

Középvezető: Egy régi gondolat új köntösben

SZILAS PÉTER okl. villamosmérnök, KULCSÁR FERENC villamosmérnök, BUDAI BÉLA villamosmérnök

1. Bevezetés

A villamos üzemű közvilágítás első eszközei az 1880-as évek végén az *ívlámpák* voltak. A gyakori karbantartási igény és a kellő magasságú mobil létrák hiánya miatt a lámpák rendszerint *leereszthető* (1. kép) kivitelben készültek, akár kandeláberre szereltek, akár sodronyra függesztették azokat. A függesztett lámpák villamos betáplálása ebből következően akkoriban faltól vagy oszloptól indított, de mindig *oldalról bevezetett* volt.



1. kép

Az ívlámpákat felváltó tartósabb üzemű izzólámpák, és a gépkocsira szerelt *kihúzható létrák* (2. kép) tették lehetővé a leegyszerűsödésnek tekinthető, a függesztett lámpák vonalában, az *úttest felett hosszant elhelyezett vezetékrendszer* kialakítását, (3. kép), amit — jobb híján — *“középvetőnek”* nevezünk. Ez a világítási rendszer mind csupasz, mind szigetelt vezetékekkel szerelve, Európa-szerte ismert gyakorlattá vált.

Bár a középvető alkalmazására hazánkban is sor került, jellemző megoldásként — elsősorban esztétikai megokolással — mégis a jóval költségesebb *“oldalról csatlakozó betáplálás”* vált uralkodóvá egészen a kilencvenes évekig (4. kép).

Ugyancsak a 90-es évekre tehető a korábbi *földkábeles* tápvezetékek elodázhatatlan felújítási szükségessége, valamint az ekkorra már műszakilag és erkölcsileg egyaránt elavultnak minősülő, 20-25 éves *higanylámpás világítások korszerűsítésének* aktualitása. A két kérdés szerencsés összekapcsolása, illetve a fellépő magas költségigény indította arra a figyelmet, hogy az egyre drágább földkábel létesítés helyett más, *takarékosabb* megoldást kell keresni. Ennek egyik járható útjának a *Ben Akiba-i “Nincs új a nap alatt”* mondás szellemében a középvető energiellátás újragondolása mutatkozott, az egykori elv megtartása mellett, de napjaink korszerű technikáinak alkalmazásával.

Az útközepes lámpák újszerű energiellátására vonatkozó tervezés és kísérletezés 1996-ban indult meg az *ELMŰ Rt.*-nél, majd folytatódott a *BDK Budapesti Dísz- és Közvilágítási Kft.* vállal-



2. kép

kozásában. Ennek során a *következő problémákra* kellett megnyugtató választ találni:

- A jelenlegi *tartószerkezetek ellenőrzése* a megnövekvő mechanikai igénybevételre.
- A sodronyszerkezetek kialakítása az olyan *speciális helyeken*, mint például az útkereszteződések, útelágazások vagy az eltérő fénypontmagasságok találkozásánál.
- Az alkalmazott *energiaellátási rendszer, a vezetékfajták*, a villamos és mechanikai célú *szervevények meghatározása*.
- A világítási- és szerelési szempontból megfelelő *lámpatestek* kiválasztása.
- A szerelési *technológia* kiválasztása.

2. Tartószerkezetek

A *tartószerkezetek ellenőrzése* a tartóhorgok és a lámpákat tartó acélsodrony mechanikai vizsgálata (amelynél terhelés a lehetsé-

ELEKTRON
immoplus Kft

1184 Budapest, Mikszáth Kálmán u. 12.

Tel./Fax: 293-90-52; 294-02-64; 297-01-76; 296-03-53;

Mobil: 06-20/474-07-31; 06-30/488-68-80;

E-mail: elimmo@axelero.hu



Világítástechnika és elektromos szerelés E.U. színvonalon.



