbb alkalmazásoknál, de ennek léptéke még a lakosság számára sem elrettentő. Sokféle számítás elképzelhető, de jelenleg a KÁT kasszában elhanyagolható hányada van a szélerőenergiának. Ennek drasztikus növekedése sem billenti el a mérleget a biomassza és kogeneráció oldaláról a szél irányába.
- A hazai rendszer kvázi szabályozhatatlanságát nem a szélerőművek okozzák. Természetesen a szélerőművek a helyzetet nem javítják.
- Az eddigi 330 MW-os létesítési adminisztratív korlát betöltötte korlátozó szerepét, helyette most már tényleges méréseken és nemzetközi tapasztalatokon alapuló számításoknak kell átvenni ezt a szerepet.
- A szélerőművek esetenkénti hirtelen leállása nem jelent hátrányt a hagyományos erőművekkel szemben.

2. A szélerőenergia-termelés hazai integrációját segítő megoldások

2.1 Szélerőművi termelés szabályozása és korlátozása

A szélerőművek termelése a meredek karakterisztika szakaszon (5-12 m/s) igen volatilis a kis szélsőbesség-változásokra is. Ebben a tartományban igyekeznek a maximális teljesítményt kihozni a gépekből. A „vízszintes” szakaszon viszont lapátszög állítással csökkenthető a teljesítmény a névleges érték alá is. A korszerű szélerőművek tehát szabályozhatóak. Országos szinten, ahol szélerőműparkok termelnek a szélerőművek lesabályozása nem az egyedi gépek külön-külön teljesítménycsökkentésével történhet, hanem a néhány tucat gépet számláló parkban üzemelő gépegységek számának arányos csökkentésével, azaz egyes gépek kikapcsolásával. Pl. 20 toronyból 6 kikapcsolása a kimenő teljesítményt közel 30%-kal korlátozza.

Az eddig alkalmazott erőművi menetrendek mellett is már több száz MW kikapcsolható kapacitás üzemelhet(ett volna). A rendszerirányító számára minimális kockázattal jár, ha kikapcsolható, vagy visszatérhet a szélerőművi kapacitások kerülnek telepítésre.

A szélerőenergia-termelésnek egyes rendszerekben prioritása van, tehát csak átmeneti állapotokban nyúlnak a korlátozás eszközeihez, de műszakilag mindenképpen járható. Ez a gépeket nem rongálja, csak a tulajdonosnak okoz kis mértékű, jól számítható termelés kiesést.

Példaként említhetnénk a burgenlandi erőműveket, ahol hálózati túlterhelés miatt az utóbbi 3 évben 3x1,5 óráig korlátozták kb. 50 MW-al, 250 MW-ra a szélerőenergia befogadását a hálózatba (kb. 16%-kal). Veszélyhelyzet esetén a szélerőműpark durva, központi lekapcsolása is lehetséges.

2.2 Területi diverzifikáció

A szétszórt elhelyezkedésű szélfarmok esetén egyenletesebb a szélerőművek összesített termelése (ami egyúttal azt is jelenti, hogy kisebb a szabályozási tartalék igény is), mint ha az összes szélerőmű egy kisebb területen, koncentráltan épülne meg. Ezzel együtt a termelés becslhetősége is jobb, valamint a nagy szélsőbesség miatti kiesés egyidejűségének valószínűsége is kisebb. A fent felsoroltak mind olyan előnyök, melyek a szélerőenergia rendszerbe integrálását oly módon segítik, hogy csökkentik ennek relatív rendszerszintű költségét – a kevés számú, koncentrált alkalmazáshoz képest.

2.3 Lokális irányító-szabályozó központok

A hierarchikus villamosenergia-rendszer irányításban a TSO szerepe a teljesítményegyensúly megteremtése, a nagy erőművek szabályozása, a nemzetközi koordináció, stb. Ebből a megközelítésből nem lehetséges, hogy a termelés ezrelékét kitevő kiserőműveket azonos fontossággal, technikával irányítsa, mit pl. a termelés 80%-át kitevő négy nagy erőművet. Mindemellett pl. a szélerőenergia-kapacitások összességében jelentős tényezővé válhatnak, a német és spanyol példát tekintve, 20% feletti részesedésük is lehet a beépített kapacitásokban. Ezt felismerve a nagy szélerőműparkokat lokális felügyelő/irányító központokon keresztül kapcsolják az irányítási hierarchiába, hogy a rendszerirányító korlátozott darabszámú, nagyobb egységekkel álljon kapcsolatban. A szélerőműparkot vagy -parkokat felügyelő központ megvalósíthatja a becslést, az üzemkészség-nyilvántartást, menetrendadást, a lesabályozást, a vészleállítást, az intraday tőzsdei jelenléte, stb. – ami a rendszerirányítóknak könnyebbé teszi a feladatot, szemben az erőművek egyedi kezelésével. A „virtuális erőmű” kezelő központ kialakításának előkészülete hazánkban is folyamatban van.

2.4 Tőzsdei ügyletek

A day-ahead energiatőzsdén a rendelkezésre álló termelési kapacitások energiáját kínálják fel egy napos időtávra. A szélerőenergia-előrejelzés pontossága ebben a viszonylatban kb. a teljesítmény 20%-a, az energiamennyiség tekintetében kb. 10%. Ez nem eléggé attraktív a másnapi kereskedelem viszonylatában. A napon belüli tőzsde az előzővel azonos mechanizmussal – de jóval közelebbi időszakokkal foglalkozik, ahol a becslési hiba már csak néhány százalékos. Az itt felkínált villamos energiáért esetenként a kötelező garantált átvételi árnál magasabb árat is elérhet az eladó, míg a vevő egy esetleges gázerőműves csúcserőműnél olcsóbb árért juthat energiához. Jó hír a hazai áramtőzsde, a HUPX létrejötte.

2.5 Innovatív módszerek

Az atomerőművek szabályozhatatlanságának mítoszával kapcsolatban érdekes elmozdulás, hogy az E.ON Bayernwerk essenbach-i Isar atomerőműve (1500 + 900 MW) aktívan részt vesz a németországi szélerőenergia-termelés kiszabályozásában. Itt persze egy megújuló energia forrás „szorít” ki egy másik alacsony emissziójú erőművet a termelésből.

Az aktív fogyasztásszabályozás (Demand Side Management, Demand Response) a jól működő HKV és RKV rendszereken túl intelligens együttműködést biztosít a fogyasztók és kistermelők között, ami a szélerőenergia-termelési kampánnyal szinkronban mozgathatja a fogyasztást.

Világszerte kutatják a szélerőenergia átmeneti tárolásának és szabályozott hálózatba táplálásának lehetőségét. Hazánkban is vannak kezdeményezések szélerőművek tározón keresztüli csatlakoztatására.

2.6 További módszerek

A fenti módszerekén kívül néhány olyan integrálási lehetőséget említünk, amelyek fizikailag és makrogazdaságilag működőképesek, de a jelenlegi hazai szabályozási környezetben számos ellenérdekeltség mutatkozik:

- Szélerőművek üzemeltetése a jelenlegi erőművi blokkösztetéssel, a spontán kiadódó lesabályozási tartalékok dinamikus figyelembevételével. Az erőművi menetrendeket a szélprioritás alapján összeállítva szintén lefelé szabályozási kapacitáshoz juthatunk. Sajnos az energiaszektor tulajdoni szerkezete az elvi kapacitásoknak csak egy kisebb részét engedi a fentebbi prioritások alapján átmenetrendezi.

- Üzemvitel a jelenlegi gyakorlattól eltérő, műszakilag lehetséges erőművi blokkösszetételével. A termelés áterhelése szabályozós blokkokra (erőműtársaságok között).
- Szélerőművek és egyéb kiserőművek (pl. gázmotorok) együttműködése, közös menetrend tartással.
- Gázmegetakarítás a bővülő hazai erőművi kapacitásokkal való együttműködésben. Ezen erőművek természetesen nem a szélerőművek kiegészítésére épülnek, de a majdani szabályozási kapacitásaik (főként le irányban) széltermelés kiszabályozására is igénybe vehetők. A gázmegetakarítás felvetése nem egyedülálló. Az USA 2030-ra az installált kapacitások 20%-át kitevő szélenergia "flottát" akar létrehozni, a nemzeti szintű "Fuel saving", azaz ÜHG-t kibocsátó tüzelőanyagok kiváltására.³

3. Hogyan tovább?

A villamosenergia-szolgáltatás hosszú távon csak az összes szereplő meglegedésével tud stabilan működni. Fontos, hogy mind a konvencionális, mind a megújuló energiaforrások felhasználásának területén az összes érdekelt (beleértve a termelőket, szolgáltatókat, rendszerirányítót, fogyasztókat, környezetvédőket és szabályozó hatóságokat) közel egyformán hasznosnak lássa az energiatermelés teljes folyamatát.

A mára hatalmas méreteket öltött kogeneráció (hazánk ebben ma 6. a világon) nem hibátlan, de jól működik, szemben a szélerőművek problémás engedélyezésével, menetrend tartásával, szabályozhatóságával. Ennek oka, hogy a jelenlegi engedélyezési és üzemeltetési rendszer alapvetően nem a szélre lett kitalálva. Éppen ezért egy határozott központi akaratnyilvánításnak kell történnie a tekintetben, hogy valóba szükséges-e a szélenergia szélesebb körű hazai felhasználását elősegíteni. Az ebből eredő költségeket átláthatóvá kell tenni, illetve ki- nek alapvetően nem feladata, annak a többletköltségeket meg kell téríteni (pl. rendszerirányító). Ehhez persze az elszámolást is szélkonformmá kell tenni, ugyanis a legutóbbi idő- kig az az abszurd helyzet állt fenn, hogy amennyiben egy szélerő- mű termelt, akkor az effektív többletköltséget jelentett a rendszernek, mert a szabályozós erőműveknek kellett fizetni a lesza- bályozásért, a szélerőműnek pedig KÁT díjat a megtermelt energia után. A legolcsóbb volt, ha el sem indultak a szélkerekek.

Remélhetőleg a "széltender" visszavonása csak átmeneti szélcsend a megújuló energiák tömegesebb felhasználásá- ért elkötelezett kormányzat lépései között. Kérdés, hogy azok

a hazai vállalkozók, akik már másodjára maradnak hoppon az előkészített erőműtervekkel, versenyképesen ki tudják-e vár- ni a következő pályázati lehetőséget.

A nagy viharokat kavarázó szélerőművekkel kapcsolatban még egy fontos nagyságrendet meg kell említenünk. Amennyiben a hazánkban 1000 MW szélerőmű lenne üzemben, azok éves szinten a jelenlegi villamosenergia-fogyasztásnak mintegy 4,5%-át termelnék meg. Azaz – szinte elhanyagolhatóan keve- set. Éppen ezért a „*Leben und sterben lassen*” politikáról a ko- operatív a „*Leben und leben lassen*”-re kellene visszatérni. ⁴ Ezt indokolja az is, hogy a 2020-ra vállalt hazai megújuló termelési hányad minden szcenárió szerint csak több megújulót egy- szerre tartalmazó portfólióból valósítható meg.

A felszabaduló mérnöki kapacitásokat valamilyen nagy alaperőmű megvalósításába lehetne fektetni, ami esetleg épp egy szabályozható atomerőmű is lehetne.

Irodalomjegyzék

- [1] **Dr. Gács Iván:** A szélenergia-termelés támogatása - Szélenergiáról másként; Elektrotechnika, 2010. január 5-7. o.
- [2] **Hunyár – Veszprémi:** Támogatandó-e a szélenergia hasznosítása Magyar- országon? 1. rész; Elektrotechnika, 2010. április 11-14. o.
- [3] **Hunyár – Veszprémi:** Támogatandó-e a szélenergia hasznosítása Magyar- országon? 2. rész; Elektrotechnika, 2010. május 8-11. o.
- [4] **Dr. Tombor Antal:** Hozzászólás a „Támogatandó-e a szélenergia hasznosítása Magyarországon” című cikkhez Elektrotechnika, 2010. június 9-10. o.
- [5] **Dr. Gács Iván:** Hozzászólás Hunyár Mátyás és Veszprémi Károly „Támo- gatandó-e a szélenergia hasznosítása Magyarországon?” című cikkéhez Elektrotechnika, 2010. június 10-11. o.

¹ <http://www.wwindea.org>

² Minisztériumi háttéranyagok alapján

³ Ed DeMeo, Renewable Energy Consulting Services, Inc. UWIG techn. Workshop, 24 July, 2007, Anchorage, Alaska

⁴ leben – élni; sterben – halni; lassen – hagyni (ném.)



Dr. Kádár Péter

egyetemi docens, intézet igazgató
Óbudai Egyetem, Villamosenergetikai Intézet
kadar.peter@vei.kvk.uni-obuda.hu

„Licht 2010” konferencia



Ausztria, Németország, Hollandia és Svájc Világítástechnikai Társasá- gai közös rendezésében ez évben a „Licht 2010” konferenciát Bécsben tartják, október 17–20. között.

A rendezvényre – amelynek az Austria Center Vienna épülete ad otthont – kb. 500–700 résztvevőt várnak a rendező, va- lamint a környező országokból.

„10 000 év világítástechnikai tapasztalata” jelenik meg a bé- csi konferencián – hirdeti a rendezőség –, amit érdekes módon a résztvevők létszámának és a szakmában eltöltött éveik szorza- tából számítottak ki.

A program kb. 150 előadást, posztert és bemutatót tartal- maz, amelyekből a résztvevők információt kaphatnak a világí- tástechnika területén megjelent legújabb tapasztalatokról és fejlesztésekről.

Az előadásokat 40 cég kiállítása, újdonságaik bemutatása kíséri. A főbb témák: fényforrások, beltéri és kültéri világítás, energiahaté- konyosság, lámpatestek és fénytechnikai rendszerek, fény és építész- et, fény és színek, fény és egészség, mérés-technika, természetes világítás. Súlyponti téma lesz a LED – érdekességek és új fejlesztések a LED-es alkalmazások területéről. Mivel ezen a területen rendkívül gyors a fej- lődés, ezért minden szakember számára fontos, hogy ismeretanyaga és kompetenciája naprakész legyen. A szakemberek közötti személyes találkozási és beszélgetési vasárnap este a „Begrüßungsabend”, ill. kedd este a „Festabend” keretében lesz lehetőség.

Röviden összefoglalva a „Licht 2010” konferencia:

- információval szolgál a világítástechnika jelenlegi állásáról,
- szakmai vitára ad lehetőséget a nemzetközi szakemberek számára,
- alkalmat ad személyes találkozóra, ill. új kapcsolatok lét- rejöttére.

Reméljük, hogy Magyarországról is számos szakember vesz részt, hiszen ezt Bécs közelsége is érdekessé teszi.

J.K.

Termelékenység és energiagazdálkodás

1. Bevezetés

Az 1970-es évek eleji energiaválság eljövetele óta egyre hangsúlyosabbá vált a nagyobb irodaházak, illetve üzemi épületek energiagazdálkodásának kérdése. A vállalatok gazdaságos működtetésének elengedhetetlen feltétele a megfelelő energiaminőség, ezért egyre több helyen alkalmaznak villamos felügyeleti rendszereket a folyamatok korrekt működtetésére és a megbízható villamosenergia-gazdálkodás elérésére. Tovább lehetne csökkenteni az energiafelhasználást, ha a villamos paraméterek felügyeletén kívül a munkahelyi környezet, elsősorban a belső levegő minőségével kapcsolatos paraméterek, pl. a CO₂-koncentráció, hőmérséklet, páratartalom stb. felügyeletével, azok meghatározott szinten tartásával biztosítanák a dolgozók termelékenységének optimumát. E lehetőség létjogosultságát nemzetközi kutatások eredményei támasztják alá, melyek szerint a munkahelyek szegényes belső környezete jelentős mértékben közrejátszik a dolgozók alacsony produktivitásában. A produktivitas – amely az emberi teljesítőképesség gazdasági kifejezése –, akár 2-8%-kal növelhető a belső környezet fejlesztésével [1].

1.1 A munkahely belső környezete és a munkavégzés hatékonysága

Egy munkahely fizikai környezetének vizsgálatokor általában a világítást, a klímát (az épületen belüli hőmérsékletet, páratartalmat, a légmozgást, a hőszigetelést és a légnyomást), a levegő minőségét, a zajt és a különböző rezgéseket szokták figyelembe venni. A belső levegő minősége elsősorban a levegő CO₂-tartalmát, illetve a bakteriális szennyezettségét foglalja magában [2]. Ezek közül a munkavégzés hatékonysága szempontjából a legmeghatározóbb tényező a levegő hőmérséklete és CO₂-koncentrációja, továbbá a megvilágítás.

