

1. Bevezetés

Miskolcon a 2008. év végén elkezdett LED-es mintaprojektek újabb állomásaként 2011-ben Magyarországon elsőként távfelügyelettel egybekötött LED-es közvilágítás létesült. A projekt célja a LED-es közvilágítás további előnyeinek, esetleg hátrányainak gyakorlati kipróbálása volt.

A közvilágításban napjainkig is számos megoldás létezett az energia megtakarításra, és ezek a megoldások az adott szakaszban mindig újdonságnak számítottak. A korábban beépített nagy teljesítményű lámpatesteknek köszönhetően mindegyik megoldás jelentős megtakarítást eredményezett. Gazdaságosságát tekintve először az ún. központi feszültség szabályozás hódított teret a maga számos hátrányával együtt. (Ezek közé sorolható a transzformátorkörzetenkénti szabályozás, ami nem volt tekintettel sem a lámpatest összetételre (kompakt fénycsöves, ill. nátrium fényforrással szerelt lámpatest), sem a kiemelt forgalmi helyszínek (útkereszteződések, zebrák) megvilágítási szintjének csökkenésére.) A feszültség szabályozás hatására elért teljesítménycsökkenésnél jóval nagyobb mértékben csökkent a megvilágítási szint.

Az egyedi – lámpatestbe építhető – szabályozók nagy előnye, hogy a forgalmi helyzetnek megfelelően a kiemelt megvilágítást igénylő helyszíneket a szabályozásból kihagyva, ezeken a helyszíneken nem csökkent a közlekedés biztonsága. Az egyedi szabályozók és a telepítés relatív magas ára miatt viszont a gazdaságosságuk már kevésbé volt vonzó.

Mindkét rendszernek a legfőbb korlátja a szabályozott berendezések működési tartománya volt, hiszen mind a nátrium fényforrással szerelt lámpatestek, mind a kompakt fénycsöves lámpatestek csak megfelelő feszültségi tartományban működtek, és egyik esetben sem volt lehetőség többlépcsős szabályozásra.

2. Intelligens vezérlés bemutatása, a távfelügyeleti rendszer előnye az eddig ismert szabályozásokkal szemben

A Miskolcon 2011-ben telepített OWLET-rendszer az eddig említett szabályozásokhoz képest számos előnnyel rendelkezik:

- A központi egység rádiófrekvencián kommunikál az egyes lámpatestekkel, tehát nem szükséges vezetékes vezérlést kiépíteni.
- Transzformátorkörzettől, áramkörtől függetlenül képes akár egyedileg is vezérelni a lámpatesteket. 1 db központi egység kb. 150 db lámpatest vezérlését tudja megoldani.
- Minden egyes lámpatest egymástól függetlenül 0-100%-ig akár egyedileg is szabályozható előre beprogramozott szabályozásnak megfelelően vagy külső jeladó által eseményvezérelten, és természetesen a kettő kombinációjaként is, szinte 100%-osan igazodva az adott terület forgalmi helyzetéhez.
- Az előre beállított programozás a távfelügyeleti rendszer webes felületéről egyszerűen és gyorsan megváltoztatható.
- Az alapbeállítástól független programozás előre meghatározott időpontokra. (pl.: Szilveszter éjszaka a várható nagyobb forgalomra való tekintettel ne legyen visszaszabályozás, vagy egy tűzijáték esetén adott ideig a rendszer legyen kikapcsolva.)
- Folyamatos rendelkezésre állnak az adatok lámpatestenként a működésről és a fontosabb adatokról. (Jelenlegi szabályozási szint, feszültség, fogyasztás, teljesítménytényező stb.)
- Az esetlegesen előforduló hibákról hibaüzenet küldése a kezelőnek.
- A megvilágítási szintet a kezdetektől a kívánt szintre vezérelve – ún.: virtuális kimenő teljesítmény – minden esetben a szükséges szintre tudjuk szabályozni, ezzel kiküszöbölhető az adott szakasz túlvilágítása, ill. a fényáramcsökkenés hatása.

3. A Miskolcon megvalósított projekt bemutatása



1. ábra: Palóczy út nátriumos világítás

A mintaprojekt helyszínéül Miskolcon a Palóczy utat és a Szemere kertet választottuk a várossal közösen. Az említett helyszíneken több mint 15 éve létesült nátrium lámpatestek voltak felszerelve, erősen avult állapotban. A parkvilágítás ezen felül ún. gömblámpákkal létesült, amelyek a tér minden irányába sugározták a fényt, ezzel jelentősen rontva a megvilágítandó területre eső megvilágítást. Az eredeti megvilágítási szinteket lemérve megállapítottuk, hogy az mindkét helyszínen elmarad a szabványban előírt követelményektől. A Palóczy úton lévő 100 W-os nátrium lámpatestek átlag 7 és 10 lx (1. kép), a Szemere kertben lévő 70 W-os nátrium lámpatestek átlag 2 lx megvilágítást biztosítottak (2. kép). A létesítés során nem az eddigi megvilágítási szint elérése, hanem a szabványnak megfelelő LED-es közvilágítás létesítése volt a cél.