3. kép



5. kép



4. kép

ges legnagyobb lámpatestek, és vezetékek tömege), valamint a szél okozta dinamikus hatás. A vizsgálat örömteli eredménye, hogy az egyszerű, tartó-átfeszítések a gyakorlatban szokásos 5%-os belógás mellett továbbra is maradéktalanul megfelelnek, a vonalvégi ún. feszítősodronyok esetében azonban indokolt a belógás megnövelése 9%-ra!

Speciális kialakítást igényel a sodronyszerkezet az útkereszteződéseknel, elágazásoknál, a túl hosszú vonalszakaszoknál vagy ott, ahol a keresztező utcákban eltérő fénypontmagasságú lámpák vannak. Ezeknek számos változata képzelhető el, attól függően, hogy a vizsgált helyen van-e lámpa vagy nincs, illetve hogy a keresztező irányok között szükséges-e villamos kapcsolat vagy sem. Az adódható körülményekre kitérő részletes "típusúterv" készült, ami a kivitelezők számára kellő eligazítást ad.

3. Energiaellátás

Az energiaellátási rendszert megválasztásakor tekintettel kellett lenni a történelmileg kialakult ún. egész- és féléjjeles üzemmódokra, és a meglévő vezetékhalózatra. Az esetek zömében az egyfázisú, kétvezetékes ellátási rendszer követhető. Ritkán, de előfordulhatnak igen hosszú áramkörök, ilyen esetekben válhat szükségessé a négyvezetékes, háromfázisú ellátás.

Az alkalmazandó vezetékfajta kiválasztásánál elsőként a szabadvezetékes hálózatokon szokásos, alumíniumsodronyra kötegett ML szigetelt vezetékek alkalmazása merült fel, e megoldást azonban több gyakorlati problémája miatt el kellett vetni. A szigetelt rézerű szabadvezeték túl súlyosnak bizonyult, ezért a következő



G y á r t ó
HOFKA ELEKTROMOS IPARI ÉS KERESKEDELMI KFT.
 H-1105 Budapest, Ihász u. 10. Levélcím: H-1475 Budapest, Pf.: 20.

Tel.: 36 (1) 261-6338, 262-3034, 261-6505,
 Tel/Fax: 36 (1) 260-6455
 www.hofeka.hu

VILÁGÍTÁS

VEVŐT

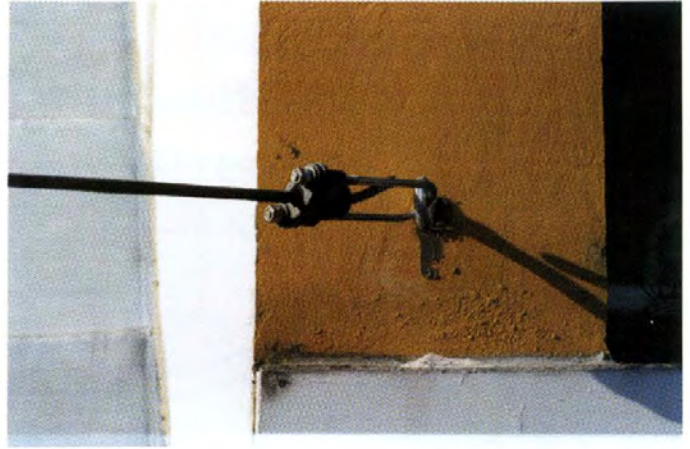
VONZ



Közvilágítási és dekoratív lámpatestek gyártása, forgalmazása. Épületek, terek, parkok és templomok megvilágítása. Tervezés, kivitelezés.



6. kép



8. kép



7. kép

választás az öntartó kivitelű, szigetelt alumíniumvezetékre (SSZXV) esett. Ez a vezeték 2-3-4 rérral egyaránt rendelhető a célra szükséges 10-25 mm² közötti keresztmetszet-tartományban, és jól illenek hozzá az innen-onnan kiválasztott szerelvények. Ezek közül mutatunk be a következőkben néhány fontosabbat.