1.2 Hőmérséklet

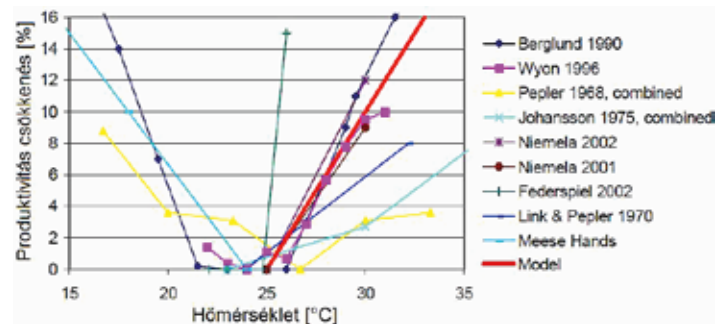
A belső levegő hőmérsékletének hazai méretezési értéke +20°C, a külföldi, illetve a Franger-féle pedig a 23°C-os levegő, illetve operatív hőmérséklet. A hőkomfortigényt az optimális és a még elfogadható két szélsőérték jellemzi. E tartományon belül a hőigényt döntő mértékben befolyásolják az épület és a helyiség épületfizikai paraméterei [4].

A belső léghőmérséklet és a dolgozók produktivitása közötti szoros összefüggésre egy 2002-ben megjelent, két telefonközpontban végzett esettanulmány mutatott rá [5]. A tanulmány során az egyedüli változó paramétert a levegő hőmérséklete jelentette. A mérési eredmények alapján arra jutottak, hogy abban az esetben, ha a hőmérséklet meghaladta a 25°C-ot, a dolgozók termelékenysége 5-7%-kal csökkent. Megjegyzendő, hogy ezen eredmények átlagértékek és a termelékenységre számos más változó is hatással van, mindemellett a tanulmány eredményei összhangban vannak más korábbi disszertációk irodai környezetben végzett mérési eredményeivel.

Az 1. ábrán több, a hőmérséklet és munkavégzési hatékonyság közti összefüggést vizsgáló tanulmány eredménye

látható, melyek összegezhetőek egyetlen - az alábbi (1. ábrán) „Model” felirattal jelzett - összefüggésben, amely 25°C feletti belső hőmérséklet esetén a produktivitásban egy 2 %/°C-os lineáris termelékenység-csökkenést mutat. A produktivitas (P) és a hőmérséklet (T) közötti kapcsolatra felírható a produktivitas csökkenésére az (1) összefüggés [1]:

$$P[\%] = 2 \cdot T[^\circ\text{C}] - 50 \quad (1)$$



1. ábra Produktivitas és hőmérséklet kapcsolata

A vizsgálatok eredménye alapján megállapítható, hogy az épületek belső hőmérsékletét célszerű 21°C és 25°C között tartani, mivel ebben a hőmérséklet-tartományban még nem csökken a dolgozók produktivitása.

1.3 A belső levegő minősége

A nemzetközi levegőminőségi kutatások fő célja a dolgozók teljesítményének szinten tartása, javítása. Gazdaságosság szempontjából – mivel a kevesebb levegő kezelése kisebb klímaközpontot igényel – a friss levegő mennyiségének csökkentése, míg a dolgozók közérzete és teljesítménye szempontjából a friss levegő növelése lenne célszerű.

Zárt terek levegőjének minősége több tényezőtől függ, elsősorban a keletkező szennyezőanyagoktól és a szellőztetés során bejuttatott friss levegő mennyiségétől. A szennyezőanyagok alapvetően mint szubjektíven érzékelhető levegőminőségre, vagy mint a komfortterek egészségügyi követelményrendszerére bonthatók. Ezen belül az egyes szennyezőanyagfajták szubjektív és objektív módon külön értékelhetők. Zárt terekben a CO₂ mennyisége befolyásolja a szükséges friss levegő mennyiségét, ezért fontos meghatározni, hogy mely CO₂-koncentráció felett kezd jelentősen romlani a közérzet és a teljesítőképesség. A hazai és külföldi szakirodalmakban különböző határértékek találhatók, melyek azonban figyelmen kívül hagynak egy széles, 1590 ppm-től 4830 ppm-ig terjedő CO₂-tartományt. Egy 2004-ben végzett kutatás éppen ezért 600-5000 ppm tartományban vizsgálta a CO₂ közérzetre és szellemi munkavégzésre gyakorolt hatását [6]. Az eredmények alapján arra jutottak, hogy az 5000 ppm CO₂-koncentráció mélyebb és szaporább légzést eredményezett, és a levegőminőség szubjektív megítélése is sokkal rosszabb volt, mint 600 ppm-nél. Hasonlóképpen szignifikáns eredményekre jutottak a két CO₂-koncentráció érték között a fáradás és koncentrációképesség terén. Azoknál a személyeknél, akik a szubjektív skálákon fáradást jeleztek, de teljesítményük ennek ellenére nem romlott, a szívperiódus-variancia analízis fokozottabb szellemi erőfeszítést mutatott ki, tehát a számukra kedvezőtlenebb körülményt objektív módon kimutatható, fokozottabb erőfeszítéssel kompenzálták. Ezen eredmények alapján tehát arra jutottak, hogy az emberek közérzete akkor romlik (levegőminőség, fáradás és koncentrációképesség szubjektív megítélésében) és koncentrációképessége (munkavégzésének minősége) akkor csökken jelentősen, amikor a

CO₂-koncentráció 3000 ppm fölé növekszik. A szellemi munkavégzés minősége sokkal érzékenyebbnek bizonyult a koncentráció változtatására, mint annak mennyiségi jellemzője.

Egy 2007-es svéd kísérleti tanulmány arra keresett választ, milyen kapcsolatban áll az SBS (sick building syndrome) a friss levegő arányával, a szén-dioxiddal, a szobahőmérséklettel és a relatív páratartalommal [7]. A CO₂-koncentráció és a hőmérséklet ténylegesen összekapcsolhatónak bizonyult a szem-, orr- és toroktünetekkel, a fejfájással és a fáradtsággal. Az orrmelléküreg-gyulladás csak a szobahőmérséklettel volt összefüggésbe hozható, míg a bőrtünetek csak a CO₂-tartalommal. A légzési nehézségeket a levegőcsere elégtelen mértéke okozta. A relatív páratartalommal kapcsolatosan nem találtak közvetlen összefüggést. A levegőcserét az egy főre jutó 1,3-ról 11,5 l/s-ra növelve, az asztmás tünetek kockázata csökkent. A szellőztetés mértékével kapcsolatban korábban megjelent cikkekhez hasonló következtetésre jutottak, a levegőztetésnek legalább egy főre jutó 10 l/s-nak kell lennie, illetve az előnyös egészségügyi hatás érdekében a CO₂-koncentrációt 800 ppm-re kell lecsökkenteni, de legalább a standard 1000 ppm alatt kell tartani.

Összegzőképpen tehát elmondható, hogy a belső levegő minőségét jellemző, a szükséges friss levegő mennyiségét meghatározó – ezáltal költséghatékony szempontból legszignifikánsabb – CO₂-koncentráció értékét a dolgozók produktivitására gyakorolt hatása miatt optimálisan 800 és 1000 ppm között célszerű tartani.

1.4 Világítás

A munkahelyek megfelelő megvilágításáról való gondoskodás a kényelem és termelékenység fontos tényezője. A megfelelő világítással közel természetes hatás érhető el. A jelenlegi európai szabvány, az EN 12464 szerint normál asztali irodai feladatokhoz – mint az írás, gépelés, olvasás, adatfeldolgozás – 500 lux fénykibocsátás javasolt. A napfény, amely mondhatni általános dolgozói követelmény, a megvilágítás egy különösen fontos komponense, legfőképp passzív épületekben. Mivel a természetes fény hősugárzása miatt az ablak mellett melegebb van, mint attól távolabb, az ideális hőmérséklet-eloszlás érdekében a klímaberendezéseknek is szakaszolhatóknak kell lenniük [2].

Egy széleskörű európai kutatás során a megvilágítás produktivitásra gyakorolt hatását vizsgálták. A vizsgált irodaházak belső mért munkaasztali fényerősségszintje átlagosan 548 lux. Arra jutottak, hogy a beltéri fényerősség szintje az általános megvilágítás használatával jelentősen megnő (569 lux felkapcsolt lámpák mellett, különben 431 lux), a sötétítő ennél kisebb, de még számottevő hatást okoznak a fényerősség mértékében (50 lux eltérés). A dolgozók a számukra kielégítő fényerősségszint elérése érdekében használták a sötétítőket, ill. lámpákat. A napfénnel való kalkulálást a klasszikus tényezők (felhős égbolt stb.) az eseteknek csak 18,3%-ában módosították, miközben az irodákban az esetek 88%-ában égett a villany.

A mesterséges világítás és sötétítés használatának folytonos változtatása igazolta, hogy az egyes fényerősségszintekhez való alkalmazkodás növelte a dolgozók elégedettségét.

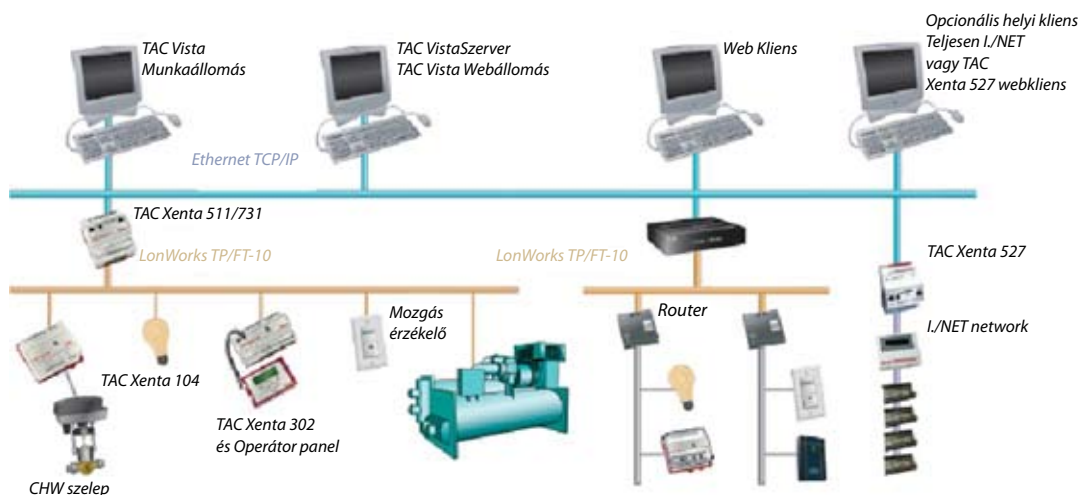
A fentieket összesítve, a megfelelő megvilágítással ergonomailag jobb környezetet kialakítva javul a dolgozók szubjektív megítélése, azonban ennek hatása a produktivitás szempontjából nem számszerűsíthető, emiatt ennek vizsgálatát kihagytuk az elemzésből.

2. Az üzemcsarnokba felépített felügyeleti rendszer és a vizsgált paraméterek

Az üzemcsarnokba felépített Schneider Electric TAC felügyeleti rendszer a megvilágítás, a CO₂-koncentráció, a hőmérséklet és a páratartalom értékeit mérte és regisztrálta. A használt Schneider Electric Vista szoftver teljesen nyílt, szabványos architektúrán alapszik, amely felhasználóinak lehetőséget nyújt arra, hogy szabadon választhassanak számos különböző szállító termékei közül, gyakorlatilag bármely gyártó termékeit képes kezelni, és biztosítja a rendszer hatékony és megbízható együttműködését és teljesítményét. Különösen alkalmas minden épületfelügyeleti alkalmazáshoz, függetlenül az épület méretétől, az épületek számától és az épületek közötti távolságtól. A rendszer felépítése a 2. ábrán látható.

A Schneider Electric Vista Server épületfelügyeleti központ a szabályozórendszer elsődleges kezelőfelülete, grafikus munkaállomása, amely a napi működést (pillanatnyi mérési eredmények, állapotok) grafikus felhasználói felületen jeleníti meg, melyen keresztül a kezelők könnyen elérhetik a figyelmeztetéseket, eseménynaplókat és az összetett trendnaplókat, valamint a szabványos és egyéni összeállítású jelentéseket, melyek egyúttal innen ki is nyomtathatók. A Webstation révén a szabályozórendszert közönséges web böngészővel is el lehet érni. A böngésző hozzáfér a Navigator-hoz, a Microsoft® Intézőjéhez hasonló alkalmazáshoz és a Vista Graphics, Alarms és Trend Viewer alkalmazásokhoz is. A Webstation elérhetővé teszi a rendszer követési eseményeit és a rendszeres vagy önműködően összeállított jelentéseket.

A termelés és a környezeti paraméterek közti kapcsolatot a termelőegység közvetlen közelében lévő mérőhelyek által szolgáltatott környezeti paraméterek, valamint az adott gyártósori késztermékek darabszáma közti összehasonlítással végeztük. Mivel gyártósorokról van szó, célszerűbb lett volna egyéb, pl. a selejtelek aránya alapján való vizsgálat, de ezek az adatok sajnos nem álltak rendelkezésre. A termelési adatok



2. ábra LonWorks architektúra Schneider Electric Vista rendszerrel és terepi eszközökkel

Hőmérséklet	Korreláció
Gyártósor 1.	0,621
Gyártósor 2.	0,709
Gyártósor 3.	0,283
Gyártósor 4.	-0,352
Gyártósor 5.	0,062
Gyártósor 6.	0,422
Gyártósor 7.	0,678
Gyártósor 8.	0,295
Gyártósor 9.	0,595
Gyártósor 10.	0,532

1. táblázat

CO ₂ koncentráció	Korreláció
Gyártósor 1.	-0,122
Gyártósor 2.	-0,075
Gyártósor 3.	-0,051
Gyártósor 4.	-0,168
Gyártósor 5.	-0,134
Gyártósor 6.	0,161
Gyártósor 7.	0,577
Gyártósor 8.	0,167
Gyártósor 9.	0,225
Gyártósor 10.	0,022

2. táblázat

A táblázat adatai alapján nem egyértelműsíthető a kapcsolat a termelékenység és a heti átlaghőmérséklet közt. A „Gyártósor 1.”, a „Gyártósor 2.” és a „Gyártósor 7.” gyártósoroknál a hőmérséklet és a termelési mennyiségek közt viszonylag erős pozitív korreláció mutatható ki, erre utal a korrelációs együttható 0,6-0,7-es értéke. Ami a gyakorlatban azt jelenti, hogy ebben a hőmérséklet-tartományban (25°C) a hőmérséklet növekedésével növekedett a termelési mennyiség. A többi gyártósornál viszonylag laza pozitív kapcsolat mutatható ki, a „Gyártósor 4.” kivételével, ahol ez a laza korreláció negatív. Az irodalomban talált eredmények alapján 21°C és 25°C között a hőmérséklet-változás a produktivitásra nincs negatív hatással, melynek a kapott korrelációs kapcsolatok is megfelelnek. Összegzőképpen megállapíthatjuk, hogy a hőmérséklet és a termelékenység között szoros kapcsolat nem volt kimutatható, mivel a léghőmérséklet jelentősen nem lépte túl a 25°C-ot, ami felett már jelentősen csökken a produktivitás.

Az irodalmi adatok alapján kijelenthető, hogy a produktivitás 21°C és 25°C között gyakorlatilag nem változik, tehát az üzemszarnok belső levegőjének átlaghőmérséklete csökkenthető átlagosan 2°C-kal anélkül, hogy a dolgozók produktivitása csökkenne.

2.2 CO₂-koncentráció

A heti átlagok alapján a CO₂-koncentráció 500-600 ppm körüli értékeivel és 100-180 ppm közé eső szórásával jónak számít. A korrelációs számítás eredménye a 2. táblázatban látható.

A kapott eredmények alapján megállapíthatjuk, hogy a CO₂-koncentráció és produktivitás közt laza a kapcsolat, amely összhangban van azzal, hogy a mért adatok jóval kisebb CO₂-koncentrációt mutatnak, mint ami már befolyásolná a termelékenységet.

Mivel a csarnokban a szén-dioxid átlagos koncentrációja kb. 500-600 ppm körül volt a vizsgált időszakban, megtakarítást jelenthet a szellőztetés kismértékű csökkentése. Ez igen alacsony érték, a produktivitás csökkenése nélkül ez nyugodtan növelhető lenne 1000 ppm-ig.

heti bontásban voltak elérhetőek, ezért a Schneider Electric felügyeleti rendszer által mért paraméterekből heti átlagokat számoltunk. A mért paraméterek és a termelés között az összefüggéseket a korrelációvizsgálat módszerével vizsgáltuk, mindezt összesen 7 termelési hét adatait felhasználva.

