



„Jó az, amit jól is használunk!”

IV. LED Konferencia VTT-Óbudai Egyetem

LED lámpatestekkel tervezett közvilágítási korszerűsítések tapasztalatai, azaz hogyan cseréljünk?

**SZŐKE TAMÁS
KANALAS TIBOR**

TUNGSRAM-Schröder Zrt.



BEVEZETÉS

Folyamatosan visszatérő kérdés, hogy a hálózaton jelenleg üzemelő lámpatestek helyett milyen LED lámpatestet lehet ajánlani...

Kik és miért teszik fel a kérdést?

1. Önkormányzati szereplők

- *mert megtakarítást várnak az új technológiától*
- *mert erre készítetik őket pl. a KEOP-ban megnyíló pályázati lehetőségek*

2. Üzemeltetői kör

- *mert szükség van a tapasztalatokra, a futó korszerűsítésekben pedig alternatívákat kell letenni*

3. Tervezők

- *mert ők igazolják a választást*

DE! Alapvetően ezt a kérdést a megtakarítás iránti vágy motiválja!

BEVEZETÉS

Folyamatosan visszatérő kérdés, hogy a hálózaton jelenleg üzemelő lámpatestek helyett milyen LED lámpatestet lehet ajánlani...

Válaszlehetőségek?

1. Mérnöki válasz

- *világítástechnikai méretezéssel az elérendő szabvány figyelembevételével*
- *felelős, de az elvárásokhoz mérten lassú...*

2. KEOP-konform válasz

- *a meglévő világítás szintjéhez adaptálva, amelyet „megvilágítási terv” igazol...*
- *az ügyfél (önkormányzat) felelőssége*

3. Tapasztalati

- *kellő mennyiségű számításra alapozva többé-kevésbé jól előrejelezhető*
- *utcaszinten nem, de városrészi szinten már jól és felelősen becsülhetünk*

Előadásomban e két utóbbi válaszlehetőséget vizsgálom és hasonlítom össze.

A „hagyományos” és LED fényforrással üzemelő lámpatestek összehasonlításának egyik lehetséges módja

A KEOP konstrukcióban szükséges „*szakmai szempontú csere*” is megköveteli, hogy egzakt, világítástechnikailag megalapozható összehasonlítási szempontjaink legyenek!

Egy lehetséges megoldás az „*útra jutó fényáram*” alapján történő összehasonlítás.

A módszer lényege a jelenlegi lámpatest és a jövőbeni lámpatest hatásfokgörbéjének összehasonlítása. Ez persze feltételezi a lámpatest laboratóriumi mérését...

Nem a modulét!!!

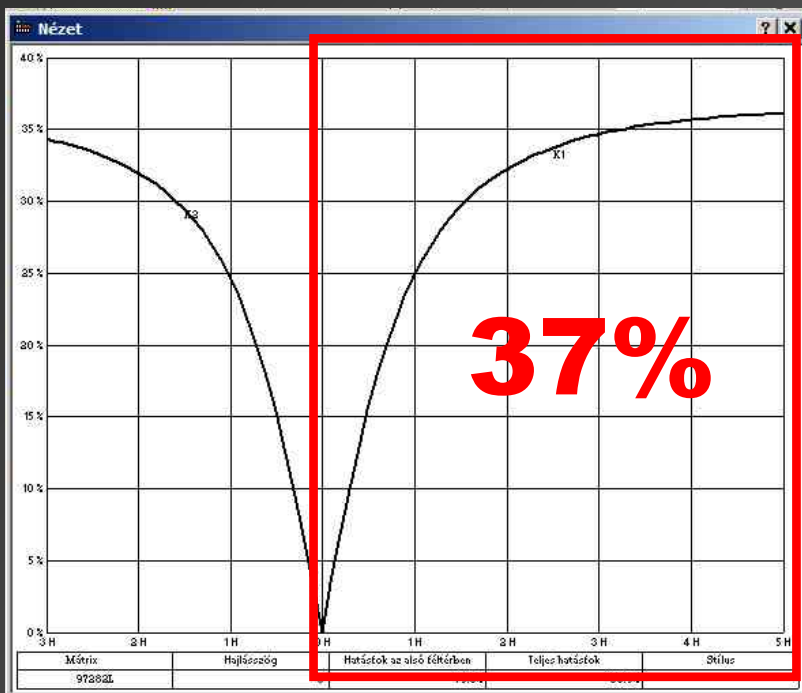
Nem a fényforrásét!!!