1. A középvezetőket a keresztcsodronyoknál az ENSTO SO-80 végfeszítő szerelvény műanyagbetéje tartja (5. kép). A tartóelem rögzítése nem a sodronyra, hanem a lámpatest közepű tartócsavarjára erősített, horganyzott acélból készült, U alakú közdarabra történik. Az érdekelt lámpagyártók segítőkész hozzáállását dicséri, hogy kívánságra a középvezetős ellátású lámpatesteket gyárilag ellátják ezzel az "U" közdarabbal.
2. Az összefüggő középvezető szakaszok végei egy-egy ENSTO SO 80 típusú végfeszítőhöz csatlakoznak (6. kép). E feszítőelem

4 db, maximum 25 mm² keresztmetszetű szigetelt ér befogására alkalmas, a vezeték rögzítésére szorítócsavar szolgál.

3. A feszítősodrony felületi védelme érdekében a középvezető végfeszítői nem közvetlenül a keresztcsodronyra, hanem egy arra szerelt, tűzihorganyzott *acélszemre*, a Hofeka gyár távvezetékeknél használatos, U alakúra hajlított ún. "zápfog" szorítójára csatlakoznak.
4. A középvezetőről a lámpatesthez leágazó vezetéknek időjárásnak és UV-sugárzásnak ellenálló szigetelésű (NYY-J típusú), háromrű, 2,5 mm²-es rézvezeték alkalmazunk. A középvezető és a leágazó vezeték összekötésére szolgáló *villamos csatlakozó* céljára a jelenlegi választékokat tekintve több gyártmány is alkalmasnak látszik. A legkedvezőbbnek az olyan, ún. *átszűrő csatlakozót* tartjuk, amelyik *szigetelés megbontása nélkül* alkalmas a különböző anyagú vezeték összekötésére. A későbbi üzemi viszonyokra való tekintettel különösen előnyös, ha a kötések utánhúzása vagy megbontása *feszültség alatt* is elvégezhető.

4. Lámpatestek

Az alkalmazandó típusok kiválasztásakor egy összetett feltételrendszernek kellett megfelelni. A középvezető sajátosságai és a fénytechnikai szempontok egyaránt az *egyfényforrásos* lámpatestek alkalmazását indokolták, a díjfizető önkormányzat az *energiatakarékosság* irányába kötelezett, az úthasználók jogos igénye pedig a szabványos *megvilágítási szint* biztosításaként jelent meg. Mindezeket összevetve az *egyfényforrásos*, nátriumlámpás világítótestek alkalmazása mellett kellett dönteni, a szükséges teljesítmények megállapítása világítási megfontolások alapján történt.

Számítógépes program segítségével meghatároztuk a két, korábban szinte kizárólagosan használatos higanylámpás lámpatípussal (2x125 W és 2x250 W) a jellemző lámpa- és útgeometriák mellett elért világítási paramétereket, majd azok alapján a szabványos értékek szerint minősítő *útosztály-besorolást*. Ennek során azt az első pillanatra meghökkentő sajátágot tapasztaltuk, hogy a 2x125 wattos típussal minden M3-nál alacsonyabb útosztályú terület jelentősen *túlvilágított*, míg a 2x250 wattos típus – elsősorban káprázás tekintetében – nem felel meg az M2 útosztály mai követelményeinek.

Ezt követően végeztük el a számításokat, *azonos lámpageometria* mellett a kínálkozó 70-100-150 wattos nátriumlámpás választékból. E lámpák alkalmazásával a közterületi mesterséges világítási szabványban javasolt értékekhez igen kedvezően, fokozatosan igazodva lehet biztosítani az M2-M3-M4 útosztályok eltérő világítási mutatóit úgy, hogy egyúttal igen jelentős, *50-80%-os energiamegtakarítás* érhető el.

Folytatás a 114. oldalon!