2.1 Hőmérséklet

A mért hőmérsékletértékek még heti átlagokat nézve is magasnak bizonyultak. A legalacsonyabb heti átlag 22,8°C volt, míg a legmagasabb 25,8°C, tehát gyakorlatilag 23 és 26°C; míg a heti szórások körülbelül 1,1-2,8°C közé estek. A napi szintű ingadozás általában egyik mérőponton sem volt jelentős, a napi értékek jól közelítették a heti átlagot, így az megfelelő közelítésnek bizonyult. A korrelációs számítás eredménye az 1. táblázatban látható.

Összefoglalás

A munka során áttekintettük a belső környezet és a produktivitás kapcsolatát bemutató legújabb hazai és külföldi kutatások eredményeit, melyek leggyakrabban az irodai dolgozók produktivitását vizsgálják különféle - a belső környezetet befolyásoló - paraméterek függvényében. Termelőiségekre a témát feldolgozó kimutatások jellemzően még nem készültek, ilyen jellegű épületekben leggyakrabban a vonatkozó szabványok előírásait követik.

A kapott dokumentációk alapján áttekintettük egy konkrét gyáregységben működő energiafelügyeleti rendszert, a rendelkezésünkre bocsátott mérési eredmények alapján értékeltük a vizsgált üzemszarnok belső környezetét.

A kapott termelési értékek és a belső környezet jellemzői (hőmérséklet, CO₂-koncentráció, páratartalom, megvilágítás) között megvizsgáltuk a kapcsolatot és megállapítottuk, hogy a csarnok belső környezetét jellemző paraméterek megváltoztatásával csökkenthető lenne az üzemszarnok energiafelhasználása a produktivitás csökkenése nélkül. Ilyen megoldás lehet az üzemszarnok belső hőmérsékletének csökkentése, így a produktivitás megváltozása nélkül jelentősen csökkenne a csarnok energiafelhasználása, valamint a szellőzés mértékének csökkentése (az épület gépészeti paramétereinek figyelembevételével), ami további energiamegtakarítást eredményezhetne.

Irodalomjegyzék

- [1] Arto Saari és Leena Aalto: Indoor environment quality contracts in building projects, Building Research & Information (2006) 34(1), 66-74.
- [2] Németh Edit (BME Ergonómiai és Pszichológia Tanszék): Nagyteret Irodák jellegzetes problémái, Facility Management 2007/2.
- [3] Ardeshir Mahdavi, Ulla Unzeitig: Occupancy implications of spatial, indoor-environmental, and organizational features of office spaces, Building and Environment 40 (2005) 113-123.
- [4] Dr. Bánhidi László, Dr. Zöld András, Csoknyai Tamás, Herczeg Levente, Hrustinszky Tamás: (Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem); Kalmár Ferenc (Temesvári Műszaki Egyetem): A dinamikus hőmérsékletváltoztatás szubjektív hatása, Magyar Épületgépészet, XLIX. évfolyam, 2003/3. szám.
- [5] Raimo Niemelä, Mika Hannula, Sari Rautio, Kari Reijula, Jorma Railio: The effect of air temperature on labour productivity in call centres – a case study, Energy and Buildings 34 (2002) 759-764.
- [6] Dr. Kajtár László, Herczeg Levente, Dr. Láng Eszter (BME Épületgépészeti Tanszék): A szén-dioxid hatása az emberi közérzetre és a munkavégzés teljesítményére, Magyar Épületgépészet, LIII. évfolyam, 2004/7. szám
- [7] Dan Norbäck, Klas Nordström: Sick building syndrome in relation to air exchange rate, CO₂, room temperature and relative air humidity in university computer classrooms: an experimental study, Int Arch Occup Environ Health (2008) 82:21-30.



Németh Gábor

Okleveles villamosmérnök, az SCHNEIDER ELECTRIC HUNGÁRIA VILAMOSSÁGI ZRT., szolgáltatás értékesítő mérnöke

gabor2.nemeth@hu.schneider-electric.com



Pál Ramóna Barbara

BME Villamos és Informatikai Kar hallgatója



Tamás Zoltán Ádám

Okleveles villamosmérnök, BME Villamos Energetika Tanszék Nagyfeszültségű Technika és Berendezések Csoport adjunktusa

tamus.adam@vet.bme.hu



Németh Bálint

Okleveles villamosmérnök, BME Villamos Energetika Tanszék Nagyfeszültségű Technika és Berendezések Csoport tanársegédje

nemeth.balint@vet.bme.hu

Lektor: Dr. Berta István, professzor
Kimpán Aladár, BME tiszteleti oktató

Intelligens hálózatok terjedése The Economist cikke nyomán

A The Economist 2009. október 10-16-i számában bő terjedelemben adott hírt az ún. intelligens hálózatok (smart grids) gyors terjedéséről az Amerikai Egyesült Államokban. A hagyományos - még nem intelligens, azaz buta, villamosenergia-átvitelre szolgáló hálózat (dumb wires) a lap megállapítása szerint energiapiazarló és sérülékeny. A cikkben szereplő egyik megállapítás: a múlt évben az áramlopások és műszaki problémák miatt a teljes villamosenergia-mennyiség 10%-a veszteségként jelent meg az USA-ban. A (nem tervezett) feszültségkimaradások a lap információja szerint évente 150 milliárd dollárba (!) kerülnek. Az intelligens hálózat – egyebek mellett – lehetővé teszi az esetleges hibák pontosabb behatárolását és intelligens kapcsolóberendezésekkel a javítás idejére megkerülő vezetéken át történő energiaellátást.

Az intelligens hálózatok a cikk megállapítása szerint sem nem újak, meglepőnek sem mondhatók. Ezek a hálózatok az információs technológia komplex alkalmazása révén válnak intelligenssé. Beépítésre kerülnek szenzorok, intelligens elektronikus mérőberendezések. A Pacific Gas and Electric (PG&E) 2012-ig 5 millió lakásba fog beszerezni ilyen intelligens mérőket. Az egyes fogyasztók maguk is meg tudják állapítani mindenkor fogyasztásukat és számlájuk várható összegét ennek a mérőberendezésnek a segítségével. A fogyasztókat az erősen progresszív energiaár-rendszer arra ösztönzi, hogy a nélkülözhető fogyasztókat lekapcsolják villamosenergia-számlájuk csökkentése érdekében.

Ennek a progresszív árrendszernek néhány részletéről a PG&E honlapján lehet információkat találni. Például Kaliforniában a bázisfogyasztás értékéig 12 centbe kerül 1 kWh, az egységár e felett fokozatosan nő, eléri az 50 c/kWh-t is. A bázisfogyasztás értékét az adott állam törvénye határozza meg. A The Economist cikke szerint ilyen módon elérhető csúcsidei fogyasztáscsökkenés mintegy 10-15%. Amennyiben az intelligens mérő (megfelelő szoftverek és kiegészítő berendezések segítségével) meghatá-

rozott fogyasztás elérése esetén automatikusan lekapcsolja az előre meghatározott „energiaéhes” fogyasztókat, akkor az elérhető megtakarítás 20-30%. Jelenleg nyáron az éves átlagos teljesítményigény kétszeresét, mintegy 20 000 MW-ot kell a fogyasztók rendelkezésére bocsátani a PG&E-nek jórészt a légkondicionálók többletfogyasztása miatt. Egy másik hasonló profilú cég (EnerNOC) olyan megállapodást kötött 2400 ipari, illetve kereskedelmi fogyasztóval (ezek együttes teljesítményigénye: 3150 MW), hogy kielégíti a szükséges többlet teljesítményigényüket, ugyanakkor ezek a cégek engedélyezik – rögzített feltételek szerint – meghatározott, nem alapvetően fontos berendezéseik lekapcsolását erőművi kapacitást felszabadítva ilyen módon.

A rendszer széleskörű bevezetése komoly üzleti lehetőséget jelent. A General Electric, a Siemens, az IBM, a CISCO, vagy a Landys+Gear komoly megrendelésekre számítanak. Az intelligens hálózatok elterjedésétől a szükséges (és meglehetősen költséges) tartalékkapacitások redukálását, az üzemzavarok, lekapcsolások számának csökkenését és az áramlopások visszaszorítását várják. Az intelligens hálózatok várhatóan megkönnyítik a megújuló energiaforrások integrálását az energiaellátó rendszerekbe, mert képesek lesznek kiegyenlíteni pl. a szélerőművek teljesítményingadozását.

Problémaként jelentkezik egyrészt a fogyasztók ellenállása a „dinamikus” árazással szemben (2011-ben a fent említett 50 c/kWh maximális fajlagos árat valószínűleg csökkenteni fogják), másrészt az a tény, hogy a technológia még nincs kész teljesen ennek a rendszernek a biztonságos működtetésére. Egy példa: Egy konferencián biztonsági szakértők beszámoltak arról, hogy nagy számú intelligens mérőt „meghekkelték” erre szakosodott bűnözők.

Az Egyesült Államokon kívül élen jár ebben a folyamatban az olasz ENEL. Ez a szolgáltató a legnagyobb Olaszországban, megkezdte intelligens mérők felszerelését, céljuk a lehető legtöbb fogyasztó ellátása ezzel az eszközzel, ennek a segítségével akarják visszaszorítani az áramlopást is. Németországban az új épületekben kötelező lesz az intelligens mérők felszerelése a következő évtől.

A szakemberek Magyarországon is foglalkoznak ezzel a kérdéssel. A Magyar Elektrotechnikai Egyesület 57. Vándorgyűlésén, a 2010. szeptember 16-17-i „B” szekció programja keretében délelőtti 8 órától 10 óráig 5 előadó foglalkozik majd ezzel a témával.

Barcza Miklós
nyugdíjas villamosmérnök

Lektor: Komlós Ferenc

Professzionális mérő- és vizsgálókészülékek-számítógépes háttértámogatással

Új KÖF/NAF, illetve KIF relé és megszakító vizsgálók

A villamos hálózatokon található védelmi rendszerek (motor, generátor, rövidzár elleni, stb.) mai színvonalra megkívánja a professzionális mérő- és vizsgálókészülékek használatát - mind a gyártás és minőségellenőrzés, mind a telepítés és karbantartás során.

A spanyol EuroSMC mind a primer, nagyáramú, mind a szekunder körű, kisáramú (<100 A ill. 250 A), sőt a DC védelmi relékre és megszakítókra, valamint a kismegszakítókra is kínál készülékeket. A műszerek mellett szoftvert is találunk, mely a kiértékelést, a mért adatok tárolását és a jelentések készítését támogatja a csatlakoztatott számítógépen. Egyes relévizsgálók szoftverével (pl. ROOTS) a teljes mérési sorozat paraméterezése eltárolható, később pedig egyszerűen visszatölthető, ami nagyon megkönnyíti a különböző rendszereket felváltva vizsgáló tesztmérnökök dolgát.

A fentiekben kívül az EuroSMC cég további mérőműszereket is gyárt a következő feladatokra: transzformátor és motor mérések, lépésfeszültség és érintési feszültség mérők, mikroohm mérők, tekercsellenállás mérők, villamos kontaktus átmeneti ellenállását mérő műszerek, melyek mind jól alkalmazhatók, részben az elosztóhálózat egyes elemeinek, részben transzformátorok, generátorok, motorok és a hozzájuk kapcsolódó védelmeknek a vizsgálatakor.

További szakmai információ a C+D Automatika Kft-nél, www.meter.hu. e-mail: info@meter.hu



Van élet a LED-ek előtt

A világítástechnikai szakmai fórumokon napjaink egyik legfontosabb témája az energiahatékony világítás iránti igény növekedése. A média nem szakmai szereplői a LED gyors fejlődésében látják a kérdés megoldását, azonban az energiahatékonyság elérésére számos - és jelenleg még realisabb - eszköz áll a műszaki és világítástechnikai szakemberek rendelkezésére. Fontos azonban, hogy ezeket az alternatív megoldásokat legalább a szakmai média kellően hangsúlyozza. Az energiahatékonyság szellemében tartott a Világítástechnikai Társaság Workshop-ot a Construma Elektrolight szakkiallításon, amelyen négy előadás hangzott el. Az Elektrotechnika 2010. májusi számában már említésre került Dr. Borsányi János, Barkóczi Gergely, Dr. Tóth Zoltán és Schmidt Gábor előadásainak tartalma címszavakban, a fentiek fényében azonban fontosnak tartom ezen előadások részletesebb ismertetését is, a szakma szélesebb rétegének is bemutatva, hogy az energiahatékony világítás a LED kézségszintű alkalmazása előtt is elérhető cél.

A 2010-es Construma a környezethatékonyt tűzte zászló-jára elsődleges jelmondatként. Ennek szellemében több megújuló és alternatív energiahasznosítási móddal találkozhattak a szakkiallításra látogatók. A Construma betétkiallításaként várta az érdeklődőket az Elektrolight kiállítás bemutatva a világítás energia- és környezethatékonsági vonatkozásait, a kompakt fénycsöves és LED világítások piacának egy metszetével, világítástörténeti összefoglalóval, valamint a Workshopon előadásokkal. A VTT Workshopján az előadások egy kerek egészet alkottak, a fényforrások fejlődéstörténetével kezdődően, a múltból kiindulva, az alkalmazástechnikai kérdéseken, a háztartási kísérletek formájában a gyakorlati világítástechnikán keresztül, a jövőbe mutató technológiákig íveltek egy újszerű kompakt fénycső megvalósítás bemutatásával.

Dr. Borsányi János, az Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar nyugdíjas főiskolai docense nyitóelőadásában áttekintést adott a fényforrások fejlődéstörténetéből. A laikusok és szakemberek által egyaránt követhető és érdekes előadás során bemutatta a fényforrások csoportosításának elveit, illetőleg az egyes csoportok jellemzőit. Az energiahatékonyság jegyében szervezett kiállítás okán külön hangsúlyt fordított a fényhasznosítás és élettartam kérdésekre, illetőleg bemutatta a fényforrások spektrális tu-

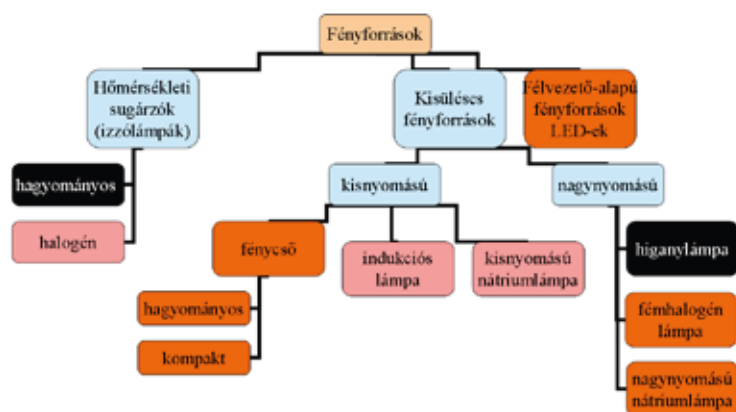
lajdonságait, melyek a mesterséges világítás megfelelőségét befolyásolják. Előadása során Borsányi tanár úr kitért a környezetterhelések kérdéseire is. A hőmérsékleti sugárzókkal kapcsolatos korlátozó rendeletek mellett megemlítette a higany lámpák esetében már régebben érvényben lévő korlátozásokat, és szólt pár szót a kompakt fénycsöveket ért bírálatokról is. A fényforrások napjainkig tartó fejlődésének eredményeként kikristályosodott az előadás végére, hogy a hagyományos izzók kiváltására milyen alternatívái lesznek a világítástechnikának. A legkézenfekvőbb út a halogén izzók használata, azonban ezek hátránya, hogy továbbra is hőmérsékleti sugárzók, és a következő években ezek terén is korlátozás várható. Másik lehetőség kompakt fénycsövek használata, amelyeknek napjainkban már kellően jó színvisszaadási és élettartam tulajdonságai vannak, de fontos megnéznünk a vásárolt márka minőség terén nyújtott garanciáit. A világítás jövőjének uralkodói rangjára hangzatosan a LED pályázik, ám ennek kiforrását és fejlődésének állandósult állapotát mind gyártói, mind tervezői és felhasználói szempontból is fontos kívánni.