A komplett lámpatestét!

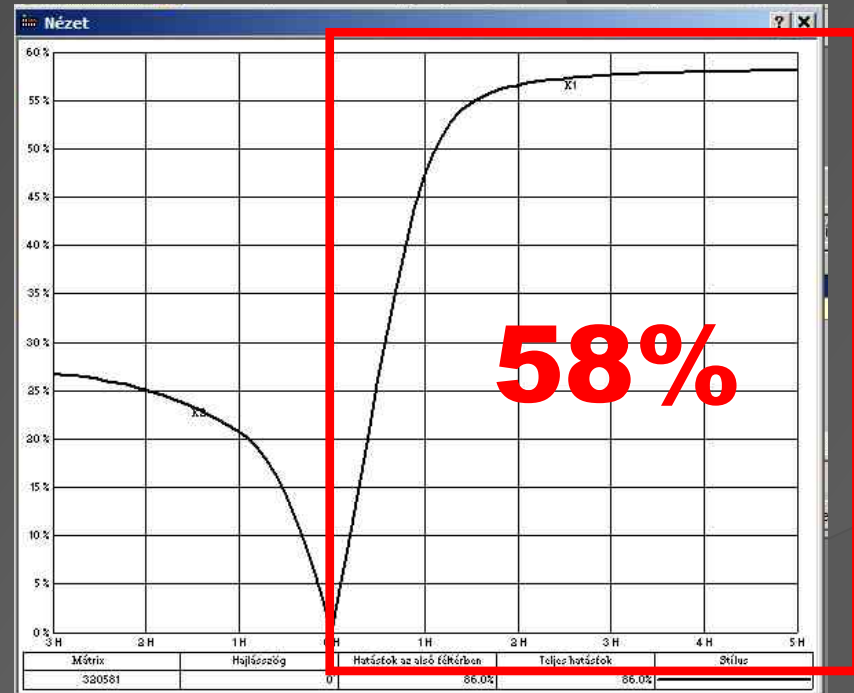
A „hagyományos” és LED fényforrással üzemelő lámpatestek összehasonlításának egyik lehetséges módja

A hatásfok görbe elemzése

Hagyományos 36W kpfcs lámpatest hatásfokgörbéje



19W LED lámpatest hatásfokgörbéje



Hátrány: a fényeloszlás szerepe elhanyagolódik, csak mennyiségi alapon történik összehasonlítás!

A „hagyományos” és LED fényforrással üzemelő lámpatestek összehasonlításának egyik lehetséges módja

