

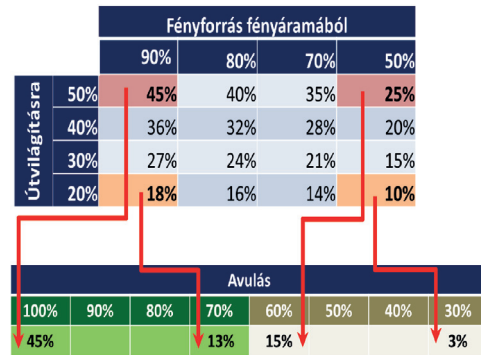
## A közvilágítás korszerűsítés lehetséges alternatívái

– Mancz Ivette –

A közvilágítást üzemeltető és/vagy tulajdonosok számára sok dilemmát okoz, hogy a régi már-már üzemképtelen lámpatestek szükséges cseréje esetén, mely technológiát képviselő termékek széles választéka lehet számukra a leggazdaságosabb hosszabb távon.

A közvilágítás rekonstrukciója során az elkövetkező 10-15 évre hozunk döntést, melyet nem a divatnak, vagy éppen a szokásoknak a tükrében kell meghoznunk. Összetett feladat és minden egyes helyszín esetén más eredményt kaphatunk, még akkor is, ha a lecserélendő lámpatestek típusa és a fényforrások teljesítménye azonos.

A lámpatestekből kilépő fényáramnak az a mennyisége, amely a fényforrás fényáramából az út és környezetének megvilágításában vesz részt, függ a lámpatest optikai hatásfokától (50%-90%), azaz a fényforrás tényleges fényáramából mennyi jut ki a lámpatestből, és avultságától, mely magába foglalja a lámpatest és a fényforrás avulását. Praktikusabb ezt a tényezőt inkább az „avulatlanság” mérőszámával kifejezni (100%-30%). Nagymértékben ronthatja a világítás hatékonyságát, azaz az egész rendszer hatásfokát, ha a tervezés során nem az adott környezeti paraméterekhez legjobban alkalmazható lámpatest kerül kiválasztásra (fényeloszlás), vagy ha a tartószerkezetek elhelyezkedése (úttól való távolsága, illetve egymáshoz viszonyított távolságuk) nem teszi lehetővé a hatékony világítást, megvilágítást. (tervezési hatásfok: 20%-60%). Az optikai hatásfok, az avulatlanság és a tervezési hatásfok, valamint az alkalmazott fényforrás fényáramának szorzata megadja, hogy mennyi nettó fényáram fordítódik a megvilágításra. A számítások elvégzéséhez a fényforrások kezdeti fényáramát kell alapul venni.



1. kép: A fényforrás fényáramának világítási feladatban betöltött %-os mennyisége

Az 1. ábrán látható, hogy például egy mai korszerű lámpatest alkalmazásával, melynek az optikai hatásfoka 90%, a tervezési hatásfok 50%, valamint még új a berendezés, elérhető, hogy a fényforrás fényáramának 45% fordítódjon a megvilágításra, de ugyanez a lámpatest, ha már avultabb, és tervezési hatásfok csak 20%, a fényforrás fényáramából csak 13% hasznosul a világítási feladatra. Extrém esetben az is előfordulhat, hogy egy régebbi konstrukciójú avult lámpatest és nem megfelelő tervezési paraméterek esetén, csak a fényforrás kezdeti fényáramának 3%-a éri el a megvilágítandó felületet, az utat.