Barkóczi Gergely okleveles villamosmérnök, a BME Villamos Energetika Tanszék doktorandusza a káprázás helyes vizsgálatának módjára, illetőleg a megalapozott káprázáskorlátozás energiahatékonsági vonatkozásaira hívta fel a figyelmet előadásában. Bemutatta az MSZ EN 12464-1:2003 szabvány által, a káprázás vizsgálatára meghatározott UGR-index (Unified Glare Rating - Egyesített káprázás-arányindex) rendszert, amely a korábbi gyakorlatban alkalmazott Söllner-görbétől eltérően számokkal, táblázatos értékekkel jellemzi a káprázás mértékét, ennek megfelelően a korlátozását is. Barkóczi Gergely 2008. és 2009. folyamán végzett kutatásában, mérési eredmények alapján vizsgálta az UGR-index fizikai tartalmát és a korábbi Söllner-görbe módszerhez való viszonyát. A vizsgálat során kiderült, hogy az UGR-index nem csupán a lámpatestektől függ, hanem azok elrendezése, a vizsgált helyiség reflexiós viszonyai is befolyásolják értékét. Ennek következtében alapjaiban másként értékeli a káprázást, mint a Söllner-görbék, és a tűréshatár közelébe eső értékekkel rendelkező világítási rendszereket többször a korábbi módszerrel ellentétesen jelez megfelelőnek, vagy alkalmatlannak. Mindazonáltal szélsőséges káprázási körülmények esetén (legyen az erős káprázó hatás vagy teljes káprázáskorlátozás) mindkét módszer szélsőséges eredményeket ad. Fontos azt is megjegyezni, hogy az UGR-index meghatározása gyártói, a lámpatestet jellemző, illetőleg helyiség-geometriai korrekciós táblázatok alapján könnyen számítható mérési értékek nélkül. Az előadó azonban arra is felhívta a hallgatóság figyelmét, hogy az UGR-index felülvizsgálatokor nagy körültekintéssel kell megválasztanunk az ellenőrzési pontot, mert gyakran nem a legkézenfekvőbb pont (hátsó fal közepe, szemmagasságban) a kritikus káprázási szempontból. Előadás végén Barkóczi Gergely hangsúlyozta, hogy a világítási rendszerek energiahatékonságát nem csak úgy növelhetjük, ha kisebb egységteljesítményű egységekből építjük fel a rendszerünket, hanem úgy is, ha a meglévő rendszerünket kellemesebb, hatékonyabb és használhatóbb világítással formáljuk.

$$UGR = 8 \lg \left[\frac{0,25}{L_b} \cdot \sum \frac{L^2 \omega}{p^2} \right]$$

L Lámpatest fényssűrűség
L_b Háttérfényssűrűség
ω Térszög
p Pozíció index
Fő nézési irány

2. ábra Az UGR-index meghatározása



1. ábra A fényforrások fejlődésének "családfája"



3. ábra A házi spektroszkóp felépítése

A két elméleti ismertető után Dr. Tóth Zoltán, a MEE VTT alelnöke a háztartási környezetben is rekonstruálható kísérletekkel élénkítette fel a hallgatóságot. Öveges professzort idéző előadásában Tóth Zoltán bemutatta, hogyan készíthetünk CD és DVD lemezek bordázatát optikai rácsként alkalmazva, félbevágva a lemezt és megfelelő szögben rögzítve egy egyszerű kartondobozban házi spektrométert. Saját készítésű, gabonapelyhes dobozból készült "műszerével" készített fotókkal, és a helyszínen, egy fényforrás dobozából átalakított eszköz segítségével demonstrálta a magával hozott különböző típusú fényforrások fényének felbontását a jelenlevők számára. Az egyes spektrumok bemutatásakor kitért rá, hogy melyik fényforrást milyen környezetben érdemes alkalmazni, illetőleg rámutatott, hogy napjaink új kompakt fénycsövei mennyivel teljesebb spektrummal rendelkeznek, mint elődeik, s mégis milyen nagy az eltérés a Nap illetőleg a Hold egyenletes és folytonos spektrumához képest. A fényképekkel kiegészített bemutatón a hallgatóság előtt is kézzelfoghatóvá vált hogy mit jelent a LED spektruma, illetőleg a fénycsövek vonalas spektruma. Az előadó rámutatott, hogy a LED számos alkalmazásban már most is az életünk része az egydiódás kulcstartóktól kezdve jelző és dekorációs világításokon keresztül egészen a napjainkban kapható fehér fényű lámpatestekig. A házi spektrométer után Dr. Tóth Zoltán néhány látványos kísérlettel megmutatta a láthatatlant, vagyis bevezette hallgatóságát az UV-sugárzás láthatóvá tételének boszorkánykonyhájába. Első kísérletében egyszerű víznek tűnő folyadékot változtatott zavarossá UV-sugárzással, később fedve fel, hogy a folyadék tonik, melyben a kinin fényt bocsát ki UV gerjesztésre, majd a fénycsövekben alkalmazott fényporokat mutatta be, amelyeket a hétköznapiakban ritkán látott formában, Petricsésében ismerhettek meg a szemlélők. Az UV-sugárzással kapcsolatban egy határozottan hasznos kísérlet is bemutatásra került, amelyben Tóth Zoltán úr a fényvédő krémek UV elnyelését vizsgálta, és megmutatta, hogy a sugárzás elnyelése valóban megtörténik, tehát több kereskedelmi fogásnál. Ez a látványos és izgalmas bemutató a csillagos égbolt fotóival zárult, amelyeken mindenki számára nyilvánvalóvá vált, milyen káros is a fényszennyezés, összehasonlítva a budapesti Hősök terén és a Zselicben készült éjszakai fotókat. A csillagos égbolt kifejezés valójában csak a második képet jellemezte.

Az előadásokat **Schmidt Gábor**, a GE Lighting fejlesztési csoportvezetője zárta, kiegészítve a szempontokat a gyakorlat, vagyis a megvalósított eszközök oldalával. Előadásában bemutatta cége egyik legújabb fejlesztését, az energiahatékonyság szellemében megalkotott GE Energy Smart™-ot. A hallgatóság megismerhette a fejlesztés indíttatását, a fényforrás felépítését és prognosztizált előnyeit, hátrányait a kör-

nyezettudatos világítástechnika piacán. Schmidt úr ismertette a mára sokat emlegetett 2005/32/EC EU direktívát, amely az izzók forgalmazásának korlátozását tartalmazza. Eszerint 2012-re a háztartásban alkalmazott, 230 V feszültségű hagyományos izzólámpák forgalmazása minden egységteljesítményen korlátozásra kerül. A fényforrásgyártó cégek értelemszerűen gyorsan meg akarják alkotni az izzók kiváltására alkalmas, a társadalom és a szakma által elfogadott helyettesítő fényforrásokat. Erre jelen pillanatban sok szakember a kompakt fénycsövet látja alkalmasnak, ahogy arra Borsányi tanár úr előadása is utalt már. A kompakt fénycsövekkel szemben azonban jelentkeztek társadalmi ellenérzések is, ezek egyikét, a küllem izzótól való eltérését célozta most felszámolni Schmidt Gáborék fejlesztése. A megoldást abban látták, hogy egy hagyományos izzó búrájában alakítottak ki kompakt fénycső-működtető elektronika összeállítását, és azt E26/27 illetve B22 fejeléssel látták el. A megoldásra az A19 és A21 méretű izzóbúrákat (a 60 W-os, illetve a 75 W-os és 100 W-os hagyományos izzó buramérete) választották ki. A konstrukció során külön megoldást igényelt, hogy a búrán belül kerüljön összeállításra az elektronika és a kisülőcső, ezt az üveg félbevágásával, majd újbóli összeragasztásával oldották meg. Jelenleg 9 W, 11 W, 15 W és 20 W egységteljesítménnyel kerülnek forgalomba ezek a fényforrások, sorban a 40 W, 60 W, 75 W és 100 W egységteljesítményű hagyományos izzók helyettesítését célozva meg. A globális fejlesztési folyamat és a gyártástechnológia ismertetése során Schmidt úr hangsúlyozta, hogy cége mind ideológiában, mind megjelenésben, csomagolásban is kifejezte a környezethatékonyaság melletti elkötelezettségét.



4. ábra A fényforrás felépítése

A rendezvény elméleti és gyakorlati bemutatón a Világítástechnikai Társaság tagjai hangsúlyozták, hogy az energia hatékony felhasználása és a környezettel való együttműködés közös érdekünk, a legtöbbet pedig akkor tehetünk ennek érdekében mi világítástechnikusok és a laikusok egyaránt, ha tudatosan alakítjuk ki a minket körülvevő világítási rendszereket, tehát a megfelelő eszközzel a megfelelő helyen és megfelelő ideig világítunk.



Barkóczi Gergely

okleveles villamosmérnök

doktorandusz

BME VET

barkoczi.gergely@vet.bme.hu

Lektor: Némethné dr. Vidovszky Ágnes

A 2010. II. negyedében közzétett, az elektrotechnika területeit érintő magyar nemzeti szabványok

A szabványok megvásárolhatók vagy megrendelhetők az MSZT Szabványboltban (Budapest VIII. Horváth Mihály tér 1., 1091, levélcím: Budapest 9., Pf. 24., 1450, telefon: 456-6893, telefax: 456-6884), illetve elektronikus formában beszerezhetők a www.mszt.hu/webaruhaz címen.

A megjelenő európai szabványokat az MSZT magyar nyelvű címdalal, jóváhagyó közleménnyel, angol nyelvű változatban automatikusan bevezeti. Ezen szabványok a Szabványügyi Közlöny havonta megjelenő számaiban, szürke alapon találhatók. A következő felsorolás a szabvány alkalmazási területének rövid ismertetésével tartalmazza a bevezetett szabványok közül azokat, amelyek a vizsgált időszak alatt magyarul jelentek meg, a „címdalal”, angol nyelvű változatban történt bevezetés esetén pedig csak a bevezetett szabványok címét adja meg magyarul. Az MSZT honlapján (www.mszt.hu) a „közérdekű információk” alatt „az európai szabványokat bevezető magyar szabványok”-ra kattintva, megtalálhatók az összes (függetlenül attól, hogy magyar vagy angol nyelvű változatban) honosított európai szabványok jegyzékei; e felsorolást rendszeresen frissítjük. A szabványok magyar nyelvű bevezetésére, sajnos, általában csak akkor kerül sor, ha annak költségeit az érdekelt felek biztosítani tudják.

Magyar nyelven (vagy magyar nyelvű változatban) bevezetett szabványok és szabványmódosítások

MSZ 151-1:2000/1M:2010

Erőáramú szabadvezetékek. Az 1 kV-nál nagyobb névleges feszültségű szabadvezetékek létesítési előírásai

- Az MSZ 151-1:2000 módosítása –(Módosítja a távközlő vezetékeknek szabadvezetékkel közös oszlopsoron való létesítése előírásait)

MSZ EN 60669-1:1999/A1:2003

és MSZ EN 60669-1:1999/A2:2009

Kapcsolók háztartási és hasonló jellegű, rögzített villamos szerelésekhez. 1. rész: Általános követelmények

- Az MSZ EN 60669-1:2000 módosításai –
(A két kiadványban szereplő módosítások egyrészt a fogalommeghatározások kiegészítésével, másrészt a védetség fokozatok bővülésével kapcsolatosak.)

MSZ EN 62056-61:2007

Villamos fogyasztásmérés. Adatcsere mérőleolvasáshoz, tarifa- és terhelésszabályozáshoz. 61. rész: Objektumazonosító rendszer (OBIS) (IEC 62056-61:2006)

Az Objektumazonosító rendszer (Object Identification System) meghatározza a gyakran előforduló adatok azonosító kódjait (ID-kódok) villamos fogyasztásmérők esetében. Az IEC 62056 ezen része az azonosítási rendszer általános felépítését és az egyes adatokhoz rendelt azonosító kódokat tartalmazza.

Az OBIS egyéni azonosítókat rendel a mérőeszközök minden adatához, beleértve nemcsak a mért értékeket, hanem az absztrakt értékeket is, amelyeket a mérőeszköz beállításához és működési tulajdonságainak leírásához alkalmaz. A szabvány a következőkhöz határozza meg az azonosító kódokat:

- különböző interfészosztályok vagy -objektumok logikai nevei az IEC 62056-62 szerint;
- a kommunikációs csatornán továbbított adatok;
- a mérőeszköz kijelzőjén megjelenő adatok.

Annak érdekében, hogy a nem villamosenergia-fogyasztást mérő, a kombinált, egynél több energiafajtát mérő, valamint a számos fizikai mérési csatornával ellátott eszközök egyaránt le legyenek fedve, a szabvány bevezeti a közeg és csatorna fogalmakat. Ezáltal lehetővé válik a különböző forrásokból származó mért adatok azonosítása. A nem villamos energia mérésével kapcsolatos adatok azonosító kódjait más dokumentum határozza meg.

Angol nyelvű változatban bevezetett szabványok és szabványmódosítások (kivonatos ismertetés nélkül)

MSZ EN 50065-1:2001/A1:2010

Kisfeszültségű villamos hálózatok használata 3 kHz–148,5 kHz-es jelek továbbítására. 1. rész: Általános előírások, frekvenciasávok és elektromágneses zavarok

- Az MSZ EN 50065-1:2002 módosítása –

MSZ EN 50085-2-4:2010

Vezetékcsatorna- és alagútcsatorna-rendszerek villamos szerelésekhez. 2-4. rész: Fogyasztói csatlakoztatásra szolgáló oszlopok és fénoszlopok követelményei (idt EN 50085-2-4:2009)

MSZ EN 50143:2010

1000 V-nál nagyobb, de legfeljebb 10 000 V névleges üresjárási kimenőfeszültségű reklámvilágítási és fénycsőberendezések vezetékei

- Az MSZ EN 50143:2000 és az MSZ EN 50143:1997/A1:2003 helyett, amelyek azonban 2012. 02. 01-jéig még érvényesek –

MSZ EN 50397-2:2010

Szabadvezetékek burkolt vezetői és a hozzájuk tartozó szerelvények 1 kV-nál nagyobb és legfeljebb 36 kV névleges váltakozó feszültségekre. 2. rész: Burkolt vezetők szerelvényei. Vizsgálatok és átvételi követelmények

MSZ EN 50397-3:2010

Szabadvezetékek burkolt vezetői és a hozzájuk tartozó szerelvények 1 kV-nál nagyobb és legfeljebb 36 kV névleges váltakozó feszültségekre. 3. rész: Alkalmazási irányelvek

MSZ EN 50428:2005/A2:2010

Kapcsolók háztartási és hasonló jellegű, rögzített villamos szerelésekhez. Kiegészítő szabvány. Kapcsolók és hozzájuk tartozó szerelvények lakások és épületek elektronikus rendszereiben (HBES-ekben) való használatához

- Az MSZ EN 50428:2005 módosítása –

MSZ EN 50520:2010

Kábelfedlapok és kábeljelző szalagok földbe fektetett védőcsövek és földkábelek védelmére és figyelmeztető helyzetjelzésére

MSZ EN 60034-22:2010

Villamos forgógépek. 22. rész: Váltakozó áramú generátorok belső égésű dugattyús motorral hajtott generátor-gépcsoport-hoz (IEC 60034-22:2009)

MSZ EN 60059:1999/A1:2010

IEC szerinti szabványos áramértékek

- Az MSZ EN 60059:2000 módosítása –

MSZ EN 60079-0:2010

Robbanóképes közegek. 0. rész: Készülékek. Általános követelmények

- Az MSZ EN 60079-0:2007 és az MSZ EN 61241-0:2007 helyett, amelyek azonban 2012. 09. 01-jéig még érvényesek –

MSZ EN 60079-10-2:2010

Robbanóképes közegek. 10-2. rész: Térsegek osztályozása.