9. kép



10. kép

5. Technológia

A célnak megfelelően kiválasztott vezetékrendszer, a szerelvények és a lámpatípusok kiválasztása után a szerelés *technológiáját* kellett megalkotni. Az alapvető elvi megfontolásokat a középvezetős megoldás kísérleteit befejező *BDK Kft.* tette meg. E mellett a végső megoldás kialakításában meghatározó szerepet játszottak az első berendezéseket megvalósító *Elektron Immo-Plus Kft.* szakemberei, akik a helyi adottságok figyelembe vételével rugalmasan és találékonyan járultak hozzá a kidolgozott eljárás tökéletesítéséhez.

A létesítési *technológia* kialakítása során két nehézséggel kellett szembenézni. Az egyik magának az *eljárásnak a megszervezése* úgy, hogy az a lehető legkisebb ráfordítással, de a kellő biztonsággal legyen végrehajtható. A másik probléma: a kialakított munkamódszert az igen frekvenciált fővárosi *forgalomhoz illesztve* kellett megvalósítani.

A gyakorlati alkalmazhatóság próbáján sorozatosan megfelelő technológia egyes lépéseit itt nem kívánjuk részletezni. Az eljárás lényege, hogy az útátvezetési lámpaszerelés és a szigetelt szabadvezeték létesítés egyes munkafázisait alkalmazza, illetve fejleszti tovább. Lényeges mozzanat a vezeték *terítése*, amelyhez

a lámpatestekre szerelt ideiglenes terítőcsigák adnak segítséget (7. kép). A terítési műveletsor sajátos velejárója, hogy ez alatt a forgalomtól és az útvonaltól függően a *forgalmat ideiglenesen le kell állítani, vagy el kell terelni!* A középvezetős létesítést jelentősen könnyíti a hagyományos szerelési módnál korszerűbb szerelvények (horgok, feszítő kengyelek) felhasználása.

6. Érintésvédelem

A villamos berendezés működéséhez elválaszthatatlanul kapcsolódnia kell a megbízható *érintésvédelemnek* is. Az áramszolgáltató társaságok a közvilágítási berendezéseknél alkalmazandó megoldásokat általában részletesen szabályozzák. A középvezetős energiaellátás újszerűsége miatt erre vonatkozó előírások azonban még nincsenek, ezért azokat – a továbbra is érvényes *alapelvek* betartása mellett – ki kellett dolgozni úgy, hogy az a megépített berendezés sem a lakosság, sem a munkavégzők számára ne okozzon érintésveszélyt! A követett érintésvédelmi elvek szerint maga a *középvezetős PEN rendszerű nullázással* védett, az I. év. osztályú *lámpatest nullázása PE+N rendszerű* (külön üzemi- és védővezetővel). A *keresztcsodrony* a lámpatesttel egyenpotenciálú, a lakosság által (pl. ablakból) megérintható helyeken *elszigetelt*, amit egy kellő hosszban rámelegített *Raychem* műanyag zsugorcsővel (8. kép) lehet megvalósítani.

7. Költségek

Már a bevezetőből kitűnik, hogy a középvezetős megoldás újragondolásának egyik alapvető indoka a *költségek csökkentése* volt. Mivel már elkészült néhány ilyen berendezés, viszonylag frissen tekinthető adatokkal mutatható be, hogyan alakulnak a létesítési költségek (fővárosi körülmények mellett) egyrészt egy *földkábeles*-, másrészt a *középvezetős* kialakítás esetében. A *táblázatban* közölt költségek 100 fm hosszra vonatkoznak.

Táblázat

Jel	Megoldás	Költség, E Ft	%	Megjegyzés
1.	Földkábeles	2408,1	100	
2.	Középvezetős	1010,3	42	
3.	Közvetlen lámpaköltség	330	13,7	Az 1.-hez viszonyítva
4.	Közvetlen lámpaköltség	330	32,7	Az 2.-höz viszonyítva

Az adatokból egyértelműen kitűnik a középvezetős megoldás számottevően kisebb költségigénye. A közel 60%-os kedvező megtakarítás mellett ez azért is érdekes, mert a rendelkezésre álló, rendszerint korlátozottan meghatározott pénzügyi keretből középvezetős esetén 33% költhető magára a világítást valóban és látványosan javító *lámpatestekre* (4. sor), míg kábeles megoldásnál ez az arány mindössze 13,7%!