A lámpatestek cseréjén kívül szükség volt a kábelek részleges és a tartószerkezet teljes cseréjére is, így a világítástervezés során ezt már így vettük figyelembe.



2. ábra: Szemere kert nátriumos világítás

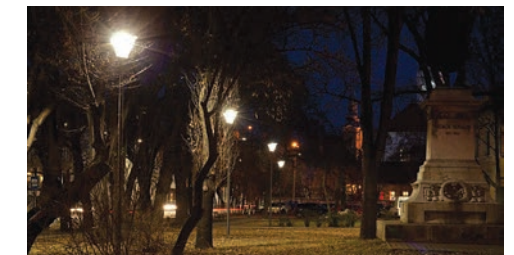
A Palóczy úton a tervek szerint 10 m-es fénypontmagasságú oszlopok és 85 W névleges teljesítményű LED-es lámpatestek, a gyalogátkelőhely és a két útkereszteződés kiemelésére 115 W névleges teljesítményű lámpatest kerültek betervezésre (3. kép). A Szemere kertben a parkvilágítás céljára 36 W névleges teljesítményű parkvilágító lámpatesteket terveztünk 4 m-es acéloszlopokkal (4. kép).



3. ábra: Palóczy út LED-es világítás

A lámpatestek vezérlését biztosító központi vezérlő egység a Szemere kertben elhelyezett új közvilágítási szekrényben került elhelyezésre.

A kivitelezési munkák 2011 októberében kezdődtek és november végén be is fejeződtek.



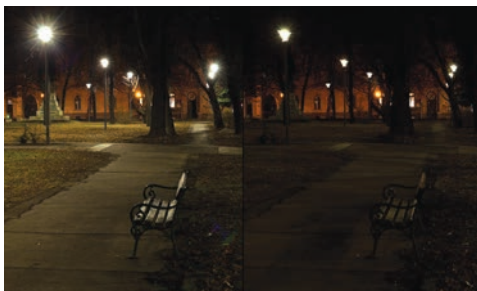
4. ábra: Szemere kert LED-es világítás

A lámpatestek szabályozását a Palóczy úton kezdetben 100%-os szintről indítva este 10 órakor 70%-ra csökkentettük, majd reggel 5 órakor ismét visszaszabályoztuk 100%-ra. A világítástechnikai mérések elvégzése után, a mérési eredményeket kiértékelve megállapítottuk, hogy az eredetileg beállított szabályozási szintnek megfelelő megvilágítás a szabvány szerint megkövetelt értékeket meghaladja. Az átlag megvilágítási szint 19 lx volt a Palóczy utcában, kiváló: 80% feletti átlagos egyenle-

A jövő közvilágítása Miskolcon!?

tességgel. A mérések alapján a lámpatesteket már bekapcsoláskor visszaszabályoztuk 87%-os szintre, majd az éjszakai órákban 68%-ra. A gyalogátkelőhelynél és a kereszteződésekben található nagyobb teljesítményű lámpatesteket továbbra is 100%-os szintről indítottuk, majd az éjszakai órákra 70%-ra szabályoztuk vissza. Ezzel az eltérő szabályozási móddal elértük, hogy az éjszakai csökkentett megvilágítás szint mellett a forgalmi szempontból kritikus helyszínek még jobban kiemelésre kerültek, így is növelve a közlekedésbiztonságot.

A Szemere kertben az eredetileg beépített teljesítményt felére csökkentve is látványos, és számokban is egyértelműen jobb megvilágítást értünk el a LED-es lámpatestek beépítésével. Az átlagos megvilágítási szint az eredeti 2 lx körüli értékről 10 lx fölé emelkedett. A mérések elvégzése után a parkvilágítás szabályozási beállításait is újragondoltuk, és egy többlépcsős szabályozást állítottunk be. A közvilágítás bekapcsolásakor 85%-os szintről indulva, este 10 órakor a vezérlési szintet 60%-ra csökkentettük, majd a legkisebb forgalmú időszakban (0-5 óráig) 30%-os szintet állítottunk be. Tehettük ezt annak ellenére, hogy a 30%-ra visszaszabályozott rendszer már csak irányfény jellegű megvilágítást eredményezett, de a vezérléshez csatlakoztatott mozgásérzékelők a parkba való érkezéskor a megvilágítási szintet az áthaladás idejére a maximális szintre kapcsolták vissza (5. kép). Ezzel a megoldással az energiamegtakarítást a maximálisra tudtuk növelni a köz- és közlekedésbiztonság fenntartása mellett.



5. ábra: Szemere kert teljes és csökkentett megvilágítás

Világítástechnikai összehasonlító mérések elemzése

Az eddigiekben már említett mérési eredményekből is látható volt, hogy a LED-es korszerűsítéssel az eredeti nátrium lámpás megvilágításhoz képest szabványos és kiváló egyenletességgel rendelkező megvilágítást biztosítva is sikerült energia megtakarítást elérni, amit tovább tudunk növelni az éjszakai órákban történő visszaszabályozással. A mérési eredményeket elemezve azonban azt is látnunk kellett, hogy a teljesítménycsökkenéssel nem arányosan csökkent a megvilágítási szint. 30%-os energiamegtakarítás 43%-os átlagos megvilágítási szint csökkenést, 70%-os energiamegtakarítás pedig 93%-os megvilágítási szint csökkenést eredményezett. Azt is meg kell jegyeznünk, hogy a megvilágítási szint jelentős csökkenése ellenére az egyenletesség alig változott, ill. volt olyan csökkentett megvilágítás, ahol az egyenletesség még jobb is lett. Ezek a tények a lámpatest fényeloszlásának professzionális tervezését igazolják.