Gyúlékony poros közegek (IEC 60079-10-2:2009)

- Az MSZ EN 61241-10:2005 helyett, amely azonban 2012. 06. 01-jéig még érvényes –

MSZ EN 60079-18:2010

Robbanóképes közegek. 18. rész: Készülékek védelme kiöntéssel, „m”

- Az MSZ EN 60079-18:2004 és az MSZ EN 61241-18:2005 helyett, amelyek azonban 2012. 10. 01-jéig még érvényesek –

MSZ EN 60079-31:2010

Robbanóképes közegek. 31. rész: Készülékek porgyújtás elleni védelme tokozással, „t”

- Az MSZ EN 61241-1:2005 helyett, amely azonban 2012. 10. 01-jéig még érvényes –

MSZ EN 60196:2010

IEC szerinti szabványos frekvenciák

MSZ EN 60255-26:2010

Mérőrelék és védelmi készülékek. 26. rész: Elektromágneses összeférhetőségi követelmények

- Az MSZ EN 50263:2000 és az MSZ EN 60255-26:2005 helyett, amelyek azonban 2012. 09. 01-jéig még érvényesek –

MSZ EN 60255-151:2010

Mérőrelék és védelmi készülékek. 151. rész: A túláram- és áramcsökkenés-védelem működési követelményei

- Az MSZ EN 60255-3:2000 helyett, amely azonban 2012. 09. 01-jéig még érvényes –

MSZ EN 60269-1:2007/A1:2010

Kisfeszültségű biztosítók. 1. rész: Általános követelmények (IEC 60269-1:2006/A1:2009)

- Az MSZ EN 60269-1:2008 módosítása –

MSZ EN 60269-4:2010

Kisfeszültségű biztosítók. 4. rész: Kiegészítő követelmények félvezető eszközök védelmére használt biztosítóbetétekre

- Az MSZ EN 60269-4:2008 helyett –

MSZ EN 60633:1999/A1:2010

Nagyfeszültségű, egyenáramú (HVDC) átvitel

fogalommeghatározásai (IEC 60633:1998/A1:2009)

- Az MSZ EN 60633:2002 módosítása –

MSZ EN 60644:2010

Nagyfeszültségű biztosítóbetétek műszaki adatai motoráram-köri alkalmazásokra (IEC 60644:2009)

MSZ EN 60669-2-1:2004/A1:2010

Kapcsolók háztartási és hasonló jellegű, rögzített villamos szerelésekhez.

2-1. rész: Egyedi követelmények. Elektronikus kapcsolók (IEC 60669-2-1:2002/A1:2008, módosítva)

- Az MSZ EN 60669-2-1:2005 módosítása –

MSZ EN 60851-1:1996/A2:2010

Tekercselőhuzalok. Vizsgálati módszerek.

1. rész: Általános rész

- Az MSZ EN 60851-1:1998 módosítása –

MSZ EN 60851-2:2010

Tekercselőhuzalok. Vizsgálati módszerek.

2. rész: A méretek meghatározása (IEC 60851-2:2009)

MSZ EN 60893-3-5:2004/A1:2010

Szigetelőanyagok. Hőre keményedő gyantaalapú, merev, rétegelt lemezek villamos ipari célokra.

3-5. rész: Az egyes anyagok előírásai. Poliésztergyanta-alapú, merev, rétegelt lemezek követelményei

- Az MSZ EN 60893-3-5:2004 módosítása –

MSZ EN 60947-2:2006/A1:2010

Kisfeszültségű kapcsoló- és vezérlőkészülékek.

2. rész: Megszakítók (IEC 60947-2:2006/A1:2009)

- Az MSZ EN 60947-2:2007 módosítása –

MSZ EN 60947-3:2010

Kisfeszültségű kapcsoló- és vezérlőkészülékek.

3. rész: Kapcsolók, szakaszoló, szakaszolókapcsolók és biztosító-kapcsolók kombinációk (IEC 60947-3:2008)

- Az MSZ EN 60947-3:2000, az MSZ EN 60947-3:1999/A1:2001 és az MSZ EN 60947-3:1999/A2:2006 helyett, amelyek azonban 2012. 05. 01-jéig még érvényesek –

MSZ EN 60947-5-1:2004/A1:2010

Kisfeszültségű kapcsoló- és vezérlőkészülékek. 5-1. rész: Vezérlő-áramköri készülékek és kapcsolóelemek. Elektromechanikus vezérlő-áramköri készülékek (IEC 60947-5-1:2003/A1:2009)

- Az MSZ EN 60947-5-1:2005 módosítása –

MSZ EN 60947-7-1:2010

Kisfeszültségű kapcsoló- és vezérlőkészülékek. 7-1. rész: Tartozékok. Sorozatkapcsok rézvezetékhez (IEC 60947-7-1:2009)

MSZ EN 60947-7-2:2010

Kisfeszültségű kapcsoló- és vezérlőkészülékek.

7-2. rész: Tartozékok. Védővezető-sorozatkapcsok rézvezetékhez (IEC 60947-7-2:2009)

- Az MSZ EN 60947-7-2:2003 helyett, amely azonban 2012. 06. 01-jéig még érvényes –

MSZ EN 60947-7-3:2010

Kisfeszültségű kapcsoló- és vezérlőkészülékek.

7-3. rész: Tartozékok. Biztosító sorozatkapcsok biztonsági követelményei

- Az MSZ EN 60947-7-3:2003 helyett, amely azonban 2012. 09. 01-jéig még érvényes –

MSZ EN 61439-1:2010

Kisfeszültségű kapcsoló- és vezérlőberendezések.

1. rész: Általános szabályok

- Az MSZ EN 60439-1:2000 és az MSZ EN 60439-1:1999/A1:2004 helyett, amelyek azonban 2014. 11. 01-jéig még érvényesek –

MSZ EN 61439-2:2010

Kisfeszültségű kapcsoló- és vezérlőberendezések.

2. rész: Teljesítmény-kapcsoló- és teljesítmény-vezérlőberendezések

MSZ EN 61534-22:2010

Áramvezető sínrendszerek.

22. rész: Padlón vagy padló alatt szerelhető áramvezető sínrendszerek egyedi követelményei (IEC 61534-22:2009)

MSZ EN 61535:2010

Berendezési csatlakozópárok rögzített villamos szerelések állandó csatlakoztatására (IEC 61535:2009)

MSZ EN 61547:2010

Készülékek általános világítási célokra. EMC-zavartűrési követelmények (IEC 61547:2009)

MSZ EN 61558-2-4:2010

Legfeljebb 1100 V tápfeszültségű transzformátorok, indukciós tekercsek, tápegységek és hasonló termékek biztonsága.

2-4. rész: Szigetelőtranszformátorok és szigetelőtranszformátorokat tartalmazó tápegységek egyedi követelményei és vizsgálatai (IEC 61558-2-4:2009)

– Az MSZ EN 61558-2-4:2000 helyett –

MSZ EN 61558-2-6:2010

Legfeljebb 1100 V tápfeszültségű transzformátorok, indukciós tekercsek, tápegységek és hasonló termékek biztonsága.

2-6. rész: Biztonsági szigetelőtranszformátorok és biztonsági szigetelőtranszformátorokat tartalmazó tápegységek egyedi követelményei és vizsgálatai (IEC 61558-2-6:2009)

– Az MSZ EN 61558-2-6:2000 helyett –

MSZ EN 61558-2-13:2010

Legfeljebb 1100 V tápfeszültségű transzformátorok, indukciós tekercsek, tápegységek és hasonló termékek biztonsága.

2-13. rész: Takaréktanszformátorok és azokat tartalmazó tápegységek egyedi követelményei és vizsgálatai (IEC 61558-2-13:2009)

– Az MSZ EN 61558-2-13:2001 helyett –

MSZ EN 61914:2010

Villamos berendezések kábelbilincsei (IEC 61914:2009)

– Az MSZ EN 50368:2003 helyett, amely azonban

2012. 04. 01-jéig még érvényes –

MSZ EN 61995-2:2010

Eszközök háztartási és hasonló jellegű lámpatestek csatlakozásához.

2. rész: Szabványlapok DCL-re (lámpatest-csatlakoztató eszközökre) (IEC 61995-2:2009)

MSZ EN 62004:2010

Hőálló alumíniumötvözet huzal szabadvezetékek vezetőjéhez

MSZ EN 62026-3:2010

Kisfeszültségű kapcsoló- és vezérlőkészülékek. Vezérlőkészülék-interfészek (CDIs).

3. rész: Készülékhalózat (IEC 62026-3:2008)

– Az MSZ EN 50325-2:2001 helyett –

MSZ EN 62040-3:2001/A11:2010

Szünetmentes elektromos energiaellátó rendszerek (UPS).

3. rész: A működés és vizsgálati követelmények előírásának módszere

– Az MSZ EN 62040-3:2001 módosítása –

MSZ EN 62223:2010

Szigetelők. Szakkifejezések és meghatározásuk gyűjteménye (IEC 62223:2009)

MSZ EN 62275:2010

Kábelszerelvény-rendszerek. Kábelkötegelő bilincsek villamos berendezésekhez (IEC 62275:2006, módosítva)

– Az MSZ EN 50146:2000 helyett, amely azonban 2012. 07. 01-jéig még érvényes –

MSZ EN 62423:2010

B-típusú áram-védőkapcsolók beépített túláramvédelemmel (B-típusú RCCBO-védőkapcsolók) és a nélkül (B-típusú RCCB-védőkapcsolók), háztartási és hasonló célokra

MSZ EN 62446:2010

Hálózatra kapcsolt fotovillamos rendszerek.

Rendszerdokumentáció, üzembe helyezési vizsgálatok és az ellenőrzés minimális követelményei (IEC 62446:2009)

MSZ HD 620 S2:2010

Extrudált szigetelésű, 3,6/6 (7,2) kV-tól 20,8/36 (42) kV-ig terjedő névleges feszültségű elosztóhálózati kábelek

– Az MSZ 146-8:1998, az MSZ 146-8:1998/1M:2001, az MSZ 146-8:1998/2M:2003 és az MSZ 146-8:1998/3M:2007 helyett, amelyek azonban 2012. 12. 01-jéig még érvényesek –

MSZ HD 60364-4-43:2010

Kisfeszültségű villamos berendezések.

4-43. rész: Biztonság. Túláramvédelem

– Az MSZ 2364-430:2004 helyett, amely azonban 2013. 03. 01-jéig még érvényes –

MSZ HD 60364-5-51:2010

Kisfeszültségű villamos berendezések.

5-51. rész: A villamos szerkezetek kiválasztása és szerelése.

Általános előírások

– Az MSZ HD 60364-5-51:2007 helyett, amely azonban 2012. 04. 01-jéig még érvényes –

MSZ HD 60364-5-551:2010

Kisfeszültségű villamos berendezések.

5-55. rész: A villamos szerkezetek kiválasztása és szerelése.

Egyéb szerkezetek. 551. fejezet: Kisfeszültségű áramfejlesztők

– Az MSZ 2364-551:1999 helyett, amely azonban 2012. 10. 01-jéig még érvényes –

MSZ HD 60364-5-56:2010

Kisfeszültségű villamos berendezések.

5-56. rész: A villamos szerkezetek kiválasztása és szerelése.

Biztonsági berendezések táplálása

– Az MSZ 2364-560:1995 helyett, amely azonban 2012. 11. 01-jéig még érvényes –

MSZ HD 60364-7-708:2010

Kisfeszültségű villamos berendezések.

7-708. rész: Különleges berendezésekre vagy helyekre vonatkozó követelmények.

Lakókocsiparkok, kempingek és hasonló helyek villamos berendezései

– Az MSZ 2364-708:2006 helyett, amely azonban 2012. 04. 01-jéig még érvényes –

MSZ HD 60364-7-709:2010

Kisfeszültségű villamos berendezések.

7-709. rész: Különleges berendezésekre vagy helyekre vonatkozó követelmények. Kishajókikötők és hasonló helyek

MSZ HD 60364-7-717:2010

Kisfeszültségű villamos berendezések.

7-717. rész: Különleges berendezésekre vagy helyekre vonatkozó követelmények. Mobil vagy szállítható egységek

– Az MSZ HD 60364-7-717:2005 helyett, amely azonban 2012. 10. 01-jéig még érvényes –

MSZ HD 60364-7-721:2010

Kisfeszültségű villamos berendezések.

7-721. rész: Különleges berendezésekre vagy helyekre vonatkozó követelmények. Lakókocsik és lakóautók villamos berendezései

– Az MSZ 2364-754:2006 helyett, amely azonban 2012. 04. 01-jéig még érvényes –

MSZ HD 60364-7-729:2010

Kisfeszültségű villamos berendezések.

7-729. rész: Különleges berendezésekre vagy helyekre vonatkozó követelmények. Kezelési vagy karbantartási folyosók

Összeállította a Szabványügyi Közlöny számai alapján:
Kovács Levente (MSZT)

Magyar Termék Nagydíj® '2010

Kihírdették a pályázat nyerteseit



Bencsik János az Energiaügyi és Otthonteremtési Államtitkárság Államtitkára

Szociális és Munkaügyi Minisztérium és a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium.

Az idén szeptember 2-án tizenharmadik alkalommal ismét a Parlamentben vehették át a kitüntetéseiket a Magyar Termék Nagydíj Pályázat díjazottjai.

A civil kezdeményezésű pályázat a minőség tudatos szemlélet elterjesztését tűzte ki legfőbb feladatákként, mellyel a tudatos fogyasztói magatartás kialakulását is segíti.

A Magyar Termék Nagydíj Pályázat kiírói: az EXIMBANK ZRt., az INDUSTORG-VÉDJEGYIRODA Kft., az ITD Hungary np ZRt., a MEHIB ZRt., a Nemzeti Fogyasztóvédelmi Hatóság, a TERC Kft. és a TÜV SÜD KERMI Kft. Szakmai támogatók: a Nemzeti Fejlesztési és Gazdasági Minisztérium, az Önkormányzati Minisztérium, a

Az ünnepélyes eredményhirdetés a „Gazdaság Ünnepe” volt. Jelen voltak és felszólaltak a Nemzetgazdasági Minisztérium államtitkárai. Akik méltatták a díjat és a díjazottak teljesítményét. Bencsik János az Energiaügyi és Otthonteremtési Államtitkárság államtitkára kiemelte, hogy „az energiahatékonyság az építőipar, az építőanyag-ipar jövője, amelynek egyszerre kell a szektor motorjának és céljának lennie”. A ceremónián közel ötszáz jelen levő – gazdasági szakember, nemzetközi diplomata és média képviselő – osztozott a díjazottak örömeiben.

Az idén a zsűri tagjai és a Kiírók Tanácsa, a felkért szakértők ajánlásával, közel négyszáz termékből, szolgáltatásból választotta ki a

Magyar Termék Nagydíjjal kitüntetett pályázatokat. Így 40 pályázat 37 Magyar Termék Nagydíj elismerést kapott. Három cég hat pályázata a Kiírók Tanácsának döntése alapján összevont nagydíjat kapott, egy pályázat pedig két kollektíva közös alkotása.

A kitüntetettek közül két elismerésnek különösen örülhetünk. Az egyik a HOFEKA Elektromos Ipari és Kereskedelmi Kft. ügyvezető igazgatója Hoffmann Iván a GLÓRIA LED lámpatestért vehette át a Magyar Termék Nagydíjat Szatmáry Kristóf, országgyűlési képviselő, az Országgyűlés Gazdasági és Informatikai Bizottsága alelnökétől. A díjazott termék a LED-s parkvilágító lámpatest, környezetbarát, vandálbiztos, energia takarékos és extrém hosszú élettartamú.



Hoffmann Iván átveszi a díjat Szatmáry Kristóftól, az Országgyűlés Gazdasági és Informatikai Bizottsága alelnökétől



Kiss Árpád átveszi a díjat a Nemzeti Fogyasztóvédelmi Hatóság főosztályvezetőjétől, Czuppon Ritától

A mási kitüntetett lapunk állandó munkatársa Kiss Árpád. A 2003. évben alapított Magyar Termék Nagydíj Sajtóköveti Nívódíját a Kiírók Tanácsa ez évben Kiss Árpád nyugalmazott főtanácsos gazdasági újságírónak, és a Duna Televíziónak ítélte oda. Az elismerést a pályázat meghirdetése óta végzett elkötelezett munkájukért adták, melyet a Magyar Termék Nagydíj népszerűsítése érdekében fejtettek ki. Az elismeréseket Pintér István a Nemzeti Fogyasztóvédelmi Hatóság Főigazgatója képviseletében Czuppon Rita főosztályvezető adta át.

Most is értékes különdíjakat ajánlott fel: az ITD Hungary ZRt., a TERC Kft., a TÜV SÜD KERMI Kft. a HUNGEXPO Vásár és Reklám ZRt., az INNOSTART Nemzeti és Innovációs Központ, a Magyar Újságírók Szövetsége, az Agrármarketing Centrum és a Sérültek.hu Magazin. A különdíjakat a felajánló cégek vezetői adták át a díjazottaknak.

A 2010. évi elismerésekkel együtt már 245 pályázat több ezer termékén, szolgáltatásán látható a magyar találmányosság és szakértelem szimbólumát is jelentő Magyar Termék Nagydíj védjegy.

