

Szeged Megyei Jogú Város Világítási Mesterterv



Tartalom

| | | |
|----------|---|----|
| 1. | Bevezetés..... | 5 |
| 1.1. | Előzmények..... | 7 |
| 1.1.1. | Megbízás előzményei..... | 7 |
| 1.1.2. | Városi világítási mesterterv definiálása..... | 8 |
| 1.1.3. | Tervezési környezet..... | 8 |
| 1.1.3.1. | Úthálózat..... | 8 |
| 1.1.3.2. | Meglévő lámpatestek és fényforrások..... | 9 |
| 1.1.3.3. | Geometriai sajátosságok..... | 12 |
| 1.1.3.4. | Jogszabályi környezet:..... | 15 |
| 1.1.3.5. | Érvényes szabványok:..... | 15 |
| 1.1.4. | Mesterterv céljai..... | 15 |
| 1.2. | Vizsgálatok összefoglalása..... | 17 |
| 1.2.1. | Világítási konfliktus térkép..... | 17 |
| 1.2.2. | Közvilágítás elemei..... | 17 |
| 1.2.3. | Fényszolgáltatás..... | 19 |
| 1.2.4. | Világítási megoldások tipizálása..... | 20 |
| 1.2.4.1. | A szabványos közvilágítás megvalósítási elveinek definiálása..... | 22 |
| 1.2.5. | Berendezések arculata..... | 22 |
| 1.3. | Szegedi Világítási Mesterterv illeszkedése az országos és városi szabályzási környezethez ... | 23 |
| 1.4. | LED-es fejlődés előrejelzései alapján elérhető megtakarítás és megtérülés prognosztizálása .. | 23 |
| 1.4.1. | Elérhető megtakarítások, megtérülési számítások, gazdasági optimum meghatározása..... | 23 |
| 1.4.1.1. | 1x36W-os kompakt fénycsöves lámpatestek korszerűsítése..... | 26 |
| 1.4.1.2. | 1x70W-os nagynyomású Nátriumlámpás lámpatestek korszerűsítése..... | 27 |
| 1.4.1.3. | 1x100W-os nagynyomású Nátriumlámpás lámpatestek korszerűsítése..... | 28 |
| 1.4.1.4. | 1x150W-os nagynyomású Nátriumlámpás lámpatestek korszerűsítése..... | 30 |
| 1.4.1.5. | 1x250W-os nagynyomású Nátriumlámpás lámpatestek korszerűsítése..... | 31 |
| 1.4.1.6. | 1x80W-os Higanylámpás lámpatestek korszerűsítése..... | 33 |
| 1.4.1.7. | 1x125W-os Higanylámpás lámpatestek korszerűsítése..... | 35 |
| 1.4.1.8. | 1x250W-os Higanylámpás lámpatestek korszerűsítése..... | 36 |
| 2. | Szabályozási koncepció..... | 39 |
| 2.1. | Elemei..... | 39 |

| | | |
|---------------|---|-----------|
| 2.2. | Fogalmi rendszere | 41 |
| 2.2.1. | Közvilágításra vonatkozó fogalmak | 41 |
| 2.2.2. | Közvilágítási berendezésekkel összefüggő fogalmak | 42 |
| 2.2.3. | Közvilágítás szolgáltatásával összefüggő fogalmak..... | 42 |
| 2.2.4. | Üzemeltetéssel, karbantartással összefüggő fogalmak | 43 |
| 2.2.5. | A közterületek használóival és jellemző sebességével kapcsolatos fogalmak | 44 |
| 2.2.6. | Világítástechnikai fogalmak | 45 |
| 2.2.7. | Világítási területekhez kapcsolódó fogalmak..... | 46 |
| 2.2.8. | Geometriai jellemzők fogalmai | 47 |
| 2.2.9. | Villamos fogalmak | 48 |
| 2.2.10. | Pénzügyi fogalmak | 48 |
| 2.3. | Általános irányelvek..... | 50 |
| 2.3.1. | A köz és közlekedésbiztonsági szempontok..... | 50 |
| 2.3.2. | Általános városképi elvárások..... | 51 |
| 2.3.3. | Városi közterületi hierarchiához és szerkezethez illeszkedés szempontjai | 51 |
| 2.4. | Egyéb tervezési szempontok | 53 |
| 2.4.1. | Gyártó független követelményrendszer a közvilágítási lámpatestek kiválasztására | 53 |
| 2.4.2. | Gyalogátkelőhely világítása | 58 |
| 2.4.2.1. | Gyalogátkelőhely létesítése..... | 58 |
| 2.4.2.2. | Gyalogátkelőhelyek világítása nem megfelelő geometriai kialakítás esetén..... | 59 |
| 2.4.3. | Világításvezérlési elvek..... | 59 |
| 2.4.3.1. | Állandó (időponttól függő vezérlés)..... | 59 |
| 2.4.3.2. | Alkalmi (eseményhez kötődő vezérlés)..... | 62 |
| 2.4.4. | Fényszennyezés minimalizálásának vonatkozó előírások | 66 |
| 2.4.4.1. | A horizont síkja fölé irányuló fényszennyezés megengedett mértéke..... | 66 |
| 2.4.4.2. | A lakó, pihenő helységek ablakfelületére eső fényszennyezés megengedett mértéke | 66 |
| 2.4.5. | Alkalmazandó fényforrások színhőmérséklete..... | 67 |
| 2.5. | Világítási zónák meghatározása | 68 |
| 2.6. | Világítási zónák előírása..... | 69 |
| 2.7. | Létesítés szabályai | 70 |
| 2.7.1. | A világítás tervezés követelményei | 70 |
| 2.7.2. | A kiviteli terv tartalmi követelményei..... | 70 |
| 2.7.3. | Kivitelezés | 71 |
| 2.7.4. | Próbaüzem /Üzembe helyezés..... | 71 |

| | | |
|---------|--|----|
| 2.7.5. | Megvalósulási terv tartalmi követelményei..... | 72 |
| 2.8. | Üzemeltetés szabályai | 74 |
| 2.9. | Elszámolás szabályai..... | 75 |
| 2.10. | Nyilvántartás szabályai..... | 75 |
| 2.11. | Hatálya..... | 76 |
| 2.11.1. | Tárgyi hatálya..... | 76 |
| 2.11.2. | Területi hatálya..... | 76 |
| 2.11.3. | Időbeli hatálya | 76 |
| 2.12. | Alkalmazása | 76 |
| | Irodalom és forrásjegyzék | 77 |
| | Mellékletek..... | 79 |