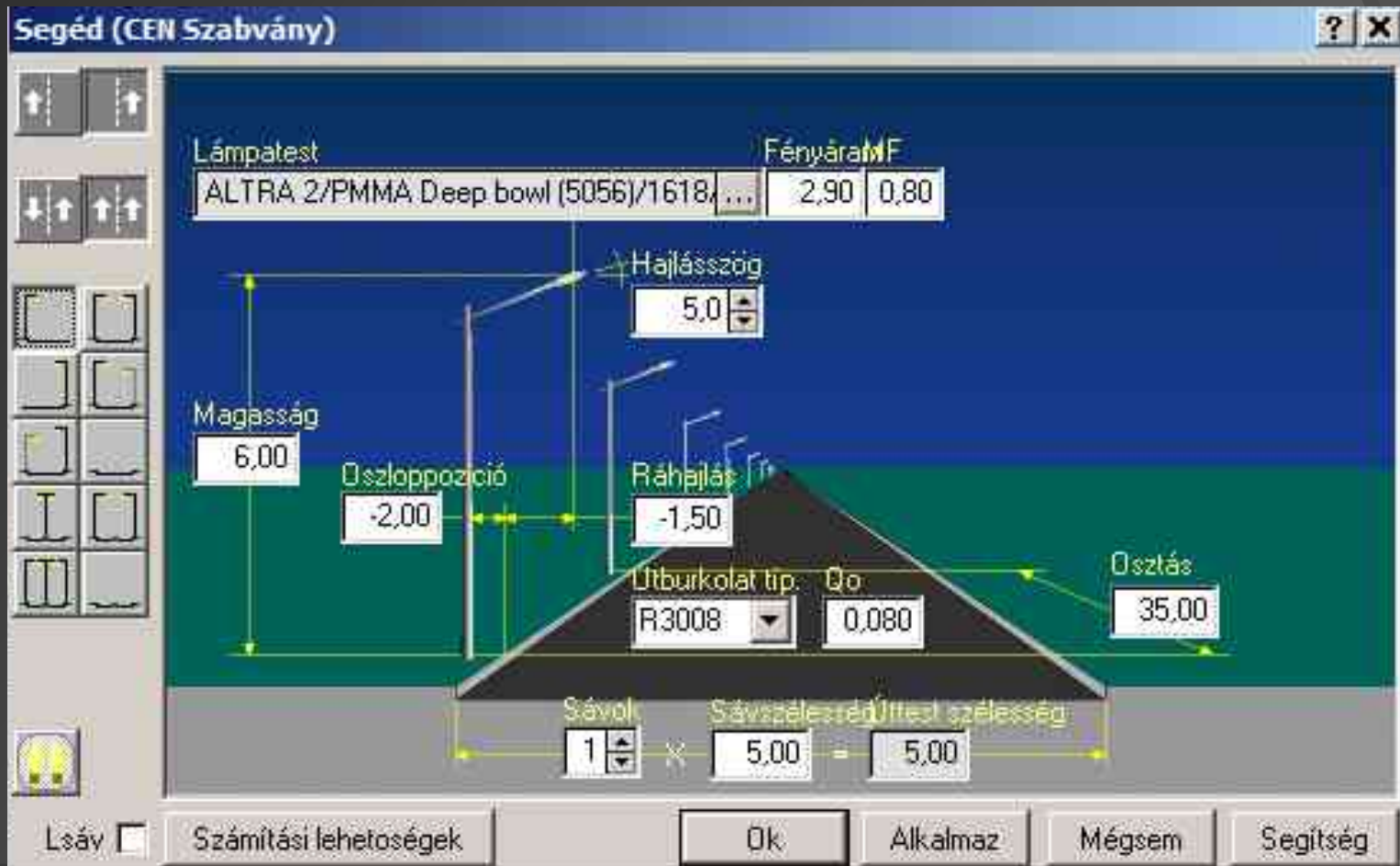
Számszerűen elemezve

Fényforrás típusa		Bruttó fényáram (lm)	Út-hatásfok	Útfényáram (lm)	Bruttó teljesítmény (W)
KPFCS	36W	2900	$0,37 \times 0,8 = 0,29$	858,4	45
LED	19W	2000	$0,58 \times 0,8 = 0,464$	928	19

Megtakarítás: 57%!!!!

A „hagyományos” és LED fényforrással üzemelő lámpatestek összehasonlításának egyik lehetséges módja

Méretezéssel alátámasztva



A „hagyományos” és LED fényforrással üzemelő lámpatestek összehasonlításának egyik lehetséges módja

Méretezéssel alátámasztva

Hagyományos 36W kpfcs lámpatest

Lav [cd/m²] : 0,21
Uo(L) [%] : 44,1
Emin [lux] (Z pozitív) : 0,9
Eav [lux] (Z pozitív) : 2,4
TI [%] : 19,9

Hosszirányú egyenletesség
UI 1 [%] : 66,3

19W LED lámpatest

Lav [cd/m²] : 0,24
Uo(L) [%] : 50,4
Emin [lux] (Z pozitív) : 1,3
Eav [lux] (Z pozitív) : 3,4
TI [%] : 12,1

Hosszirányú egyenletesség
UI 1 [%] : 61,7

A „hagyományos” és LED fényforrással üzemelő lámpatestek összehasonlításának egyik lehetséges módja