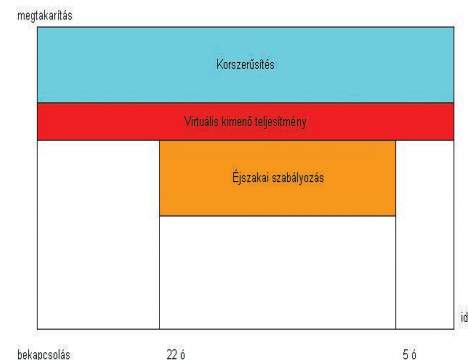
Megtakarítás, megtérülés

Megtakarítás szempontjából célszerű a két eltérően beállított vezérlést külön-külön elemezni.

Palóczy út

A 100 W-os nátrium lámpatestek (előtéttel növelt teljesítmény: 117 W/lámpatest) 85 W névleges teljesítményű LED-es lámpatestre való cseréjével 28% energiamegtakarítást értünk el a korszerűsítés során. A lámpatestek kimenő teljesítményét az adott útszakaszra való megvilágítási szintnek megfelelő visszaszabályozásával további 13%-os megtakarítás volt realizálható. Az éjszakai visszaszabályozásból adódó további energiamegtakarítás súlyozott értéke 11%. Összességében tehát 52% energiamegtakarítást realizáltunk szabványos megvilágítási szint mellett (1. ábra).

A jövő közvilágítása Miskolcon!?



6. ábra: Energia megtakarítás

Szemere kert

A 70W-os parkvilágító nátrium lámpatestek (előtéttel növelt teljesítmény: 87 W/lámpatest) 36 W névleges teljesítményű LED-es lámpatestre való cseréjével jelentős 59% energiamegtakarítást értünk el a korszerűsítés során. A lámpatestek kimenő teljesítményét az adott útszakaszra való megvilágítási szintnek megfelelő visszaszabályozásával és az éjszakai többszintű visszaszabályozással további energiamegtakarítást értünk el. Összességében a Szemere kertben 77% energiamegtakarítást realizáltunk a megvilágítási szint jelentős javulása mellett. Ebben az esetben meg kell jegyeznünk azt is, hogy a régi lámpatestek 360 fokos sugárzási szögéből adódóan a megvilágítási szint emelkedésében jelentős szerepet játszott a fénynek a megvilágítandó felületre való irányítása.

Megtérülés szempontjából a Miskolcon megvalósított távfelügyelettel ellátott LED-es közvilágítást nem igazán tudjuk vizsgálni, mivel a mintaprojektre való tekintettel nem egy teljes központi egységhez tartozó rendszer került kiépítésre, és a cél nem a megtérülés vizsgálata, hanem a távfelügyelettel ellátott közvilágítás lehetőségeinek, előnyeinek vizsgálata volt. Egyéb e tárgyban folytatott megtérülési számításainkat elemezve – a távfelügyeleti rendszer által nyújtott többlet megtakarításokat is figyelembe véve – mégis azt kell mondanunk, hogy a ma még relatív nagy beruházási

költséggel járó rendszerek megtérülése közelít a teljes rendszer várható élettartamához, tehát megtérülése még elég hosszúnak mondható.

Összegzés

A 90-es évek végén, 2000-es évek elején Magyarországon végrehajtott energiamegtakarítást célzó közvilágítás korszerűsítések hatására a közvilágításban beépített teljesítmények a lehető legkisebb – vagy talán ennél is kisebb – értékre csökkentek. Egy újabb korszerűsítés hatására elérhető energiamegtakarítás mértéke erősen korlátozott, különösen abban az esetben ha a szabvány előírásait is figyelembe szeretnénk venni. A beépített lámpatestek jelenleg még a várható élettartamuk felét sem érték el. Mindezek együttes hatása a jelenleg egyre jobban terjedő és egyre jobb műszaki színvonalat képviselő LED-es közvilágítási lámpatestek széleskörű elterjedését negatívan befolyásolja. A kevés üzemviteli tapasztalat, a gyártók és forgalmazók által sokszor túlzott előnyök hangoztatása is sok bizonytalanságot kelt a leendő felhasználókban. Az eddigi üzemviteli tapasztalatok alapján a LED-eket meghajtó tápegység jelentheti a legfőbb üzemviteli kockázatot. Mindezek ismeretében a már megvalósított és a későbbiekben megvalósítandó mintaprojektek mind a felhasználók, mind a gyártók számára fontos információkat hozhatnak, segítve ezzel a LED-es közvilágítási technológia minél magasabb színvonalra emelését, és a későbbiekben a LED-es közvilágítási lámpatestek széleskörű elterjedését.