Kiss Árpád-Tóth Péterné
A képek a szerzők felvételei



Energetikai hírek a világból

Franciaország és Olaszország növelni kívánja együttműködését a nukleáris energiatermelés területén

Nicolas Sarkozy francia és Silvio Berlusconi olasz miniszterelnökök megállapodást írtak alá az elmúlt év végén, melynek keretében újraépítik az olasz nukleáris szektort, melyet az 1986-os csernobili katasztrófát követően teljesen leépítettek. Az olasz miniszterelnök kifejezte azon szándékát, hogy villamosenergia-termelésük 25%-át atomenergia segítségével állítják elő a nem túl távoli jövőben. Ehhez kíván segítséget nyújtani Franciaország, amely a világon a második legnagyobb atomerőmű építő ország. Az együttműködés formáiról a francia Aрева és az olasz Ansaldo-Nukleár cégek között különböző megállapodásokat írtak alá.

Szaúd-Arábia 80 milliárd \$-t költ energetikai fejlesztésekre



Szaúd-Arábia, az arab világ legnagyobb gazdasága 80 milliárd USA \$-t költ villamos erőművei és átviteli hálózatának bővítésére és korszerűsítésére, az elkövetkezendő 10 évben. Az összeg kétharmadát az állami tulajdonban lévő villamos társaság, míg az egy harmadát a privát szektortól várják.

Az ország energiaigénye évről évre kb. 3000 MW-tal nő.

A jelenlegi beépített kapacitás 46 000 MW, melyet az elkövetkezendő 10 évben újabb 20 000 MW-al kívánnak bővíteni. A fogyasztási csúcsok a július, augusztusi hónapokban mérhetők, ezen csúcsok 70%-a a légkondicionáló berendezések miatt vannak.

Finnország az ország határain túli atomerőmű építésén gondolkodik

Fortum, Finnország energetikai cége, Finnország határain túli atomerőmű építésén gondolkodik, abban az esetben, ha nem kapja meg az engedélyt arra, hogy az ország területén belül építsen atomerőművet.

Fortum – világszerte elismert - kiváló know-how-val rendelkezik atomerőmű építése és üzemeltetése terén. Ennek tudatában kezdi meg a lehetőségek felkutatását. Jelenleg arra az engedélyre várnak, amely a Loviisa Atomerőmű harmadik blokkal való bővítését célozza. Ezt az erőműbővítést – ha az engedélyt megkapják – 2022-23-ra kívánják befejezni, és üzemelés közben átadni.

A portugál rendszerirányító Mozambik hálózati infrastruktúráját kívánja fejleszteni

REN-Redes Energeticas Nacionais SA a portugál villamos

és gázenergetikai rendszerirányítója érdekelt a mozambiki villamos energetikai infrastruktúra fejlesztésében, adják hírül a különböző hírügynökségek.

A REN-Rendes ezen túlmenően szándékozik a Cahora Bassa Víz-erőmű értékesítésre kerülő részvénycsomagját is megvásárolni.

Kenya 9 különböző helyszínen tervez szélerőmű parkot

A Kenyai Villamos Művek, Kenya legnagyobb áramtermelő vállalata, partnereket keres, akik első lépésben megvalósíthatósági tanulmányt készítenek, kilenc helyen elhelyezendő szélerőműparkra. A pályázatra a hirdetést ez év áprilisában tették közzé.

Az ún. szélterképet már 2008 novembere és 2009 májusa között elkészítették, de a mérések még ma is folytatódnak.

Iberdola a világ legnagyobb szélerőműparkját tervezi Romániában

Iberdola SA Spanyolország legnagyobb energetika vállalkozása nyerte el a lehetőséget annak, hogy megvalósíthassa azt a szárazföldre telepíthető szélenergia-projektet, amely jelenleg a világ legnagyobb szélerőműfarmja lenne. A projekt bekerülési költsége 2 milliárd \$, a befejezés várható határideje 2017. A szélerőműfarm építésére a román kormánytól elnyert jog 1 500 MW kapacitásra vonatkozik. Ennek a szélerőműtelepnek a kapacitása ötszöröse lesz a ma Európában



fellelhető legnagyobb telep kapacitásának, és háromszorosa az egyesült államokbeli Massachusetts államba tervezett tengerre telepítendő szélerőműparknak.

Romániában a villamos áramtermelése zömmel olaj- és gáztüzelésű erőművek segítségével történik. Ezen erőművek előnye a hő- és atomerő-

művekkel szemben, hogy könnyen és gyorsan szabályozhatók, jól alkalmazkodnak a szélerőművek – szélről függő – változó teljesítményéhez. Romániában viszonylag magasak az energiaárak, így a szélenergia költségei könnyebben elfogadtathatók az energiafogyasztókkal.

A British Columbia vízerőmű építését tervezi

A kanadai British Columbia tartomány kormányzósága környezeti tanulmány elkészíttetését kezdeményezte azzal a céllal, hogy a Peace folyón építendő vízerőmű környezeti hatásaival számolni lehessen. Az erőmű építésének célja, hogy a tartomány önellátó legyen villamos energiából. Sürgősen hozzá kell látni az előkészületekhez – mondta a tartomány miniszterelnöke – ha azt akarjuk, hogy az erőmű 2020-ban már áramot termeljen. A környezeti tanulmányok készítésével egy időben konzultálni kell az érintett területek lakosságával is. Az erőmű bekerülési költsége az előzetes becslések szerint 6,5 milliárd \$. A víztározó megépítése 21 négyzetmérföld (közel 60 négyzetkilométer) terület elárasztását teszi szükségessé.

Kísérletek az ibériai félszigeten lévő szélerőműparkok összekapcsolására

5 különböző portugáliai és 6 különböző spanyolországi szélerőműpark közös hálózatba történő integrálására végeznek kísérleteket az ibériai félszigeten. A mindösszesen 311 MW teljesítményű szélerőműparkok összekapcsolását azzal a céllal végzik, hogy megvizsgálják milyen feltétellel lehet az egymástól viszonylag távol eső, eltérő szélviszonyok között működő rendszereket összekapcsolni.

A program része annak a kutatómunkának, amely hozzásegíti az Európai Uniót ahhoz, hogy 2020-ra a teljes energiafelhasználásának 20%-át megújuló energiákból tudja fedezni. A cél olyan szoftverrendszer kifejlesztése, amely biztosítja a különböző viszonyok között működő szélfarmok közös hálózaton való együttműködését és csatlakoztathatóságát az átviteli hálózatokhoz, anélkül, hogy azokon szabályozási problémák lépnének fel. A mindösszesen (6+5) tizenegy szélerőműparkkal végzett kísérletek már nagyobb rendszerek kialakításához is jó útmutatást adnak.

Szakértők becslése szerint a ma 7 € cent/kWóra villamos áram szélerőművekkel történő előállítás ára 2025-re 4 € cent-re fog mérsékelődni.

Japán törvényerőre emeli a 2030-ig szóló energetikai akciótervét

Japán Gazdasági, Kereskedelmi és Ipari Minisztériuma a törvényhozás fórumára küldi jóváhagyás céljából a 2030-ig szóló energetikai akciótervét, melyet még 2010 első félévében törvényerőre emelnek. Az előterjesztés szerint a zero CO₂ emissziójú energiatermelést a jelenlegi 34%-ról (beleértve az atomerőműveket is) 70%-ra emelik.

Japán elhatározott szándéka, hogy vállalatának megfelelően az üvegházhatású gázkibocsátást 2020-ra 25%-kal csökkenti az 1990-es kibocsátási szint alá.

A háztartások és a személygépkocsik CO₂-kibocsátását megfelelezték, és 2030-ig legalább 14 új atomerőművet építenek.

Finnország megduplázza atomerőművi kapacitását

Finnország egy főre vetítve az Európai Unió legnagyobb energiafogyasztója, az elkövetkezendő 10 esztendőben meg kívánja duplázni a nukleáris energia termelését. Az áramtermelés drasztikus növekedése azért is igen fontos, mert 2009. évben rekordmennyiségű villamos energiát importáltak Oroszországból. A jövőben villamos energiából szeretnék önellátók lenni.

A két legnagyobb finn energetikai cég (Fortum Oyj, Teollisuuden Voima Oyj) közösen egy E.ON által vezetett konzorciummal kért engedélyt három új atomerőmű építésére, a már meglévő négy erőmű mellé. A finn kormány még ebben a félévben meghozza döntését.

A pénzügyminiszter kijelentette, hogy több szempontból is előnyösebb saját erőművet építeni, mint fizetni az oroszoknak a villamos energiáért.

Finnország jelentős energiahordozó import-

ra szorul, melynek háromnegyed része Oroszországból jön. A földgázimport tekintetében teljes mértékben Oroszországra van utalva Finnország.

Arra való tekintettel, hogy az ország északi részén több mint hat hónapon keresztül a hőmérséklet nulla fok alatt marad, és gyakran leesik mínusz 50 fok alá is, az egy főre jutó energiafelhasználás több mint kétszerese a németországi értéknek.

2009-ben a teljes energiaigény egyharmadát állították elő atomerőművek és kb. 18%-át vízerőművek segítségével. Tudni kell azt is, hogy 2027-ben a jelenleg Loviisaban üzemelő atomerőmű működési engedélye lejár.

Forrás: Internet
Dr. Bencze János
benczej36@t-online.hu

SIKERES MEE PÁLYÁZATOK



Az **Országos Munkavédelmi és Munkaügyi Főfelügyelőség** (OMMF) a munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. törvény (Mvt.) 80. § (2) bekezdése, valamint az 5/2002. (XI. 12.) FMM rendeletben foglaltak alapján 2009-ben pályázatot hirdetett az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés céljainak támogatására, melynek eredményeképpen javulhatnak a munkakörülmények és csökkenthetőek a munkabalesetek, foglalkozási megbetegedések.

- A Magyar Elektrotechnikai Egyesület (MEE) „Villamos felhasználói berendezések biztonsági szabályzásának szakmai előkészítése” valamint „Útmutató laikusok villamos baleseteinek elkerülésére” címen pályázatot nyújtott be, amelyet megnyert.

- A „Villamos felhasználói berendezések biztonsági szabályzásának szakmai előkészítése” című pályázat célja a villamos felhasználói berendezések és szerkezetek meghibásodása, valamint helytelen kezelése következtében okozott veszélyekkel szembeni élet-, egészség- és vagyonbiztonság védelme. A pályázat kiterjed továbbá a környezeti és természeti értékek épségét veszélyeztető, a villamos berendezések rendeltetés szerű üzemeltetését és villamosenergia-felhasználók zavartalan villamosenergia-vételezését akadályozó hatások megelőzésére. A MEE által elkészített szakmai előkészítő anyagot az OMMF elfogadta.

- „Útmutató laikusok villamos baleseteinek elkerülésére” című nyertes pályázatunk célja olyan multimédiás ismeretanyag összeállítása volt, amely a villamos képzésben egyáltalán nem részesült, csak általános iskolát végzett személyek számára is megfogalmazza és bemutatja azokat az alapvető tudnivalókat, amelyek figyelembe vételével elkerülhetők villamos balesetek okozása illetve elszívódása. Az útmutató közérthető nyelvezettel megadja mindazokat az általános ismereteket, amelyeket a gyártók feltételeken elvárnak az általuk készített villamos szerkezetek, készülékek és berendezések üzemeltetőitől. Az elkészült anyag megtekinthető a MEE honlapjának (www.mee.hu) jobb oldalán elhelyezett, a tárgykörre utaló képre kattintva. Az internet alapú megjelenési forma lehetőséget biztosít egy látványos, animációkkal díszített terjesztési formára, amely vizuális megjelenésének köszönhetően sokkal hatékonyabban adja át a szükséges tudnivalókat. Kérjük, látogassa meg honlapunkat és tájékoztassa ismerőseit erről, hiszen ez a hasznos útmutató jelentősen hozzájárulhat a villamos balesetek elkerüléséhez.

Günthner Attila
irodavezető

Tudományos konferencia az Óbudai Egyetemen



Dr. Gáti József, kancellár az aulában megnyitja a kettős kiállítást



Doberdó úti Szent Vér kápolna

Szent Vér kápolna ünnepélyes használatba vételére került sor, melynek keretében az egyházi személyiségek ünnepélyesen megáldották a kis kápolnát.

A második kiállítás a középkori Óbudai Egyetem alapításának állít emléket. A tárlat különlegessége a Vatikáni Titkos Levéltár másola-

taként fennmaradt 1410-es pápai bulla első magyarországi bemutatása. Végezetül ismertette az ezen alkalomra kiadott „Óbudai egyetem” című kiadványt, mely betekintést nyújt az egyetem épülete alatt feltárt római kori emléktárgyba, a középkori Óbudai Egyetem létesítésébe és szemlélteti mai egyetem mindennapjait.

A konferencia első napjának előadásai Szent István koronázásának 1010 évfordulójaéhoz kapcsolódtak. A tanácskozás gazdag programjában a témakör neves kutatói tarták ismereteiket a hallgatóság elé.

2010. szeptember 1-jén a program szoboravatással kezdődött. Az Óbudai Egyetem polgárai, a társ felsőoktatási intézmények képviselői, Óbuda-Békásmegyer Önkormányzatának képviselői, a környék lakosai ünnepi pillanatokra gyülekeztek. Az egyetem központi épületével szemben, az Óbudai Egyetem Parkban az „Államalapítástól egyetemalapításig” című konferenciához kapcsolódóan a középkori Óbudai Egyetem újjáalapításának 600. évfordulója tiszteletére Zsigmond király szobrának leleplezésére került sor.

„600 évvel ezelőtt, egészen pontosan 1410. augusztus 1-jén Luxemburgi Zsigmond magyar király kezdeményezésére újra megnyitotta kapuit az ország második, a főváros első egyeteme, az Universitas Budensis”, hangsúlyozta megnyitó szavaival dr. Gáti József, a XXI. század Óbudai Egyetemének kancellárja. Hozzátette: „A mai rendezvénysorozat, Zsigmond király szobrának leleplezése, a konferencia és a kiállítás a 600 évvel ezelőtti eseménynek, az Óbudai Egyetem újjáalapításának, az alapító Zsigmond királynak állít emléket.”



Zsigmond király szobrának leleplezése

Zsigmond király szobrát, a Képzőművészeti Egyetemen készült Csányi Katalin szobrászművész alkotását a mai Óbudai Egyetem állította Óbuda-Békásmegyer Önkormányzatával, valamint a Zsigmond Király Főiskolával közösen.

A szobrot Rudas Imre professzor, az Óbudai Egyetem rektora, Bús Balázs országgyűlési képviselő, Óbuda-Békásmegyer Önkormányzat polgármestere, valamint Bayer József akadémikus, a Zsigmond Király Főiskola rektora leleplezte le.

A szoboravatást követő konferencia előadói az Óbudai Egyetem újjáalapításának 600. évfordulójaéhoz kapcsolódó izgalmas témákat választották.

Tóth Éva

A képek a szerző felvételei



A középkori Óbudai Egyetem kiállításból az egyik táblát

Szent István koronázásának 1010. és az Óbudai Egyetem újjáalapításának 600. évfordulója tudományos konferenciával emlékeztek 2010. augusztus 31-szeptember 1. között az Egyetem Bécsi út 96/B alatti épületében.

A kiemelkedő esemény Schmitt Pál, a Magyar Köztársaság elnöke, Erdő Péter bíboros, prímás, esztergombudapesti érsek, Juliusz Janusz címzetes caorle-i érsek, Magyarország Apostoli Nunciusa fővédnökségével került megszervezésre. Az ünnepélyes megnyitón Rudas Imre rektor köszöntötte a vendégeket. A megnyitó gondolataiban az Államalapítás és a középkori

Óbudai Egyetem alapítása között vont párhuzamot.

Az ünnepélyes megnyitó záró mozzanataként dr. Gáti József kancellár megnyitotta az aulában bemutatott kettős kiállítást. Az első, mintegy 19 táblából álló, „Koronázási jelképek: Szent Korona, koronázási palást és jogar” című táblásorozat Szelényi Károly fotóművész koronázási jelképeket ábrázoló képeiből mutat be összeállítást. E kiállítás képei Tóth Endre régész, a Magyar Nemzeti Múzeum munkatársa tolmácsolásával korábban album formájában is megjelentek. Ezt követően a Doberdó úti

HEBC: fontos az atomenergia

A fenntartható versenyképesség tükrében tették közzé a Magyar Európai Üzleti Tanács (HEBC) 2010. évi jelentését, melynek az energetikával foglalkozó fejezete szerint a nukleáris energia a reneszánszát éli több európai országban, ami új lendületet ad a fejlődésnek. A HEBC szerint az atomenergia azon területek egyike Magyarországon, amelyet a politikai erőter szerencsére érintetlenül hagyott.