A közvilágítás korszerűsítésének jellemzően az a célja, hogy csökkentsük a közvilágítás fenntartásának költségeit. Ezt egyrészt az energiafogyasztás csökkenésével érhetjük el oly módon, hogy jobb hatásfokú rendszereket alkalmazunk, és/vagy a látási feladatra optimalizáljuk a világítási rendszert. A piacon több olyan fényáram szabályzó berendezés van, mely a hálózati feszültség csökkentésével, csökkenti a lámpatestek teljesítményfelvételét és (ezáltal) a fogyasztását. Nem szabad

## A közvilágítás korszerűsítés lehetséges alternatívái

azonban megfelelni arról, hogy a fényáram és a megvilágítás csökkenése százalékosan nagyobb, mint a felvett teljesítmény csökkenése. A 2. ábra egy mérési sorozat eredményét mutatja be a 70W-os nagynyomású Nátriumlámpa esetén. A mérések az Óbudai Egyetem fénytechnika laborjában készültek 2010-ben. A vizsgálatban szerepeltek új fényforrások és már 2000 órát üzemelt fényforrások is. Az eltérés egy használt fényforrás esetén 180V-on, akár 60% is lehet, vagyis a felvett teljesítmény csökkenéséhez képest további még 60%-os megvilágítás csökkenés párosul.

Avulás	100%	90%	80%	70%
Fényforrás fényáramából	90%	81%	72%	63%
Útvilágításra	60%	54%	49%	43%
	50%	45%	41%	36%
	40%	36%	32%	29%
	30%	27%	24%	22%
20%	18%	16%	14%	13%

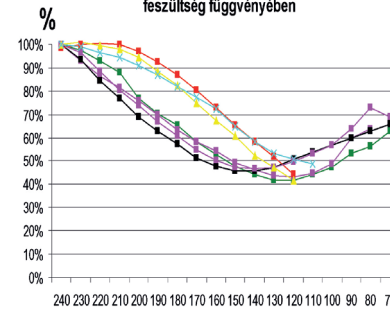
		Avulás			
		100%	90%	80%	70%
Útvilágításra	50%	45%	40%	35%	25%
	40%	36%	32%	28%	20%
	30%	27%	24%	21%	15%
	20%	18%	16%	14%	10%

3. ábra: A fényforrás fényáramának világítási feladatban betöltött %-os mennyiségének növelhetősége

A LED fényforrással üzemelő lámpatestek előnye, hogy jobb optikai hatásfok érhető el a kisülőcsöves fényforrással üzemelő lámpatestekhez képest. A korábban már példaként felhozott 45%-os fényáram hasznosítás 54%-ra növelhető.

Egy 2900 lm névleges fényáramú 36W-os kompakt fénycső esetén a lámpatest teljesítményfelvétele 45W. A lámpatest optikai hatásfoka 45% azaz a lámpatest fényárama 1305 lm. Ha a 1305 lm-t vesszük alapul úgy, hogy ez a LED fényforrással üzemelő lámpatest fényáramának 54%-a, akkor olyan LED-es lámpatestet kell alkalmaznunk, melyben a LED-ek induló fényárama, azaz a 100%: 2417 lm. Amennyiben a gyártó 130 lm/W fényhasznosítású LED-eket alkalmaz, akkor  $2417/130 = 19$ W LED teljesítményre van szükség. Hozzáadva a tápegység veszteségét a lámpatest teljesítményfelvétele körülbelül 22 W lesz, azaz akár 23 W-ot is megtakaríthatunk. 50Ft/kWh energiaárral, évi 4000 órás üzemidővel és 12 évvel számolva, nagyjából 55.000 Ft marad a zsebünkben. Ez az összeg körülbelül a jelenleg üzemelő lámpatest maradványértékére elegendő, de már a beruházásra nem nyújt fedezetet. Nagyobb teljesítmények esetén is hasonló eredményeket kapunk. Elmondható tehát,

A teljesítmény és a megvilágítás %-os változásának különbsége a feszültség függvényében



UM

2. ábra: A teljesítmény és a megvilágítás %-os változásának különbsége a feszültség függvényében

További költségcsökkentési lehetőség az üzemeltetési, hibaelhárítási költségek csökkentésében van. Ehhez azonban, olyan megbízható, a hazai hálózati tényezőkhöz alkalmazkodó, intelligens rendszerek alkalmazása jöhet szóba, melyek bekerülési költsége és alkalmazásuk során elért megtakarítás nem teremti meg a beruházás gazdaságosságát. Marad tehát az a megoldás, hogy a fényáram hasznosításából kedvezőbb berendezéseket alkalmazunk.