MUNKAKÖZI PÉLDÁNY

1. Bevezetés

A Magyarország helyi önkormányzatairól szóló 2011.évi CLXXXIX. törvény 23. § (4)§ 9. pontja alapján kötelező önkormányzati feladat a település belterületén a közvilágítás biztosítása. A feladat ellátására vonatkozóan több jogszabály is meghatároz kötelezettségeket, azonban a szakmai irányelvek hiányoznak vagy csak részlegesen állnak rendelkezésre.

A villamos energiáról szóló 2007. évi LXXXVI. törvény és a villamos energiáról szóló 2007. évi LXXXVI. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról szóló 273/2007. (X.19.) Krom. rendelet tartalmaz a közvilágításra vonatkozó fogalmakat, szabályzásokat, azonban sem a törvény, sem a rendelet nem terjed ki részleteiben a létesítés, fejlesztés, üzemeltetés szabályzására, valamint az egyes szereplők hatásköreire, felelőségeire.

Az önkormányzati költségvetések racionalizálása a közvilágítás energiafogyasztásából és a karbantartásából származó költségek optimalizálását is szükségessé teszi. A „jövő világítása” című irányelv, mely a 2011-ben az Európai Bizottság által elfogadott „Zöld Könyv” része, kiemeli a közsféra által üzemeltetett világítási technológiák modernizálásának szükségességét, összhangban az energiahatékonysági követelményekkel.

A korszerű, világítási feladathoz adaptált közvilágítás, mind a városnak, mind pedig a közterület használóinak előnyt jelent. A költségek, a káros anyagkibocsátás, a veszélyes hulladékok termelődésének és a fényszennyezés csökkenthetősége mellett, vizuális komfortot biztosít a közlekedők számára, növeli a biztonságot, és a biztonsági érzést, ami a városi életminőség javulását, és társadalmi esélyegyenlőséget eredményez, amennyiben helytől, időtől és a személyi adottságoktól függetlenül biztosítja az alapvető közlekedési feltételeket.

A Szegedi Világítási Mesterterv feladata:

- Szeged Megyei Jogú Város közterületeinek, útjainak megvilágítását biztosító berendezéseire vonatkozó műszaki, arculati, biztonsági előírások megalkotása, a közvilágítási berendezések létesítésének, üzemeltetésének, karbantartásának és üzemzavar- valamint hibaelhárításának szabályozása.
- A vagyongazdálkodási és üzemeltetési szempontok és célok teljesíthetősége mellett megalapozza a jövőbeli energiaracionalizálási és korszerűsítési törekvések tervezhetőségét.
- A hatékony, energiatakarékos közvilágításokra kiírt beszerzési eljárások segítése, hogy a létesülő, átépülő berendezések, a vonatkozó érvényben lévő EN (európai) szabványnak való megfelelés mellett, műszaki-gazdasági optimum elérése.
- A lakott területen levő országos vagy önkormányzati közút (a továbbiakban együtt: közút) létesítésével, korszerűsítésével egyidejűleg szabványos szintű közvilágítást is létesíteni kelljen, illetőleg a közvilágítást is korszerűsíteni kelljen a közút korszerűsítés utáni kiépítettségének megfelelő szintre.
- A biztonságos közlekedés érdekében, a közbiztonság követelményeinek megfelelő költség- és energia hatékony villamos üzemű közvilágítási szolgáltatás biztosításának

szabályozása a közforgalmú területeket használók számára, a fényszennyezés egyidejű minimalizálása mellett.

- Meghatározza a város topográfiai szerkezetéből és történelmi értékeiből adódó helyi városi világítási szintek hierarchiáját és azok megvalósításának alapkövetelményeit.

MUNKAKÖZI PÉLDÁNY

1.1. Előzmények

1.1.1. Megbízás előzményei

A Világítástechnikai Társaság 2015. decemberében kapta kézhez a Szeged Megyei Jogú Város Polgármesteri Hivatal Városüzemeltetési Iroda Környezetgazdálkodási és Közmű Osztályától Szeged Városának Közvilágítási Tanulmánytervét véleményezésre.

2016 januárjára a VTT munkatársai áttekintették a FŐMTERV és a DÉMÁSZ munkatársai által 2014 októberében készített közvilágítási tanulmánytervet.

Szeged Megyei Jogú Város Polgármesteri Hivatal képviselői és a Világítástechnikai Társaság szakemberei arra a megállapításra jutottak, hogy a LED technológia gyors fejlődése, a világítástechnikai követelményrendszer megalkotását teszi szükségessé, mely Szeged Megyei Jogú Város Világítási Mestertervében kerül megfogalmazásra.

A javasolt Mesterterv főbb célkitűzései a következők voltak:

- Legalább 10 évre előre meghatározni Szeged köz- és díszvilágítási fejlesztési koncepciót.
- A városi közgyűlés által történt elfogadása esetén Szeged területén kötelezően alkalmazandó joganyagot biztosítani a beruházásokat irányítók, üzemeltetők és tervezők részére.
- A világítási zónák meghatározása.
- Pontos elvek kidolgozása a közvilágítás szabványos megvalósítására.
- A díszvilágítás berendezések egymással való összhangjának és környezet legkisebb zavarásának az elérésére. A díszvilágítás és az éjszakai városkép harmonizálása.
- Javaslat a díszvilágítások vezérlésének összehangolására a városi eseményekkel.
- Pontos, gyártó független követelményrendszer megfogalmazása a lámpatestek kiválasztására. (A VTT munkabizottsága által kidolgozott „LED-ekkel üzemelő közvilágítási világítótestek alkalmazhatóságának követelményei” dokumentum alapján).
- A LED köz- és díszvilágítási fejlődés prognosztizálása. Ennek alapján a LED áttérés optimális ütemezésének a meghatározása.
- Az elérhető megtakarítás és megtérülés prognosztizálása.
- Útmutatót adni a fényszennyezés minimálisra való csökkentésére.
- Útmutatót adni a gyalogátkelő helyek világításához.
- Világos határvonalat húzni a Város és a közvilágítás biztosításához szükséges szereplők kötelezettsége, felelőssége és műszaki kompetenciája között.
- SMART City koncepció és a köz- és díszvilágítás kapcsolódási lehetőségeinek bemutatása.