A Magyar Európai Üzleti Tanács (HEBC) az Európai Gyáriparosok Kerekasztalának (ERT) kezdeményezésére alakult 1998-ban, elsőként a kelet-közép-európai üzleti tanácsok sorában. A Magyarországon jelen lévő 14 európai nagyvállalatot tömörítő tanács idén immár 12. alkalommal tett közzé éves jelentését, amely többek között azt is megállapítja, hogy az ország nem bővelkedik primer energiahordozókban, a nukleáris energia kínálja az egyetlen kivitelezhető megoldást az importfüggőség és a szén-kibocsátások csökkentésére, amely a megfizethetőség, a biztonság és fenntarthatóság szempontjai alapján is az előtérbe kerül. A kereslettől és a meglévő erőművek leállításától függően nyitva kell tartani az új nukleáris létesítmények megépítésének lehetőségét, és nagyobb figyelmet kell fordítani a szakember utánpótlásra is.

A jelentés szerint azokat a döntéseket, amelyek az ország energetikai jövőjét, a fogyasztók komfortját, a gazdaságosságát, a környezet terhelését befolyásolják, csak átgondolt, hosszú távú, választási ciklusokon átívelő energiapolitika eredményeképp lehet meghozni. A technikai fejlettség jelenlegi szintjén biztosan kijelenthető, hogy a következő 30-40 év energiafelhasználásának zömét a hagyományos energiaforrások fogják biztosítani, valamint az is tény, hogy a hagyományos energiafelhasználás végét nem a készletek kiapadása fogja jelenteni, hanem a kitermelésük lesz egyre drágább. Mindezek miatt az alternatív energiaforrások használatra egyre versenyképesebb lesz. Az energiagazdálkodás

fenntarthatósága a hosszú távú célkitűzéseken múlik, ezért az Európai Unió az elérendő célokat 2020-ig tűzte ki, ami Magyarország számára is kijelöli az utat, meghatározva a részarányokat, melyek teljesítése – tekintettel az ország adottságaira – komoly feladatot jelent. Éppen ezért fontos, hogy már a mostani lépések is a 2020-as célok szem előtt tartásával történjenek meg. A jövőre nézve alapvető, hogy mind energetikai, mind környezeti és fenntarthatósági szempontból komoly lehetőséget jelentenek az újrahasznosítható energiaforrások, ezért érdemes az energetikai rendszeren belül nagyobb hangsúlyt helyezni a zöld energiafajtákra. Ugyancsak nagy jövő előtt áll a hulladékok energetikai célú hasznosítása. Magyarországnak lehetősége lenne mind a szél, mind a nap és geotermikus energia nagyobb arányú kiaknázására, ahhoz azonban, hogy az ipari méreteken túl a háztartásokban is elterjedtebbek legyenek a megújuló energiaforrásokra épülő energiatakarékos megoldások, komoly infrastrukturális fejlesztésekre van szükség. A jelentés azt is kiemeli, hogy a víz a következő évtizedek stratégiai kérdése, elérhetősége jelentős mértékben felértékelődik, mind térben, mind időben, mind pedig minőségben.

A HEBC elemzése szerint az emberiségnek életmódváltásra van szüksége, hogy megtanulja energiatakarékosan és tudatosan élni mindennapjait. Ha sikerül a fenntarthatóság gondolata mögé széles körű társadalmi támogatottságot kovácsolni, akkor létrejöhet egy globális szintű konszenzus, amelyben minden ország megtalálhatja a helyét.

A HEBC tagjai az ERT szervezetében képviselt európai nagyvállalatok: ABB, AkzoNobel, British Telekom, Electrolux, Ericsson, GDF Suez, Nestlé, Nokia, OMV, Philips, SAP, Shell, SKF és Suez Environement. A tagvállalatok a magyar gazdaság jelentős befektetői, összesített nettó árbevételük közel 1700 milliárd forint, alkalmazottaik száma közel 18 ezer fő.

Kerekeken guruló látogatóközpont

Ismét útjára indult a Paksi Atomerőmű Zrt. tájékoztató kamionja, melynek első állomása Pécs, Európa Kulturális Fővárosa volt.

Az atomerőmű bővítésének lehetőségeit bemutató mozgó kiállítást tavaly októberben indította útjára a paksi Atomerőmű, melynek első körútja során a hazai nukleáris létesítmények környezetébe, valamint a nukleáris hulladéktároló-helyek kutatásában érintett településkörbe látogatott el. Idén május 6-án a kamion 94 településre jutott el, és közel 18 ezer ember látogatta meg. A mozgó bemutatóközpont sikeres fogadtatásának köszönhetően az döntöttek úgy, hogy

folytatódjon a program, melynek keretében immár felújított, interaktív elemekkel gazdagított, filmvetítéssel kiegészített tartalmas kiállítás fogadja a látogatókat. A kamionon berendezett „látogatóközpont” segítségével a személyes találkozások lehetőségét felhasználva lehetőség nyílik a lakosság ismereteinek bővítésére, valamint a felmerülő kérdések megválaszolására, párbeszéd kialakítására. A mobil kiállítás átfogó képet nyújt a közel 30 éve biztonságosan működő Paksi Atomerőműről, a keletkezett radioaktív hulladékok biztonságos elhelyezéséről, a tervezett bővítés részleteiről, valamint a gazdaságra és a környezetvédelemre gyakorolt kedvező hatásokról.

nálva lehetőség nyílik a lakosság ismereteinek bővítésére, valamint a felmerülő kérdések megválaszolására, párbeszéd kialakítására. A mobil kiállítás átfogó képet nyújt a közel 30 éve biztonságosan működő Paksi Atomerőműről, a keletkezett radioaktív hulladékok biztonságos elhelyezéséről, a tervezett bővítés részleteiről, valamint a gazdaságra és a környezetvédelemre gyakorolt kedvező hatásokról.



A kamion körútja jövő év május 6-ig tart, ez alatt a tervek szerint összesen 82 települést keres majd fel.



Mayer György

energetikai szakújságíró,
kommunikációs szakértő

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



Nagyszeben villamosművei

2. rész

A városi villamosmű és a Sadu2 vízerőmű

Nagyszeben villamosítása 1896 év végén kezdődött. Sikere mind a Nagyszebeni Villamosművek Rt., mind a városvezetés várakozásait felülmúlta. A fogyasztói igények folyamatos növekedése szinte állandó erőművi termelés bővítését, illetve hálózat fejlesztést igényelt. A város környéki helységek is egymás után jelezték szándékukat a szolgáltatás igénybe vételére. A többszörös elvárás teljesítése érdekében a századforduló első éveiben ezért két új villamosmű létesítése is indokoltá vált.

A nagyszebeni vasúti pályaudvar mellett, a Sadu1 erőműből nagyfeszültségű távvezetéken érkező energia fogadására és a városban történő szétosztására épült a városi villamosmű. Kezdetben mindössze kapcsolóállomásként működött. Szerepe azonban egyre jelentősebbé vált, miután Nagydisznód után Kisdisznód (Cisnădoara-Michelsberg), Resinár (Rasinari-Städterdorf), Kistorony (Turisor-Neppendorf), Szent Erzsébet később Cód (Sadu-Sodenbach), Sellenberk (Selinbar-Schnellenberg), Nagycsúr (Sura Mare-Gross-Scheuern) és Vízakna¹ (Ocna Sibiului) települések és lakosságuk is az Rt. fogyasztói lettek. A korai időszakból ugyan hálózati térkép nem maradt fenn, de minden bizonnyal ezeket a községeket 4000 V feszültségű vezetékkel táplált egy-egy jelentősebb teljesítményű helyben felszerelt transzformátor segítségével látták el villamosenergiával. Erre utalnak a Ganz gyár 1901-től kezdődő kis darabszámú 3880/105 V feszültség áttételű, 2500 W-os transzformátor szállításai. (Nagyszebenben ugyanezen időszakban a bővülő fogyasztást nagyobb darabszámú 15 W teljesítményű transzformátorokkal elégítették ki.)



1. kép A városi villamosmű a nagyszebeni vasúti pályaudvar mellett



2. kép Az első nagyszebeni villamoskocsi



3. kép Dízelmotoros hajtású áramfejlesztők a városi villamosműben

A városi villamosmű fejlesztéseként, egyenáramú motor-dinamó üzemre is sor került. Először 1901-ben szállított a Ganz cég 2 db 550 V előállítására alkalmas, egyenként 55 kW teljesítményű egységet, nyilvánvalóan villamos meghajtású városi közlekedés megvalósításához. Az első részben említettük, hogy Oskar von Miller már a Sadu1 erőmű építésekor felvetette ennek lehetőségét. A német mérnök és a város közötti levélváltás bizonyítja, hogy a megoldás keresése napirenden volt, érdemi lépés azonban csak 1904-ben történt. Ekkor trolibuszszal próbálkoztak, a várakozások azonban nem teljesültek, így néhány hónapos kísérleti üzem után végül a városi villamos vasút mellett döntöttek, amely 1905 szeptemberében indult. A 2,38 km hosszú, 1 m-es nyomtávú, kitérős rendszerű vonalon a budapesti Schlick-féle vasöntőde és gépgyár által szállított járművekkel bonyolították le a forgalmat.

1905-ben azonban a villamos vonal egyenáramú munkavezetékének táplálása már bővítést igényelt a váltakozóáramú termelés oldalán is, ezért a városi villamosművet 2 db dízel hajtású egyfázisú generátorral egészítették ki. Az OA 2310/32 típus jelzésű, 42 Hz-es, 4100 V kapcsolófeszültségű, egyenként 150 kVA teljesítményű áramfejlesztőket a Ganz szállította.

Az általánosan használt gőzenergia mellőzése a 20. század elején elsősorban gazdasági megfontolásból, a kazánüzem elhagyhatósága érdekében történt. Ennek az üzemrésznek mind a létesítési mind pedig az üzemeltetési költsége jelentékeny volt, a folyamatos üzemben tartás kifejezetten jó minőségű fűtőanyagot igényelt. A kartellba tömörült hazai szénbánya vállalatok ebben az időszakban viszont folyamatosan emelték áraikat. Emiatt kerültek előtérbe a különféle motorikus generátorhajtások, amelyek gyors indíthatóságukkal az időszakos üzemeltetésre is alkalmasabbak voltak.

A dízelmotoros hajtást egyes erőművekben csak tartalékként alkalmazták, de teljesen dízeles üzemre is létesültek villamos telepek.

Nagyszebenben ez a megoldás annyira sikeres volt, hogy 1906-ban egy harmadik, az első kettővel azonos, 1913-ban pedig egy nagyobb teljesítményűvel bővítették az üzemet. A 750 LE-s dízel motorral meghajtott OA 3612/32 típus jelzésű, 32 pólusú, 4100 V kapcsolófeszültségű egyfázisú generátort a Ganz gyártól vásárolták. Teljesítmény adatai ma már nem lelhetők fel, de minden bizonnyal illeszkedett a hajtógéphez. A gépcsoport elhelyezéséhez új csarnokrészt kellett építeni, amely lehetőséget nyújtott a későbbi – legkorábban az 1920-as évtized második felében történt – bővítésre is.

Nagyszeben és a környékbeli települések villamosenergia felhasználásának nem várt, rohamos növekedését látva Oskar von Miller – szintén a Cód folyó vízerőgőzjára alapozva – már 1903-

¹ A ma is létező helységek magyar elnevezése után a jelenlegi román név mellett a korabeli német település nevet is feltüntettük.



4. kép A városi villamosmű gépcsnak részlete a két világháború között



5. kép A Sadu2 vízerőmű



6. kép Az 1. helyszámú áramtermelő egység a Sadu2-ben

ban felvetette egy új, nagyobb teljesítményű vízerőmű létesítésének lehetőségét. 1905-ben a Sadu1 erőmű fölött mintegy 5 km-re meg is kezdődött az építkezés. A fővállalkozó ismét Miller irodája volt. Egy 78 km hosszú és 15 m magas völgyzárógáttal 200 ezer m³-es víztározót hoztak létre, amelyekből 2 km hosszú alagútban jut el a víz az ún. tároló medencébe. Innen acél csővezeték szállítja a vizet az erőmű turbináihoz. A kialakított szintkülönbség 48,3 m, a vízhozam másodpercenként 3,6 köbméter.

Az erőművet 4 db áramtermelő egység elhelyezhetőségére tervezték. Első kiépítéskor azonban csak kettőt szereltek fel. Az 1906-ban, illetve egyes források szerint 1907 elején tör-

tént üzembe helyezés Ganz gyártmányú 405 kW-os, vízszintes tengelyű Spirál Francis turbinával meghajtott Bláthy-féle „O” generátorokkal történt. Ezeknek a generátoroknak a tekercselés felé nyitott szerkezetű kialakítása alapvetően hasonló a Sadu1 erőműben megismertekhez. A 42 Hz frekvenciájú egyfázisú gépek percenkénti 630 fordulat mellett, 12 kV kapcsolófeszültségre és egyenként 580 kVA teljsítményre készültek. Generátoronként egy-egy, közös tengelyen elhelyezett – szintén Ganz gyártmányú – dinamó szolgáltatja a gerjesztéshez szükséges egyenáramot.

Az 1,2 m³/s víznyelésű turbinák terelő lapátjait ma is a Ganz gyártmányú olajnyomásos szabályozóművek vezérlik.

A működtető, szabályozó és ellenőrző eszközöket, műszereket hordozó vezérlőtábla a gépház hosszanti falának kb. a közepére a gépekkel azonos szintre került. Ezúttal mellőzték tehát az erkélyszerű kialakítást, amelyre egyébként – méretbeli korlátok miatt – nem is nagyon volt lehetőség. A tábla műszereit az idők folyamán ugyan nagyrészt kicserélték, összességében azonban így is beilleszkedik a több mint száz éves gépházi környezetbe. Érdekes szemügyre venni hátulról is, mert képet kaphatunk arról a gondos, a hiba keresést és elhárítást rendkívül megkönnyítő, esztétikus kivitelezésű szerelési technológiáról, amely a Ganz gyár munkáit jellemezte.

Az erőmű kapcsoló berendezéseit ugyancsak a Ganz szállította. Néhány régi darab még ezekből is található a helyszínen.

A 11700 V feszültségen előállított egyfázisú villamos energia az erőműből távvezetéken jutott el Nagyszébenbe, a városi villamosműbe, kb. 10 %-os feszültségcsökkenéssel.



7. kép A turbinák szabályozóit is a Ganz gyártotta



8. kép A Sadu 2-ben a vezérlő rész a gépekkel azonos szintre került



9. kép A vezérlő tábla szerelése ma is jól áttekinthető



10. kép A villamos energiát a két erőműből távvezetéken szállították Nagyszebenbe



12. kép A Sadu 2 erőmű generátorai



11. kép A Sadu 1 erőmű transzformátorháza

A vezetéket mintegy 8 km hosszú nyomvonalon a régebbi, 1896-ban üzembe helyezett erőműhöz vezették és itt valósult meg egy 4300/11500 V-os transzformáció után a két erőmű energetikai kapcsolódása. A Sadu 1-től további 17 km volt a vezeték hossz Nagyszebenig.

A városi villamosmű egyszeres kialakítású 10kV-os fogadó gyűjtő-sínje és a 4 kV-os, régi feszültség-szintű rész kö-

zött 10/4 kV áttételű Ganz transzformátorok teremtettek kapcsolatot. Az energia elosztás így továbbra is 4 kV feszültségen történt.

A Sadu 2 vízerőmű első teljesítmény növelésére 1916-ban került sor. Ekkor egy 600 lóerős (440 kW), 1,45 köbméter/sec víznyelésű, vízszintes tengelyű spirál Francis turbinából, és OA 1400/8 típusjelzésű, 770 KVA teljesítőképességű generátorból álló egységet szereltek fel. Az alapgépeket a gerjesztő dinamóval és a szükséges kiegészítő berendezésekkel együtt a Ganzban gyártották.

A 4. helyszámú gépcsoport telepítése 1923-ban történt. A 680 LE (500 kW) teljesítményű, 1,45 köbméter/sec víznyelésű spirál Francis turbina mellé a Ganz gyár a 3. helyszámú generátorral megegyező típusú és teljesítményű generátort szállított. A két utóbbi generátor már azzal a zárt kivittel készült, amelyet a gyár a dalmáciai, illetve olaszországi vízerőműveinél is alkalmazott.

A két ütemben végrehajtott teljesítmény bővítéssel alakult ki az erőmű gépcsarnokának mai látványa.

Az első világháború utáni Ganz szállítások egyértelműen kifejezik az üzemeltetői elégedettséget, hiszen még a nagypolitika Magyarországot sújtó intézkedései sem szakították meg a gyár és a Nagyszebeni Villamossági Rt. üzleti kapcsolatait. A kétoldalú gazdasági érdekeltség eredményeként a Ganz lehetőséget kapott az 1926-27 években történt három fázisra való áttérésre is. Ekkor a generátorok átalakítására, illetve új kapcsoló berendezések szállítására kapott megbízást a magyar cég, - utóbbiakból is fennmaradt néhány példány. Az átalakítások 1929-ben a 42 Hz frekvenciáról 50 Hz-re történt átállással fejeződtek be.