8. Tapasztalatok

A felújított középvezetős technológiának viszonylag rövid a történeti múltja, így jobbára a szerzett *első tapasztalatokra* lehet hivatkozni. A korábbi legnagyobb aggály a középvezetős megoldással szemben az volt, hogy a vezeték vonala az *utcakép* légtérben hangsúlyosan, magyarul: csúnyán jelenik meg. A valóságban azonban ez egyáltalán nem bántó, miután a szemléltési távolság miatt a vezeték pókháló vékonyságának látszik, e mellett rendszerint adódik olyan épített- vagy természeti *hátter*, ami a vezeték látványát szinte eltünteti (9. kép).

A középvezetős megoldás *világítási hatása* egyértelműen kedvező! A lámpák fénypontsora *esztétikusan egyvonalú*, a kiosztás *egyenletessége* a világítási mutatók mérhető javulását eredmé-

nyezi. Ahol eddig alacsony, falra szerelt lámpák működtek, ott a középvezető üzembehelyezésével nagyságrendekkel javult a közvilágítás minősége.

Kedvező tapasztalat az is, hogy a középvezetős rögzítési rendszer a várakozást felülmúlva viselte el az átlagosnál nagyobb *széltérhelést* is. A függesztett lámpák ilyenkor megszokott imbolygása is csaknem megszűnt, feltehetően a hálózatszerűen összekötött sodronyszerkezet következtében (10. kép).

Az eddigi gyakorlatban egyaránt előfordultak *újjonnan* létesített és *meglévő* átfeszítések átszerelésével megoldott középvezetős berendezések. Az új létesítéseknel kikerülhetetlen lépés a *háztulajdonosi egyeztetés* a falihorgok és felszálló vezetékek beépítése ügyében. Az e téren szerzett tapasztalatok azt mutatják, hogy bár ez nem nevezhető egyszerű feladatnak, de kellő hozzáállással, a teljes értékű helyreállítás biztosításával minden esetben megoldhatóan bizonyult.

Mindezek alapján *összefoglalásként* megfogalmazható, hogy a középvezetős ellátás olyan lehetőséget kínál a közvilágítást létesítők-felújítók számára, amellyel kellő tartószerkezetek (épületfalak, oszlopok) megléte esetén a fénytani igényeket maradéktalanul kielégítő, e mellett igen gazdaságosan létesíthető és üzemeltethető világítóberendezések valósíthatók meg.

SZERZŐK



Szilas Péter okl. villamosmérnök 1960-ban szerezte diplomáját a BME Villamosmérnöki Karon. Első - és egyben utolsó - munkahelye az ELMŰ volt, ahonnan mint a közvilágítási csoport vezetője vonult nyugdíjba 1996-ban. Azóta a BDK Kft. szakértője. A MEE-nek 1962 óta tagja. 2000-ben Urbanek-díjat kapott.



Kulcsár Ferenc villamosmérnök 1948-ban született Újpesten. 1971-től 2000-ig az ELMŰ Rt.-nél volt alkalmazásban, ahol a közvilágítás üzemviteli és fejlesztési szakterületén tevékenykedett. Számos új technológia kidolgozásában, illetve bevezetésében vett részt. 2000-től a jogutód a Budapesti Dísz- és Közvilágítási Kft. (BDK) beruházási mérnöke. A

MEE-nek 1975-től, a Világítástechnikai Társaságnak megalakulásától tagja. 1988 óta az Ipari Minisztérium, majd a Magyar Mérnöki Kamara bejegyzett szakértője.