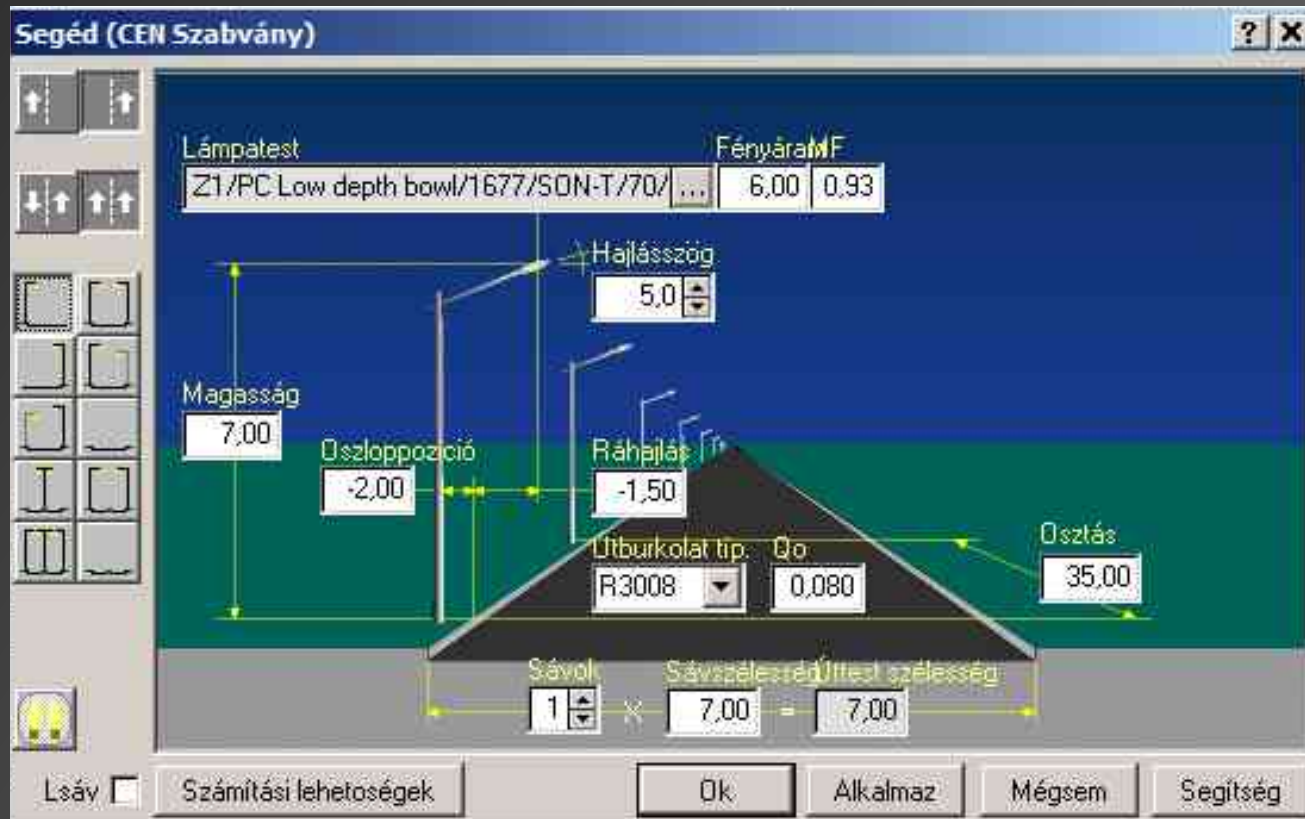
Ugyanez NNA 70W lámpatest cseréje esetén

Fényforrás típusa		Bruttó fényáram (lm)	Út-hatásfok	Útfényáram (lm)	Bruttó teljesítmény (W)
NNA	70W	6000	$0,47 \times 0,8 = 0,376$	2256	87
LED	45W	5000	$0,58 \times 0,8 = 0,464$	2320	45

Megtakarítás: 48%!!!!