13. kép A gépterem összképe a turbinák felől nézve

Ezek az események a Ganz gyár közreműködése révén közvetve még mindig kapcsolódnak ugyan a magyar elektrotechnikához, a villamos energia termelés azonban már a román állam felügyelete alatt folytatódott. A megelőző, mintegy negyedszázad azonban fontos időszak volt a magyarországi villamosítás történetében. Nem csak azért, mert egy nagyobb térséget kapcsolt be az áramszolgáltatásba, hanem példát is mutatott az országgrész nagyvárosainak. Nem lehet véletlen, hogy az 1990-as évek elején egymás után épültek Erdélyben a vízerőművek, amelyekről egyelőre sajnos nagyon keveset tudunk. Reménykedjünk, hogy Nagyszebenről szerzett ismereteink e fehér foltok mérséklésére is ösztönzőleg fognak hatni.

Irodalomjegyzék

- 1. Straub Sándor:** Magyarország közcélra szolgáló elektromos áramfejlesztő telepei és elektromosan világított helységei az 1906-ik év elején. Magyar Mérnök és Építész Egylet közlönye 1906
- 2. Straub Sándor:** Magyarország és Horvát-Szlavon országok közcélra való elektromos áramfejlesztő telepei és elektromosan megvilágított helységei az 1911-ik évben. Budapest 1911.
- A tárgyalt időszakra vonatkozó Ganz gyári főlíó és gépsorszámla könyvek.



14. kép Ganz gyártmányú eredeti olajkapcsoló a három fázisra való áttérés idejéből

Sitkei Gyula
okleveles villamosmérnök

Múzeumi programok '2010

2010. május 15-én és 16-án a múzeum ismét részt vett a Múzeumok Majálisán a Magyar Nemzeti Múzeum kertjében. Habár a kétnapos rendezvényt a zord időjárás, az eső elmosta, az egynapos bemutatkozás ez elmúlt évekhez hasonlóan ismét nagy sikert aratott. Sátorkban az elektromosság témaköréből, izgalmas fizikai kísérletekkel kápráztatták el a múzeum kollégái az érdeklődőket.

A Múzeumok Éjszakája programsorozat 2010. június 19-én került megrendezésre, melyhez múzeumunk a hagyományokhoz híven ez évben is csatlakozott. A gyerekek kedvéért idén korábban kezdtünk: már 14.00 órától vártuk a kicsiket és nagyokat is, anyukákkal, apukákkal, nagyszülőkkel egy kis szórakozásra, játékra, tanulásra. A gyerekek körében nagy sikernek számító „Az iránytűtől az elektromágnesig”, valamint a „Hogyan védjük meg madarainkat?” című foglalkozások mellett új múzeumpedagógiai kezdeményezéseket is kínáltunk a fiatal közönségnek. „Az első robotom” foglalkozás keretében az informatika, programozás, reáلتudományok iránt érdeklődő gyerekek Mindstorms NXT robotok felépítésével és programozásával betekintést kaphattak a robotika alapismereteibe. A „8 bites játékok” című foglalkoztató előadás pedig a számítástechnika világából mutatott be érdekességeket a fiatal hallgatónak. A „Háztartás a köbön” címmel tárlatvezetéssel egybekötött foglalkozáson vehetett részt az óvodás, illetve az általános iskola alsó tagozatos korosztálya, ahol a múzeum új múzeumpedagógiai kiadványa segítségével készségfejlesztő feladatok megoldására is lehetőség nyílt. Az „Erzsébetváros fényei”, valamint a „Villamosított vasút” program keretében pedig papírból hajtogatott kandelábert és mozdonymodellt készíthettek a kreativitást igénylő és kezűgyességgel rendelkező gyerekek.

Az éjszakához kapcsolódóan nyitottuk meg „Sugárzási frekvenciák” című új, időszaki kiállításunkat. Az álló- és mozgókép megszületése, a hangrögzítés kidolgozása, valamint a rádiózás megindulása – ezek azok a szakterületek, melyek multimédiás világunk ma is működő és létező részegységeit alkotják. Eme három terület fellelt és megőrzött emlékeiből mutattunk be ízelítőt, tisztelegve a hazai rádiózás megindulásának 85. évfordulója előtt. A tárlat különlegessége id. Kozma Benedek magánygyűjtő, technikatörténeti jelentőségű film- és diavetítőgépeinek bemutatása. A kiállítás ez év november 31-éig tekinthető meg az érdeklődők

számára. Vendégünk volt a PERMANENT Kft., aki korszerű nap- és szélenergiával működő berendezésekkel jelent meg és az érdeklődőknek tájékoztatást adott a környezetbarát energiatermelés előnyeiről, valamint alkalmazhatóságáról.

Közel 4000 látogató vett részt a délutáni, esti, valamint az éjszakai szakmai programjainkon, előadásokon, rendhagyó fizikaórákon, bemutatókon, melyeket a múzeum munkatársain túl a BME részéről Härtlein Károly fizikus, Bíró György a MAVIR Zrt. környezetvédelmi munkatársa, az Inhaizerné K. Anikó a H-Didakt Kft. ügyvezetője, Farkas Zsolt okl. gépészmérnök, valamint Képes Gábor muzeológus tartottak. Programjainkat a MAVIR Zrt., Erzsébetváros Önkormányzat támogatásával, a H-Didakt Kft. szakmai segítségével, valamint a Nemzeti Kulturális Alap és a TÁMOP 3.2.8/B-08/KMR Múzeumok Mindenkinek Program - Múzeumok oktatási-képzési szerepének erősítése című nyertes pályázatok keretében tudtuk megvalósítani.

Az országot járó „Töltődj fel, azaz a villamosság térhódítása” című utazó kiállításunk Berettyóújfalui Bihari Múzeumának nyári helyszíné után szeptember 3-ától Mátészalkán, a Szatmári Múzeumban tekinthetik meg az érdeklődők.

Ismét várjuk az iskolai csoportokat tárlatvezetéseinkre, rendhagyó fizikaóráinkra, gyerekfoglalkozásainkra, egyéni látogatóinknak pedig szakvezetőink érdekes magyarázatokkal mutatják be múzeumunk különleges látnivalóit. Az októberben megrendezésre kerülő Múzeumok Őszi Fesztiváljához, valamint a Design Héthéz ismét változatos programokkal csatlakozunk.

Programjainkról a www.emuzeum.hu honlapunkon találnak közelebbi információkat.

Dr. Antal Ildikó
múzeumigazgató, MEE-tag,
info@emuzeum.hu



NEKROLÓG

Búcsú Pongrátz Károlytól

1929 – 2010



1963 óta volt tagja a MEE Villamos Fogasztóberendezések Szakosztályának és ezen belül, 1972-től vezette a „Robbanásveszély és Villamosság” Munkabizottság munkáját is. Nevéhez fűződik a MUBI országos hálózatának kiépítése.

Hosszú évekig a Villanszerelő Ipari Vállalatnál (VIV), majd, nyugállományba vonulásáig 1997-ig, a Siemens Rt. helyi MEE Üzemi Csoportjánál is aktívan tevékenykedett. Számos szakmai rendezvény szervezője volt.

A Villamos Fogasztói Szakosztály – melynek munkáját éveken át aktívan segítette – 2010-ben Életpálya Elismerés díjra terjesztette fel és ez a díj a MEE idei Közgyűlésén került átadásra.

A Szakosztály és annak Intéző Bizottsága, de a Magyar Elektrotechnikai Egyesületben számos Kolléga, Károly emlékét szívében és emlékezetében őszinte tisztelettel megőrzi.

A Szakosztály nevében,
Dési Albert

A hajófedélzeten a megbízhatóság a döntő

Nagy hajóknál számos hidraulikus és pneumatikus rendszer van beépítve. A hűtéstől kezdve a motorok üzemanyag-ellátásán át a ballasztrendszerig számos különböző folyadékot kell szivattyúzni és ellenőrizni. Ilyen alkalmazásokra fejlesztették ki a Berg rendszert, amely hidraulikus, pneumatikus és villamos hajtóművekkel működtetett csappantyúkat és szabályozó armatúrákat indít, zár, szabályoz és ellenőriz. A villamos teljesítmények kapcsolását Finder relék végzik. Egy nagy darabárut szállító tengeri hajóba beépített alkatrészeknek rendkívül szigorú követelményeknek kell megfelelni. Elsősorban a kedvezőtlen környezettel: a hőséggel, porral valamint a bármikor felcsapódó tengeri sós vízzel szemben kell ellenállónak lenniük. Lásd az 1. ábrát, egy ilyen modern nagy darabárut szállító hajó üzemeltetéséhez több száz, relék által vezérelt armatúra szükséges.

Berg általában komplett rendszereket fejleszt ki. Tipikus példa erre a Computer Aided Ballast System (CABS) rendszer, amely a hajónak a vízben optimális elhelyezkedést biztosít. Ez különböző nagyságú, a hajógerinc közelében elhelyezett víztartályokból áll, amelyeket a szükségletnek megfelelően vízzel töltenek meg. Ily módon az egyenlőtlen rakodás

okozta hajó-oldalhajlás kiegyenlíthető. A CABS leméri a hajó oldalhajlását és ennek kiegyensúlyozásához megfelelő vízmennyiséget szivattyúz a ballaszt tartályokba és ezzel kiküszöböli a hajó oldalhajlását. A rendszert egy erre a célra kidolgozott PC-hardver szolgálja ki, amely egy vizualizáló műszert is tartalmaz.

Például a 2. ábrán látható egy nagy szelep, amelyet hidraulikusan vagy pneumatikusan lehet működtetni. A 3. ábrán a kapcsolótábla látható. Minden armatúrához öt-hat relé csatlakozik, ezek kapcsolják a szükséges teljesítményt és visszajelzik az armatúra helyzetét/állapotát. A hajószervevényekre rendkívül szigorú előírások

érvényesek. Különböző országok szabványainak együttesen kell megfelelni. Csak néhányat felsorolva Germanischer Lloyd (Németország) Bureau Veritas (Franciaország) RINA (Olaszország) DNV (Norvégia) CCS (Kína) ABS (USA). Ezért aztán rendkívüli tartóssági próbának vetik alá a beépített alkatrészeket. Pl. a relék 7A névleges és 10A bekapcsolási áram esetén a tartóssági próbákön 3,8 millió (!) kapcsolást bírtak ki.

Etz 1/2010

Szepessy Sándor



A Magyar Elektrotechnikai Egyesület alapításának 110. évfordulója alkalmából „Szakmai civil szervezetek szerepvállalása az energetikában” címmel ünnepi konferenciát tart

Időpont:

2010. október 8., péntek

Helyszín:

**MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
díszterme**

**A terem korlátozott befogadóképessége miatt,
a nagy érdeklődésre való tekintettel csak a
meghívóval rendelkező vendégeket tudjuk fogadni!**



Magyar Elektrotechnikai Egyesület
1075 Budapest, Madách Imre út 5. III. emelet
Telefon: 06-1-353-0117

www.mee.hu

Ünnepélyesen lezárult...

... egy nagy fejlesztési projekt. A GA Magyarország Kft. 2008 - 2010 között egy több, mint félmilliárd forint összértékű komplex, innovatív beruházási és fejlesztési programot valósított meg. A társaság 16 éves magyarországi történetében kimagasló projekt megvalósulására méltán büszke a cég vezetése, valamennyi dolgozója. A program hivatalos befejezése is méltó volt a projekt nagyságához és jelentőségéhez.

2010. augusztus 16-án a Salgótarján térségi salgóbányai árnyas fenyőerdők közepén, kellemes környezetben, rangos vendégek társaságában ünnepelte a GA Magyarország Kft. vezetése és a projekt végrehajtásában közreműködő munkatársai a beruházási program hivatalos lezárását. A rendezvényt megtisztelték jelenlétükkel Székyné Dr. Sztrémi Melinda Asszony, országgyűlési képviselő, Salgótarján Megyei Jogú Város Polgármestere, Fenyvesi Gábor Alpolgármester, Béres József az ÉMÁSZ Hálózati Kft. Ügyvezetője és számos vezető munkatársa, a GA Magyarország Kft. térségbeli partnerei, valamint a sajtó és a helyi televízió képviselői.

Schachinger Tamás Ügyvezető rövid köszöntőjét követően a vendégek a fenyőfák árnyékában megtekintették a beruházásról készített rövid, látványos filmet, mely a fejlesztés eredményeit üzemi alkalmazás közben mutatta be. Polgármester Asszony és az ÉMÁSZ Hálózati Kft. Ügyvezetője ünnepélyes avatóját követően a vendégek testközelből tekintették meg a felsorakoztatott impozáns technikát, elbeszélgettek a cég vezetőivel, vezető munkatársaival és a technikát felkészülten alkalmazó munkatársakkal.

A sajtó és a televízió képviselői egy-egy villáminterjúra is találtak alkalmat. Székyné Dr. Sztrémi Melinda Polgármester Asszony a Salgótarjánban megvalósult beruházás jelentőségét méltatta a hátrányos helyzetű kistérség fejlődése, munkahelymegtartás, munkahelyteremtés szempontjából.

Az ünnepség kötetlen, kollegiális-baráti társasági beszélgetésekkel fehér asztalok mellett fejeződött be.

A GA Magyarország Kft. komplex beruházási programjához az Új Magyarország Fejlesztési Terv Gazdaságfejlesztési Operatív Programja keretében sikerrel pályázott a Magyar Köztársaság és az Európai Regionális Fejlesztési Alap finanszírozási támogatására, mely jelentős mértékben hozzájárult ahhoz, hogy ez a kiemelkedő innováció a hátrányos helyzetű salgótarjáni kistérségben megvalósulhatott.

A technikai eszközök tehát rendelkezésre állnak, a GA Magyarország Kft. személyi állománya felkészült és időközben az új technológiák alkalmazása is



...megkezdődött.

GA Magyarország Kft.

Telefon: +36 23 501 100

www.ga.hu



GA Magyarország



A jövő energiája az Ön kezében van!

ENERGOexpo 2010
DEBRECEN, KÖLCSEY KÖZPONT
2010. szeptember 21-23.

Szeretettel várunk minden szakembert és minden érdeklődőt az energiaszektor legnagyobb önálló fórumán!
Ingyenes szakmai belépők korlátozott számban rendelkezhetők az energoexpo@energoexpo.hu e-mail címen, vagy az 52/436-011-es telefonszámon.

www.energoexpo.hu

Áramárverés az ENERGOexpo-n!

Várjuk azoknak a vállalkozásoknak jelentkezését, akik olcsóbban szeretnének áramot venni.

Jelentkezés:
2010. szeptember 10-ig
az energoexpo@energoexpo.hu címen.

A konferencia tervezett programja:

- Plenáris ülés - energia stratégia
- A jövő energiájáról a jövő generációjának
- Nyitott kérdések az energetikában
- Épületenergetika
- Innováció a megújuló energetikában
- Áramárverés
- Villanszerelő fórum
- Klaszterek bemutatkozása
- Biomassza-energia

A rendezvény helyszíne:
Kölcsey Központ
Debrecen, Hunyadi u. 1-3.



AZ ENERGIA EMBERSÉGE
AZ EMBERISÉG ENERGIÁJA



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 **SOCOMECS UPS** szünetmentes hálózati áramellátó berendezések és rendszerek **MAGYARORSZÁGI EGYEDÜLI KIZÁRÓLAGOS FORGALMAZÓJA, KÉPVISELETE ÉS GYÁRI SZERVIZ-KÖZPONTJA.**

A **SOCOMECS UPS** márkajelzéssel ellátott termékek és szolgáltatások bármilyen minőségi, folyamatos áramellátási igényt képesek kielégíteni. UPS, biztonsági energiaszolgáltatás, statikus átviteli rendszerek, egyenirányítók, DC/AC átalakítók, egyszóval széles választék áll rendelkezésre a piac minden területére 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@corecomm.si.hu,
balazs@corecomm.si.hu

Szervíz és kereskedelem II.:
1154 Budapest, Tompa M. u. 11.
Tel.: +36/1/370-1485
Fax.: +36/1/370-1485
info@corecomm.si.hu,
szerviz@corecomm.si.hu



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

megbízható védelem és minőség

socomec
Innovative Power Solutions UPS

Vészvilágítás Ipari alkalmazások Telekommunikáció Egészségügy IT alkalmazások