Budai Béla villamosmérnök 1936-ban született Budapesten. 1952-ben került az Elektromos Művekhez mint tanuló, 1954-től villanyszerelő a Hibaosztályon. 1961-ben elvégezte a Kandó Kálmán Híradásipari Technikumot. 1977-ben az ELMŰ Kőbányai Kirendeltség műszaki vezetője, 1979-ben a Főtáv közmu-
alagút-diszpécser lett. 1982-ben az Elektron

GMK ügyvezetője, 1997-től az Elektron Immo-Plus Kft. műszaki igazgatója, jelenleg ügyvezető igazgatója. 1994-től a MEE Világítástechnikai Társaság tagja. e-mail: climmo@axclero.hu

Szakmai lektor: Láng Antal villamosmérnök, a MEE tagja

Szemle

Az energiatőzsde gyorsan fejlődik Európában

Az ausztriai energiatőzsde (EX AA) sikerében az elmúlt év elején még kevesen bíztak. Az év végére az EX AA jól működő áramkereskedővé nőtte ki magát. Egyre nő a feljogosított fogyasztók részvétele, és a lebonyolított forgalom volumene is növekszik. A fiatal Osztrák Áramtőzsde 2002 végéig több mint 500 GWh villamos energiát forgalmazott.

E JOURNAL, 2002. december

Sz. S.

LED-ek (világítódiodák) alkalmazása a világítástechnikában

A LICHT című német világítástechnikai folyóirat LICHT Special 3 LED címmel különszámot adott ki a LED-ek (világítódiodák) világítástechnikai alkalmazásáról. A 200 oldalas, színes képekkel ellátott különszám a Richard Pflaum Verlag GmbH & Co. KG-nél szerezhető be 19,80 euróért. (Postfach 19 07 37, D-80607 München, BRD)

LICHT 2002. 7/8 sz. 921.o.

H. I.

A ZVEI új vezetése

A Német Villamos- és Elektronika Ipar Központi Szövetsége (Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie, ZVEI e.V.) 2002-ben megválasztott új vezetősége:

Elnök: *Dietmar Harting*, a HARTING Kga ügyvezető igazgatója.
Alelnök: *Prof. Dr. rer. nat. Eduard G. Kubasik*, a Siemens AG elnökségi tagja, a ZVEI Leselejtett Villamos és Elektronikai Készségek Hulladékhasznosítási Bizottságának vezetője.

LICHT 2002. 7/8.sz. 922.o.

H. I.

Chromo-Meter CL-200 fényszínmérő

A Minolta gyártmányú Chromo-Meter CL 200 fényszínmérő jellemzői:

- megvilágítás mérése 0,1-99990 lx tartományban,
- x, y színkoordináták kijelzése a CIE₃₁ szerint,
- színhőmérséklet meghatározása K-ben,
- abszolút és különbség mérések,
- átkapcsolási lehetőség folyamatos és intermitter fénykibocsátású fényforrások mérésére,
- RS-232 C adatkimenet CL-S_{1W} szoftverre,
- 21,5 V-os áramellátás (AA) teleppel.

LICHT 2002. 7/8 sz. 910.o.

H. I.

„ALAPÍTVÁNY AZ IDŐS
NYUGDÍJAS VILLAMOS SZAKEMBEREK
MEGSEGÍTÉSÉÉRT” köszönetet mond

CARBON Kft. • HOFEKA Kft. • Kayszer Péter, Bp. • Kovács György, Nagykovács
Németh László, Bp. • Schmidt Józsefné, Ajka • id. Vannay Lászlóné, Bp.
támogatóknak

2003. február 15. és március 15. között beérkezett pénzdományokért.
Külön köszönet a SIEMENS Rt-nek a működési feldolgozást megkönnyítő számítógépes adományáért,
továbbá a POSTABANK Rt-nek és a Magyar Elektrotechnikai Egyesületnek a működési támogatásáért.

2002 évben adományozóink támogatásával
havonta 40 rászorulóknak segíthetünk.

**Kérjük támogassák továbbra
is alapítványunkat**

Számlaszám:
POSTABANK 11991102-02181147

Köszönjük!