A „hagyományos” és LED fényforrással üzemelő lámpatestek összehasonlításának egyik lehetséges módja

Méretezéssel alátámasztva



A „hagyományos” és LED fényforrással üzemelő lámpatestek összehasonlításának egyik lehetséges módja

Méretezéssel alátámasztva

Hagyományos 70W NNA lámpatest

Lav [cd/m²] : 0,45

Uo(L) [%] : 33,3

Emin [lux] (Z pozitív) : 2,7

Eav [lux] (Z pozitív) : 6,3

TI [%] : 13,7

Hosszirányú egyenletesség

UI 1 [%] : 48,0

45W LED lámpatest

Lav [cd/m²] : 0,50

Uo(L) [%] : 42,8

Emin [lux] (Z pozitív) : 2,2

Eav [lux] (Z pozitív) : 6,9

TI [%] : 10,8

Hosszirányú egyenletesség

UI 1 [%] : 76,1

A „hagyományos” és LED fényforrással üzemelő lámpatestek összehasonlításának egyik lehetséges módja

Méretezéssel alátámasztva

Hagyományos 70W NNA lámpatest

Lav [cd/m²] : 0,45
Uo(L) [%] : 33,3
Emin [lux] (Z pozitív) : 2,7
Eav [lux] (Z pozitív) : 6,3
TI [%] : 13,7

Hosszirányú egyenletesség
UI 1 [%] : 48,0

45W LED lámpatest

Lav [cd/m²] : 0,50
Uo(L) [%] : 42,8
Emin [lux] (Z pozitív) : 2,2
Eav [lux] (Z pozitív) : 6,9
TI [%] : 10,8

Hosszirányú egyenletesség
UI 1 [%] : 76,1

Az átlagos megvilágítási szint tehát nem csökken!

A „hagyományos” és LED fényforrással üzemelő lámpatestek összehasonlításának egyik lehetséges módja

Méretezéssel alátámasztva

Hagyományos 70W NNA lámpatest

Lav [cd/m²] : 0,45
Uo(L) [%] : 33,3
Emin [lux] (Z pozitív) : 2,7
Eav [lux](Z pozitív) : 6,3
TI [%] : 13,7

Hosszirányú egyenletesség
UI 1 [%] : 48,0

45W LED lámpatest

Lav [cd/m²] : 0,50
Uo(L) [%] : 42,8
Emin [lux] (Z pozitív) : 2,2
Eav [lux] (Z pozitív) : 6,9
TI [%] : 10,8

Hosszirányú egyenletesség
UI 1 [%] : 76,1

Az átlagos megvilágítási szint tehát nem csökken!

Megvilágítási tervvel alá is támasztható! (...bármilyen is legyen ez a terv!)

A „hagyományos” és LED fényforrással üzemelő lámpatestek összehasonlításának egyik lehetséges módja

Méretezéssel alátámasztva

Hagyományos 70W NNA lámpatest

Lav [cd/m²] : 0,45
Uo(L) [%] : 33,3
Emin [lux] (Z pozitív) : 2,7
Eav [lux](Z pozitív) : 6,3
TI [%] : 13,7

Hosszirányú egyenletesség
UI 1 [%] : 48,0

45W LED lámpatest

Lav [cd/m²] : 0,50
Uo(L) [%] : 42,8
Emin [lux] (Z pozitív) : 2,2
Eav [lux] (Z pozitív) : 6,9
TI [%] : 10,8

Hosszirányú egyenletesség
UI 1 [%] : 76,1

Az átlagos megvilágítási szint tehát nem csökken!

Megvilágítási tervvel alá is támasztható! (...bármilyen is legyen ez a terv!)

Az ME4 szintet azonban egyik megoldás sem elégíti ki

A „hagyományos” és LED fényforrással üzemelő lámpatestek összehasonlításának egyik lehetséges módja

A KEOP konform megoldás összegzése:

- A megoldások megfelelnek a KEOP konstrukciónak
- Van megtakarítás: 57 és 48%
- A világítás szintje nem csökken

DE

- egyik megoldás sem felel meg teljes körűen a szabványnak
- nem is követelmény, hogy erre törekedjen az önkormányzat (ki lesz majd a felelős?)
- konzerválódik az alulvilágítottság

(rengeteg kisteljesítményű kpfcs-lámpatest: 11W, 18W, 2x11W, 24W, stb.)

- nem csökkenthető azonban a túlvilágítás sem!