A fenti célkitűzések közül a felek arra a megállapodásra jutottak, hogy első ütemben két témát a Smart City koncepció köz- és díszvilágítás kapcsolódási lehetőségeit, illetve a díszvilágítási kérdéseket a mesterterv csak korlátozottan tartalmazza.

1.1.2. Városi világítási mesterterv definiálása

Szeged Megyei Jogú Város Világítási Mestertervének útmutatásai közül a legfontosabbak:

- Szabályozási funkciók
 - Útmutatást ad a jövőbeni fejlesztésekhez, felújításokhoz.
 - Illeszkedés biztosítása az országos és helyi szabályozásokhoz, szabványokhoz.
- Energiatakarékosság
- Hosszú távú üzembiztonság
 - Szabályok megfogalmazása, amik lehetővé teszik olyan termékek, szolgáltatások kiválasztását, hosszútávon biztosítja a közvilágítás üzembiztonságát.
- Biztonságérzet megőrzése, javítása
 - a közlekedés biztonságban
 - a bűnmegelőzésben
 - az emberek szubjektív biztonság érzetének javításában
- Integritás megőrzése

A város történelmi belvárosának meglévő nappali és éjszakai utca kép értékes elemeinek megőrzése.
- Orientálás

A világításnak segítenie kell abban is, hogy a járművezető, járókelő pontosan felismerje, hogy mi a fontos, avagy a szép.
- A környezetre való hatás minimalizálása

A környezetre való hatás minimalizálása legfőképp azt jelenti, oda, akkor és annyit világítsunk amennyi szükséges felhasználva az új technológiák adta lehetőséget, illetve ésszerűen szabályozzuk a világítást.

1.1.3. Tervezési környezet

1.1.3.1. Úthálózat

Szeged úthálózata az 1879. évi árvíz után jelentősen átalakult, tervszerűvé (tervezetté) vált. Az új alaprajzot két párhuzamos körút és a hozzá csatlakozó sugárutak jellemzik. A körutak és a sugárutak által felosztott területek viszont már sakktáblaszerűek, viszont a peremterületeken, 1-2 helyen megjelenik a szalagtelkes elrendezés is. Az úthálózat az alábbi elemekből épülnek fel:

- A körutak és sugárutak döntő többségben állami közutak az alábbi kategóriákban
 - Országos I. rendű főút
 - Országos II. rendű főút
- Kiemelt jelentőség út a körutak és sugárutak Állami közutat nem érintő szakaszai.

- Gyűjtőút a körutak és a sugárutak által felosztott területeken belül nagyobb forgalmat bonyolító út (tömegközlekedés is előfordulhat), vagy Állami közutak alábbi útkategóriákban.
 - Összekötő út
 - Bekötő út
- Lakóutca a körutak és a sugárutak által felosztott területeken belül kisebb forgalmat bonyolító út (tömbházak esetén a parkolók is beletartoznak).
- Egyéb út a peremterületek és a város közigazgatása alá eső kistelepülések lakóutcái, melyek vegyes forgalmúak és kisforgalmat bonyolítanak.
- Gyalogos utca vagy sétány, önálló kerékpárút, azok a helyszínek, melyek kizárólag gyalogos és kerékpárforgalmat bonyolítanak.

1.1.3.2. Meglévő lámpatestek és fényforrások

2014-ben készült felmérés alapján Szeged Megyei Jogú Város területén 16.427 darab lámpatest található az alábbi bontásban:

| Lámpatest típusa | Lámpatest gyártója | A lámpatest becsült kora (év) | Mennyiség (db) |
|-------------------|--------------------------|-------------------------------|----------------|
| ALTRA | Tungstram Schröder | 20 | 4 831 |
| Alura | Tungstram Schröder | 10 | 11 |
| Ambar | Tungstram Schröder | 15 | 24 |
| Aresa Oriento | Tungstram Schröder | 10 | 22 |
| Attasé | Holux | 15 | 4 |
| AX1 | Tungstram Schröder | 25 | 355 |
| Axiál | Tungstram Schröder | 25 | 410 |
| City Light | Holux | 10 | 91 |
| Clip 34 | Hofeka | 10 | 117 |
| Disano pegaso | Disano Illuminazione spa | 10 | 2 |
| Díszkandeláber | Helux | 15 | 24 |
| Eger Góliát | Tungstram Schröder | 15 | 402 |
| EKA Bigyó | EKA | 30 | 16 |
| EKA Karos | EKA | 30 | 23 |
| EKA park | EKA | 30 | 27 |
| EKA Régi | EKA | 30 | 6 |
| EKA Szaturnusz | Hofeka | 15 | 6 |
| EKA Ufo | EKA | 30 | 25 |
| EKA útatfeszített | EKA | 30 | 27 |
| Ernyő 34 | EKA | 30 | 7 |
| Evolo | Tungstram Schröder | 10 | 4 |
| Falikaros | EKA | 30 | 20 |