Vajon lehet-e alternatívája a LED fényforrással üzemelő lámpatest, egy mai kisülőcsöves fényforrással üzemelő lámpatestnek?

## A közvilágítás korszerűsítés lehetséges alternatívái

hogy pusztán a fényáramokból kiindulva, a mai korszerű berendezések lecserélése gazdasági szempontok alapján indokolatlan.

Melyik technológia alkalmazása gazdaságosabb a korszerűtlen, avult berendezések cseréje esetén?

A korábbi 2900 lm névleges fényáramú 36W-os kompakt fénycső példájánál maradvan a lámpatest avultságát és optikai hatásfokát, valamint a tervezés hatásfokát együttesen 10%-ban meghatározva a hasznos fényáram 290 lm. Feltételezve, hogy ez a fényáram elegendő az adott útfelület megvilágítására, akkor ezt a 10%-ot az alkalmazni kívánt lámpatest élettartam végéhez rendelt avulásával kell egyenlővé tenni. Kompakt fénycsöves lámpatest esetén 25%-kal számolva, az induló fényáram 1160 lm lesz. Az 1x18W-os kompakt fénycső fényárama 1200 lm. A lámpatest teljesítményfelvétele 26 W, így egy korszerűsítéssel 19W takarítható meg. Ha ugyanezt LED-ekkel számoljuk ki, akkor a 10% megfelelője, 30%-os fényáram csökkenést is figyelembe véve, 32%, így az induló fényáramnak 906 lm-nek kell lennie. Lámpatestre vetítve 8W teljesítményfelvétellel, ami 37W megtakarítást eredményez.

Egy-egy lámpatest cseréje esetén talán alkalmazható ez a számítási módszer, de 906 lm induló fényáramú fényforrás legfeljebb irányfény jellegű világítási feladat kiszolgálására alkalmas. Egy 150W-os korszerűtlen nagynyomású Nátriumlámpás világítást új

korszerű kisülősöves világításra cserélve, 6000 lm induló fényáramra van szükség, ami az 1x70W és az 1x100 W-os nagynyomású Nátriumlámpák induló fényárama között van. LED-ek alkalmazása esetén – a jobb optikai hatásfok miatt – elegendő a 4688 lm induló fényáram, ami LED teljesítményben 36W-ot, lámpatest teljesítményben körülbelül 43W-ot jelent. A beruházási költségekben jelentős az eltérés a két technológia között és bár a fogyasztás egyértelműen a LED-ek alkalmazását támasztja alá, a lehetőségeknek azonban mindig a rendelkezésre álló pénzügyi forrás szab határt. Tény, hogy nagyfokú pazarlás a korszerűtlen és elavult rendszerek fenntartása.

A képlet persze nem ilyen egyszerű. Alkalmazhatunk ökölszámokat, de ezek csak előzetes kalkulációkra, irányvonalak meghatározására alkalmasak. Egy néhány éves világítási rendszert azért átalakítani, mert van egy picivel hatékonyabb, ugyanolyan pazarlás, mint a korszerűtlent üzemben tartani. A korszerűsítés nem szabad, hogy csak arról szóljon, hogy a jelenlegi lámpatestek helyére, világításban egyenértékű, de hatékonyabb rendszert alkalmazunk. A világítási feladatot is meg kell határoznunk és ebből kiindulva kell terveznünk, megismerve a helyszín adottságait és lehetőségeit. A döntéseink évtized(ek)re szólnak, ezért a jövőben kell gondolkodnunk és a jövőnkre kell gondolnunk!