A „hagyományos” és LED fényforrással üzemelő lámpatestek összehasonlításának másik (valóságos) módja

- Szabványos világításra való törekedés / Tapasztalatok alapján**
- Több 10 ezer fénypont, több száz utca, közel 50 település vizsgálata alapján, minden ÁSZ területen**
- Világítási mestertervvel megalapozva, jóváhagyott útkategóriák alapján**

A „hagyományos” és LED fényforrással üzemelő lámpatestek összehasonlításának másik (valóságos) módja

Összehasonlítás alapjai:

- A magyar hálózatokon leggyakrabban alkalmazott lámpatestek a KPFCS 36W és a NNA 70W fényforrásokkal üzemelnek.
- Ezek a lámpatestek általában ME5/ME6 és ME4/ME3 útvilágítási osztályú közterületeket világítanak meg.
- EON/EDF/ÉMÁSZ területre külön-külön

A „hagyományos” és LED fényforrással üzemelő lámpatestek összehasonlításának másik (valóságos) módja

A 36W KPFCS fényforrással üzemelő lámpatestek kiváltásának lehetőségei ME6/ME5 szabvány szerint:

<i>Jelenlegi lámpatest</i>	<i>Fényforrás kezdeti fényárama (lm)</i>	<i>Útfényáram (lm)</i>	<i>Rendszerteljesítmény (W)</i>
KPFCS 36W lámpatest	2900	$2900 \times 0,37 \times 0,8 = 1073$	45

A „hagyományos” és LED fényforrással üzemelő lámpatestek összehasonlításának másik (valóságos) módja

A 36W KPFCS fényforrással üzemelő lámpatestek kiváltásának lehetőségei ME6/ME5 szabvány szerinti méretezés alapján:

Jelenlegi lámpatest	Fényforrás kezdeti fényárama (lm)	Útfényáram (lm)	Rendszerteljesítmény (W)
KPFCS 36W lámpatest	2900	$2900 \times 0,37 \times 0,8 = 1073$	45

EDF-terület (2881 fénypont vizsgálatával)	A kiváltó lámpatestek átlagos fényárama (lm)	A kiváltó lámpatest átlagos útfényárama (lm)	Átlagos teljesítményigény
LED lámpatestekkel kiváltva	3764	$3764 \times 0,63 \times 0,8 = 1897$	kb. 41

Mérleg:

- 4W megtakarítás (11%)!
- Az útra jutó fényáram mennyiségét cca. 85%-kal szükséges növelni a szabvány teljesítésének érdekében!

A „hagyományos” és LED fényforrással üzemelő lámpatestek összehasonlításának másik (valóságos) módja

A 36W KPFCS fényforrással üzemelő lámpatestek kiváltásának lehetőségei ME6/ME5 szabvány szerinti méretezés alapján:

Jelenlegi lámpatest	Fényforrás kezdeti fényárama (lm)	Útfényáram (lm)	Rendszerteljesítmény (W)
KPFCS 36W lámpatest	2900	$2900 \times 0,37 \times 0,8 = 1073$	45

EON-terület (1580 fénypont vizsgálatával)	A kiváltó lámpatestek átlagos fényárama (lm)	A kiváltó lámpatest átlagos útfényárama (lm)	Átlagos teljesítményigény
LED lámpatest	3370	$3370 \times 0,63 \times 0,8 = 1698$	37

Mérleg:

- 8W megtakarítás (17%)!
- Az útra jutó fényáram mennyiségét cca. 70%-kal szükséges növelni a szabvány teljesítésének érdekében!

A „hagyományos” és LED fényforrással üzemelő lámpatestek összehasonlításának másik (valóságos) módja

A 36W KPFCS fényforrással üzemelő lámpatestek kiváltásának lehetőségei ME6/ME5 szabvány szerinti méretezés alapján:

Jelenlegi lámpatest	Fényforrás kezdeti fényárama (lm)	Útfényáram (lm)	Rendszerteljesítmény (W)
KPFCS 36W lámpatest (10 évnél fiatalabb)	2900	$2900 \times 0,37 \times 0,8 = 1073$	45

ÉMÁSZ-terület (1960 fénypont vizsgálatával)	A kiváltó lámpatestek átlagos fényárama (lm)	A kiváltó lámpatest átlagos útfényárama (lm)	Átlagos teljesítményigény
LED lámpatest	3734	$3734 \times 0,63 \times 0,8 = 1882$	41

Mérleg:

- 4W megtakarítás (9%)!
- Az útra jutó fényáram mennyiségét cca. 85%-kal szükséges növelni a szabvány teljesítésének érdekében!