| Lámpatest típusa | Lámpatest gyártója | A lámpatest becsült kora (év) | Mennyiség (db) |
|------------------|--------------------|-------------------------------|----------------|
| tanyatípusú | | | |
| FGS | Philips | 15 | 4 |
| Glob | Tungsrám Schröder | 15 | 787 |
| Hestia | Tungsrám Schröder | 10 | 35 |
| Linea | Tungsrám Schröder | 10 | 19 |
| Medio | Tungsrám Schröder | 10 | 473 |
| Murena | Eclatec | 10 | 2 |
| Nagy Kecskemét | Tungsrám Schröder | 15 | 64 |
| Neos | Tungsrám Schröder | 10 | 51 |
| Onyx | Tungsrám Schröder | 10 | 333 |
| Pannon2 | Tungsrám Schröder | 15 | 70 |
| Pannónia41 | Tungsrám Schröder | 15 | 7 |
| SGS | Philips | 15 | 166 |
| Sziklai | Tungsrám Schröder | 15 | 11 |
| Toledo | Holux | 10 | 794 |
| Topáz | Tungsrám Schröder | 15 | 6 |
| Z1 | Tungsrám Schröder | 20 | 613 |
| Z2 | Tungsrám Schröder | 20 | 1 963 |
| Zafir1 | Tungsrám Schröder | 10 | 3 932 |
| Zafir2 | Tungsrám Schröder | 10 | 643 |
| Összesen | | | 16 427 |

Lámpatestek mennyisége a becsült életkor alapján:

| A lámpatest becsült kora (év) | Mennyiség (db) | Százalékos megoszlás |
|-------------------------------|----------------|----------------------|
| 10 | 6 529 | 40% |
| 15 | 1 575 | 10% |
| 20 | 7 407 | 45% |
| 25 | 765 | 5% |
| 30 | 151 | 1% |

Fényforrás típusok:

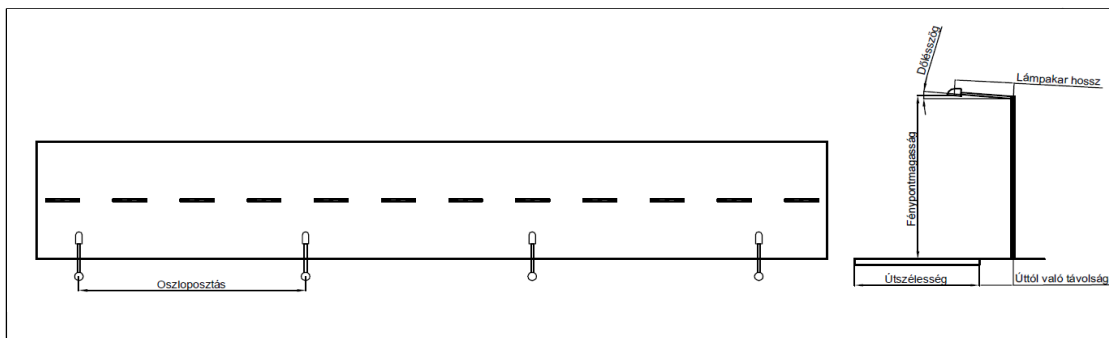
| Fényforrás típusa | Fényforrás teljesítménye | Lámpatest teljesítménye [W] | Mennyiség (db) | Beépített teljesítmény [kW] |
|-------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------|-----------------------------|
| KPFCS | 1x36W | 45 | 5 249 | 236,21 |
| NNA | 1x70W | 87 | 5 215 | 453,71 |
| | 1x100W | 117 | 3 176 | 371,59 |
| | 1x150W | 174 | 1 677 | 291,80 |
| | 1x250W | 280 | 931 | 260,68 |
| | 2x70W | 174 | 21 | 3,65 |
| | 2x100W | 234 | 7 | 1,64 |
| | 2x250W | 560 | 4 | 2,24 |
| HGL | 1x80W | 92 | 17 | 1,56 |
| | 1x125W | 139 | 30 | 4,17 |
| | 1x250W | 284 | 2 | 0,57 |
| FH | 1x35W | 39 | 34 | 1,33 |
| | 1x70W | 87 | 25 | 2,18 |
| | 1x150W | 174 | 13 | 2,26 |
| COS | 1x60W | 75 | 2 | 0,15 |
| | 1x90W | 105 | 2 | 0,21 |
| LED | 24W | 24 | 22 | 0,53 |
| Összesen: | | | 16 427 | 1 634,47 |

1.1.3.3. Geometriai sajátosságok

Világítótestek tipizált elrendezése:

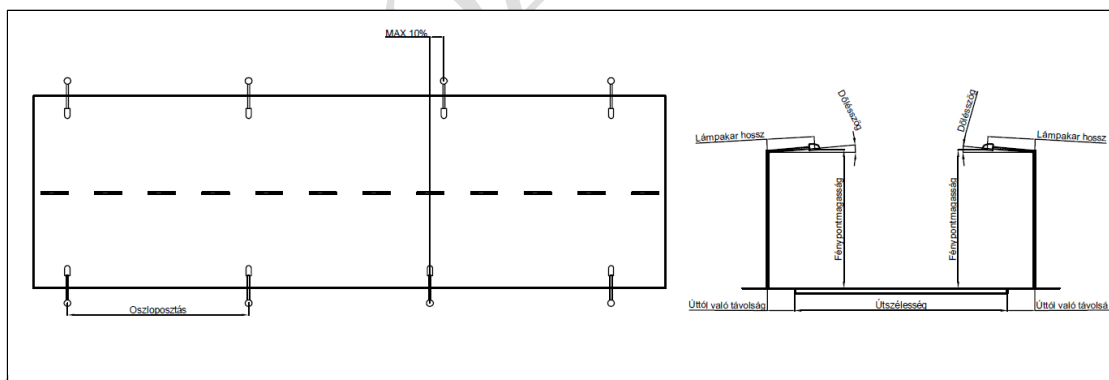
a) Egyoldalas elrendezés:

A világítótestek az elsődleges megvilágítási feladatnak megfelelően a megvilágítandó úttest, járda vagy önálló kerékpárút mellett annak meghatározott oldalán helyezkednek el.



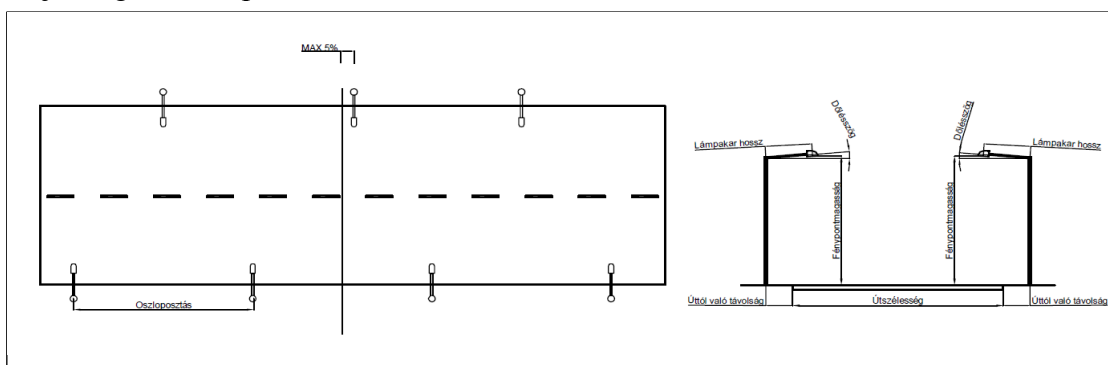
b) Kétoldalas elrendezés:

A világítótestek az elsődleges megvilágítási feladatnak megfelelően a megvilágítandó úttest, járda vagy önálló kerékpárút mellett, annak mindkét oldalán történő elhelyezése egymással szemben úgy, hogy egymással szembeni lévő tartószerkezetek eltolása nem haladja meg az oszlopszás 10%-át.



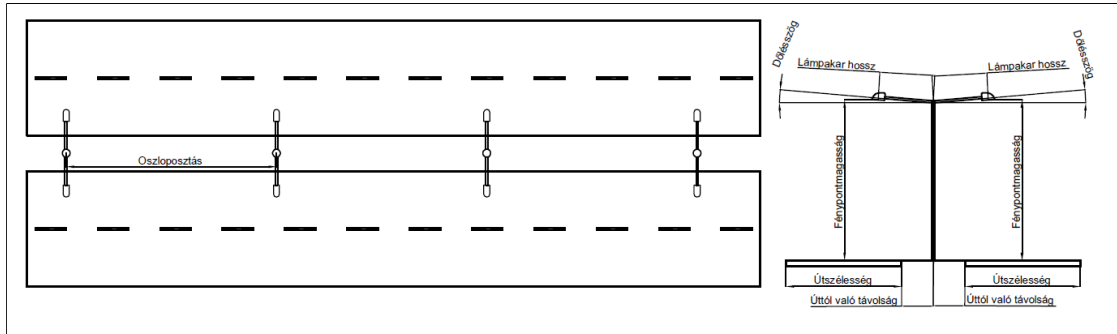
c) Váltott elrendezés:

A világítótestek az elsődleges megvilágítási feladatnak megfelelően a megvilágítandó úttest, járda vagy önálló kerékpárút mellett annak mindkét oldalán történő elhelyezése egymáshoz képest az oszlopszás felével eltolva, úgy, hogy az oszlopszás felezővonalától való eltolás nem haladja meg az oszlopszás 5%-át.



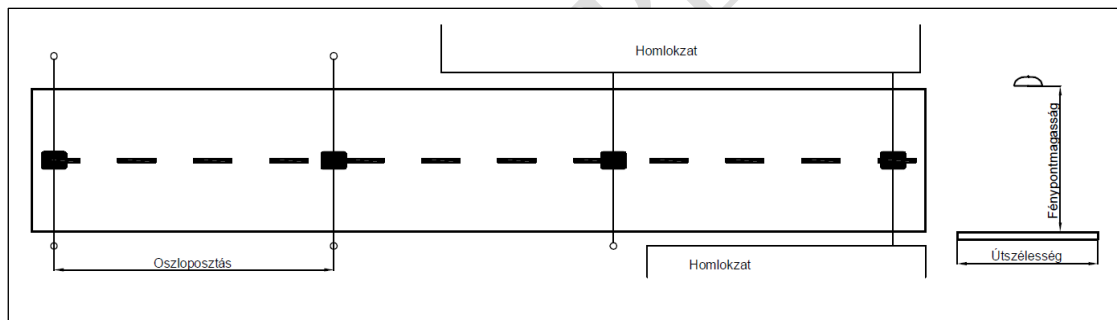
d) Útközepek elrendezés (osztott pálya):

A világítótestek az elsődleges megvilágítási feladatnak megfelelően a megvilágítandó úttest, járda vagy önálló kerékpárút területén belül, annak középvonalában történő elhelyezése.



e) Útközepek elrendezés (átfeszített):

A világítótest az elsődleges megvilágítási feladatnak megfelelően a megvilágítandó úttest, járda, vagy önálló kerékpárút területén belül annak középvonalában történő elhelyezése egyéb tartószerkezetek, vagy épületek közt kifeszített tartósodronyra. szerelve.