A „hagyományos” és LED fényforrással üzemelő lámpatestek összehasonlításának másik (valóságos) módja

A 70W NNA fényforrással üzemelő lámpatestek kiváltásának lehetőségei ME4/ME3 szabvány szerinti méretezés alapján:

<i>Jelenlegi lámpatest</i>	<i>Fényforrás kezdeti fényárama (lm)</i>	<i>Útfényáram (lm)</i>	<i>Rendszerteljesítmény (W)</i>
NNA70W lámpatest	6000	$6000 \times 0,47 \times 0,8 = 2256$	87

EDF-terület (1961 fénypont vizsgálatával)	<i>A kiváltó lámpatestek átlagos fényárama (lm)</i>	<i>A kiváltó lámpatest átlagos útfényárama (lm)</i>	<i>Átlagos teljesítményigény</i>
LED lámpatest	4640	$4640 \times 0,63 \times 0,8 = 2338$	51

Mérleg:

- 36W megtakarítás (41%)!
- Az útra jutó fényáram mennyiségét csak cca. 4%-kal szükséges növelni!

A „hagyományos” és LED fényforrással üzemelő lámpatestek összehasonlításának másik (valóságos) módja

A 70W NNA fényforrással üzemelő lámpatestek kiváltásának lehetőségei ME4/ME3 szabvány szerinti méretezés alapján:

Jelenlegi lámpatest	Fényforrás kezdeti fényárama (lm)	Útfényáram (lm)	Rendszerteljesítmény (W)
NNA70W lámpatest	6000	$6000 \times 0,47 \times 0,8 = 2256$	87

EON-terület (1764 fénypont vizsgálatával)	A kiváltó lámpatestek átlagos fényárama (lm)	A kiváltó lámpatest átlagos útfényárama (lm)	Átlagos teljesítményigény
LED lámpatest	6000	$6000 \times 0,63 \times 0,8 = 3024$	66

Mérleg:

- 21W megtakarítás (24%)!
- Az útra jutó fényáram mennyiségét csak cca. 34%-kal szükséges növelni!

A „hagyományos” és LED fényforrással üzemelő lámpatestek összehasonlításának másik (valóságos) módja

A 70W NNA fényforrással üzemelő lámpatestek kiváltásának lehetőségei ME4/ME3 szabvány szerinti méretezés alapján:

Jelenlegi lámpatest	Fényforrás kezdeti fényárama (lm)	Útfényáram (lm)	Rendszerteljesítmény (W)
NNA70W lámpatest	6000	$6000 \times 0,47 \times 0,8 = 2256$	87

ÉMÁSZ-terület (1764 fénypont vizsgálatával)	A kiváltó lámpatestek átlagos fényárama (lm)	A kiváltó lámpatest átlagos útfényárama (lm)	Átlagos teljesítményigény
LED lámpatest	4500	$4500 \times 0,63 \times 0,8 = 2268$	50

Mérleg:

- 37W megtakarítás (42%)!
- Az útra jutó fényáram mennyiségét szinte nem szükséges növelni!

KÖVETKEZTETÉSEK A KÉT MÓDSZER ALAPJÁN

- Az ország lámpatestjeinek kb. 60%-át jelentő kpfcs lámpatestek telepítési helyein inkább alulvilágítottság jellemző.
- A finanszírozás szempontjából számottevő megtakarítás (min.30-40%) megfelelő méretezésekkel csak zömmel városi vagy városrészi szinten volt elérhető!
- Csupán technológiai alapú összehasonlítással egy állapotot konzerválunk, és a korszerűsítés inkább csak felújítás!
- A szakszerű kiváltási javaslat helyszíni ismereteket igényel!
- Kompromisszumokra is szükség van (11W-probléma)!

Köszönöm a figyelmüket!

Találkozunk a Közvilágítási Ankéton, Debrecenben!

E-mail: szoke.t@schreder.hu

Tel: 30-914-1717



KÖSZÖNÖM FIGYELMÜKET!