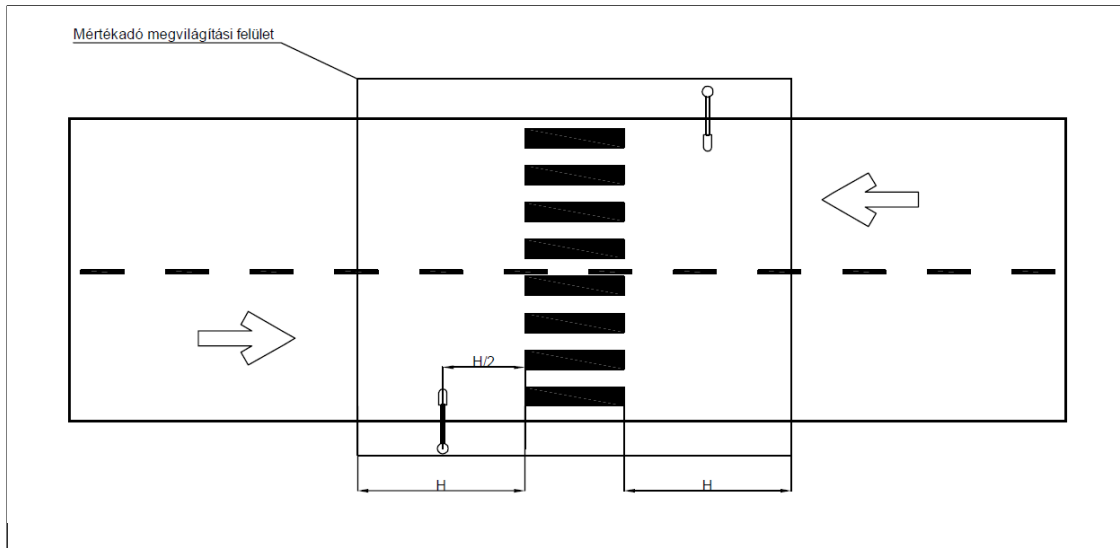


f) Egyedi elrendezés:

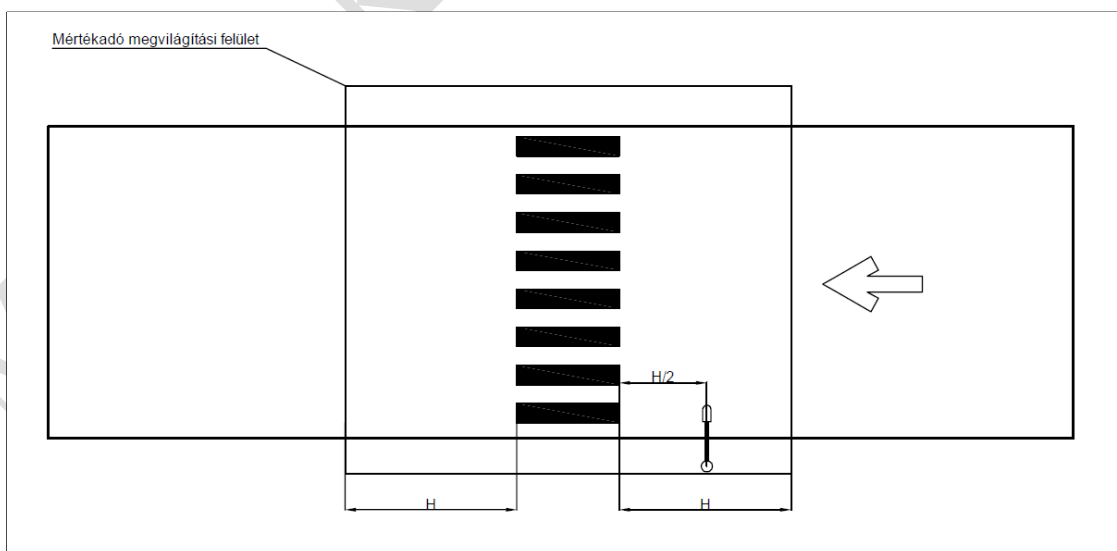
A világítótest az elsődleges és egyedi megvilágítási feladathoz illeszkedő és azt teljesítő specifikált elrendezése.

g) Gyalogátkelő, kerékpárút átvezetés:

Kétirányú forgalom esetén a világítótestek a gyalogátkelőtől vagy kerékpárút átvezetéstől irányonként a fénypontmagasság maximum fele ($H/2$) távolságára vannak, a menetirányoknak megfelelően az út jobboldalán a gyalogátkelő, vagy a kerékpárút átvezetése előtt.



Egyirányú forgalom esetén a világítótest a gyalogátkelőtől vagy kerékpárút átvezetéstől fénypontmagasságának maximum fele ($H/2$) távolságra van, menetiránynak megfelelően az a gyalogátkelő, vagy a kerékpárút átvezetése előtt.



h) Nem definiált elrendezés:

A tipizált elrendezések egyikébe sem sorolható elrendezés.

1.1.3.4. Jogsabályi környezet:

- 2011. évi CLXXXIX. törvény Magyarország helyi önkormányzatairól
- 2007. évi LXXXVI. törvény a villamos energiáról
- a villamos energiáról szóló 2007. évi LXXXVI. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról szóló 273/2007. (X.19.) Korm. rendelet
- 314/2012. (XI. 8.) korm. rendelet a településfejlesztési koncepcióról,
- 6/1998. (III. 11.) KHVM rendelet az országos közutak kezelésének szabályozásáról
- 5/2004. (I. 28.) GKM rendelet a helyi közutak kezelésének szakmai szabályairól
- 93/2012.(V. 10.) Korm. rendelet az utak építésének, forgalomba helyezésének és megszüntetésének engedélyezéséről

1.1.3.5. Érvényes szabványok:

- MSZ EN 13201 1... 4 szabványok
- MSZ HD 60364-4-41:2000
- MSZ EN 50341-1:2013, MSZ 151-8:2002, MSZ 1585:2012, MSZ 1600-11:1982, MSZ 7487-1:1979, MSZ 7487-2:1980, MSZ 7487-3:1980, MSZ 13207:2000, MSZ 2364 szabványsorozat
- 9004/1982. (Közl. Ért. 16.) KPM-IpM együttes közleménye: a nyomvonal jellegű építmények keresztezésének műszaki követelményeire vonatkozó általános érvényű hatósági előírások (szabályzatok) közzétételéről
- 2/2013. (I. 22.) NGM rendelet: villamosművek, valamint a termelői, magán- és közvetlen vezetékek biztonsági övezetéről
- 8/2001. (III. 30.) GM rendelet: a Villamosmű Műszaki–Biztonsági Követelményei Szabályzat hatálybalépéséről
- 8/2012. (I.26.) MNHH rendelet: az elektronikus hírközlési építmények egyéb nyomvonalas építményfajtákkal való keresztezéséről, megközelítéséről és védelméről

1.1.4. Mesterterv céljai

A közvilágítási mesterterv az alábbi célkitűzésekkel jön létre:

- Szeged köz- és díszvilágítási fejlesztési koncepciójának legalább 10 évre előre való meghatározása
- A városi építészeti karakterkörzetek meghatározása
- Pontos elvek meghatározása a közvilágítás szabványos megvalósítására
- Gyártó független követelményrendszer megfogalmazása a közvilágítási lámpatestek kiválasztására

- LED közvilágítási fejlődés prognosztizálása, továbbá ez alapján a LED-es közvilágításra való áttérés ütemterve, meghatározása
- Elérhető megtakarítások és megtérülések meghatározása
- A fényszennyezés minimálisra csökkenthetőségének meghatározása
- Gyalogátkelőhelyek megvilágítási koncepciónak meghatározása
- Szeged Megyei Jogú Város és a közvilágítási rendszert üzemeltető kötelezettségeinek, felelőségeinek, műszaki kompetenciájának tisztázása

MUNKAKÖZI PÉLDÁNY

1.2. Vizsgálatok összefoglalása

1.2.1. Világítási konfliktus térkép

A világítási konfliktus térkép térképes megjelenítésben 3. számú melléklet bemutatja az alábbi konfliktus területek elhelyezkedését:

- gyalogátkelők
- tömegközlekedési járművek megállóhelyei
- magasabb rendű utak kereszteződése
- közintézmények (óvodák, iskolák stb.)
- orvosi rendelők

1.2.2. Közvilágítás elemei

a) **Közterület:**

A közterület, amit az ingatlan-nyilvántartás annak minősít.

b) **Lámpatest:**

Készülék a lámpa vagy lámpák fényének elosztására, szűrésére vagy átalakítására. A készülék a fényforrásokat nem tartalmazza, de tartalmazza a rögzítésükre és védelmükre szolgáló alkatrészeket, esetenként az őket működtető áramköri elemeket és a hálózati csatlakoztatásra szolgáló alkatrészeket.

c) **Fényforrás:**

Olyan eszköz, amely energiaátalakulás eredményeként fényt bocsát ki.

d) **Világítótest:**

Fényforrásból (fényforrásokból) és lámpatestből álló készülék

e) **Lámpakar:**

Világítótest tartószerkezethez való rögzítésére szolgáló szerkezet

f) **Tartószerkezet:**

A világítótest terven megjelölt elhelyezkedését fénypontmagasságát biztosító műtárgy (kommunális hálózat oszlopa, önálló közvilágítási hálózat kandelábere, épületek közt kifeszített sodrony, épület falazatára szerelt tartószerkezet)

g) **Szerelvénylap:**

Közvilágítási földkábel fogadására, elosztására alkalmas berendezés, mely tartalmazza a világítótest túláramvédelmét és a felszállóvezeték csatlakozását.

h) **A fali vezetékes közvilágítási hálózat leágazó doboza:**

Közvilágítási kábel fogadására, elosztására alkalmas tokozat az épület falán elhelyezve, mely tartalmazza a világítótest túláramvédelmét és a felszállóvezeték csatlakozását.

i) A közvilágítási lámpatest villamos hálózatra csatlakozásának pontja:

- Földkábeles közvilágítási hálózat esetén a szerelvénylap leszállóvezetékhez tartozó sorkapcsai vagy az épület falán elhelyezett tokozat elosztón belüli szerelvénylap leszállóvezetékhez tartozó sorkapcsai.
- Szabadvezetékes hálózat esetén a hálózat leágazó áramkötései.

j) Villamos energiaellátást biztosító vezetékrendszer:

Önálló közvilágítási kábelhálózat:

- azok a vezérelt hálózatok, amelyek kizárólagosan a közvilágítási lámpák energiaellátását biztosítják.
- A közcélú hálózathoz a transzformátor. állomások vezérelt elosztóberendezéseiben, vagy a közcélú hálózaton elhelyezett elosztószekrényben csatlakoznak.
- Jellemzően földkábel, de lehet önálló falikábel, útfeszítéses közvilágítási hálózat, valamint közvilágítási szabadvezetékes hálózat is.

Nem önálló közvilágítási vezeték:

- A kiefeszítésű hálózat része, azonban a lakossági villamos energiaellátást biztosító vezetékektől elkülönülő, kizárólag a közvilágítási világítótestek energiaellátását biztosító vezeték.

k) Csatlakozási pont:

A VET. 3. § 5. pontja szerint **a villamosművek, a villamosmű és a felhasználói berendezés, továbbá a villamosmű, a magánvezeték, a termelői vezeték, illetve közvetlen vezeték tulajdoni határa**

Az önálló közvilágítási hálózat csatlakozási pontja:

- az induló áramköri biztosító (aljzat) bemenő csatlakozó kötése.

l) Az önálló közvilágítási hálózat végpontjai:

- a földkábeles közvilágítási kandeláberek szerelvénydobozzaiba csatlakozó végelzárók, saruk,
- fali kábelben a lámpatestek leágazó dobozaiban lévő áramkötések,
- útfeszítéses közvilágítási hálózat esetében maga az útfeszítéses közvilágítási hálózat kapcsolószála, illetve nullavezetője
- közvilágítási légkábel hálózaton a lámpatest bekötő vezetékeit és a hálózatot összekötő csatlakozó elem.

m) Közvilágítási szekrény:

Földkábeles közvilágítási hálózat elosztó és biztosító szekrénye

n) Fázisjavító kondenzátor:

Olyan berendezés, mely a meddő teljesítményt csökkenti

o) Vezérlés:

- A közvilágítás ki- és bekapcsolását vezérlő rendszer (készülék, átviteli út, berendezés stb.). Több célú vezérlési rendszer esetén azonban annak csak kizárólag a közvilágítás célját szolgáló része (pl.: távvezérlési parancsvevő készülék).
- Közvilágítási kábelhez, kapcsolószálhoz, tartozó tápponti kapcsoló-, védelmi- és szabályozó berendezés

p) A közvilágítás villamos energia felhasználását, illetőleg üzemidejét mérő berendezés

q) A feszültségszabályozó berendezés:

A közvilágítási áramkör feszültségét szabályozó berendezés, mely a világítótestek teljesítményfelvételének, így fényáramának csökkentésére irányul

1.2.3. Fényszolgáltatás

Az önkormányzatok számára kötelezően előírt feladat a közterületek megvilágításának biztosítása. A feladat ellátásához szükségesek:

- működőképes, karbantartott világítótestek,
- a világítótestek villamos energia ellátása, mely a villamos hálózatról és a villamos hálózaton eljuttatott villamos energiából áll
- a világítási helyzethez/feladathoz alkalmazkodó átlagos fénysűrűségi/megvilágítási értékek biztosítása

A működőképesség megőrzésének egyik alapfeltétele a világítótestek rendszeres, ütemezett karbantartása. Meghibásodásuk származhat azonban hálózati, vagy időjárási eseményre visszavezethető okokra, illetve a világítótest, vagy alkatrészeinek megadott élettartam feletti használatából. Ez utóbbi gazdasági okokra vezethető vissza. Szeged Megyei Jogú Város a világítótestek üzemeltetésére, karbantartására, illetve üzemzavar elhárítására szerződést kötött egy üzemeltetési engedéllyel rendelkező gazdasági társasággal, továbbiakban **Üzemeltetővel**. Az Üzemeltető gazdasági érdekeltsége a szerződésben vállalt tevékenységek a legkisebb pillanatnyi költségen történő elvégzése, mely nem terjed ki a berendezések villamos energiafogyasztásának optimalizálására, illetve a világítási helyzethez alkalmazkodó átlagos fénysűrűségi/megvilágítási értékek folyamatos biztosítására.

A villamos energia ellátást biztosító hálózat általában Elosztói engedélyes tulajdonában van, továbbiakban **Elosztó**, melynek használatáért rendeletben meghatározott díjfizetésre kötelezett, annak használója. A fizetendő díjak mértéke a közvilágítás villamos energiafogyasztásán alapul.

A villamos energia értékesítése a Kereskedelmi engedélyes hatásköre, így a közvilágításhoz szükséges villamos energiát ezzel az engedéllyel rendelkező gazdasági társaság, továbbiakban **Kereskedő**, valamelyikétől szerzi be az önkormányzat.

A világítási helyzethez/feladathoz alkalmazkodó átlagos fénysűrűségi/megvilágítási értékek rendszeres, időközönkénti ellenőrzésének feladata, hacsak az üzemeltetővel kötött szerződés erre nem terjed ki, az önkormányzatra hárul. A nem megfelelő értékek származhatnak

- a létesítés és a jelen állapot közötti világítási feladat módosulásából
- a lámpatestek, világítótestek avulásából
- a lámpatestek nem megfelelő és rendszeres karbantartási (tisztítás, fényforrás kezdeti fénnyáramának 70% alá történő csökkenése) tevékenység hiányából.

Az első két pont beruházási igényt von maga után, míg a harmadik pont az Üzemeltető nem megfelelő tevékenységéből származhat.

Fényszolgáltatásról akkor beszélhetünk, ha a fent említett feladatokat, tevékenységeket és felelőségeket, meghatározott költségen, egy gazdasági társaság fogja össze és az Önkormányzat a világítási helyzethez/feladathoz alkalmazkodó átlagos fénysűrűségi/megvilágítási értékek biztosítására szerződik.

1.2.4. Világítási megoldások tipizálása

A világítási megoldások tipizálása során Szeged Megyei Jogú városra jellemző utak és a világítási feladathoz tartozó MSZ EN 132011... 4 szabványok által javasolt besorolás került meghatározásra. Általános jellemzőket tartalmaz, nem veszi figyelembe egyes világítási zónákra vonatkozó specifikált előírásokat.

Szeged Megyei Jogú Város területén áthaladó nagy forgalmú országos útvonalak városon belüli szakaszai:

- Jellemzően nagykapacitásúak. Geometriai forgalomcsillapítás nem jellemző, csomópontjai ritkák, de általában szintbeliek vagy körforgalmak. Az úthasználók közül a gyalogosok, kerékpárosok mindenképpen kizártak. MSZ EN 132011... 4 szabványok által javasolt besorolás M2

Szeged Megyei Jogú Város területén áthaladó nagy forgalmú nagytérségi útvonalak városon belüli szakaszai és a városrészek jelentős főútjai (körutak, sugárutak):

- Jellemzően 2x2 sávusak. Csomópontjai sűrűk a nagyfokú városon belüli elosztószerepük miatt, ezek általában lámpával szabályozott szintbeliek vagy körforgalmak. Az úthasználók közül a gyalogosok, kerékpárosok általában kizártak. MSZ EN 132011... 4 szabványok által javasolt besorolás M3

Szeged Megyei Jogú Város területén a városrészi elosztó szerepű gyűjtő utak illetve az áthaladó térségi útvonalak belterületi szakaszai, valamint a városrészek jelentős főútjai:

- Jellemzően 2x1 sávusak. A forgalomcsillapítás és a sebességkorlátozás különféle forgalomtechnikai eszközei gyakoriak. Csomópontjai sűrűk, általában lámpával

szabályozott szintbeliek vagy körforgalmak. Az úthasználók között nincsenek kizártak. MSZ EN 132011... 4 szabványok által javasolt besorolás M4

Szeged Megyei Jogú Város területén a jellemzően alacsony forgalmú lakóvezetési utak jelentősebb gyűjtő funkciójú útjai:

- A forgalmi sávok előfordul, hogy nem felfestettek, de kétirányú közlekedésre alkalmas kialakítású utak. Sebességkorlátozás illetve geometriai forgalomcsillapítás előfordulhat. Elsőségi viszonyait többnyire a jobbkézsabály jellemzi. Kizárt úthasználók nincsenek, a gyalogos és kerékpáros forgalom, jelentős lehet. MSZ EN 132011... 4 szabványok által javasolt besorolás M5

Kisforgalmú, lakóvezetési utak:

- A forgalmi sávok szinte sohasem felfestettek, az utak jellemzően szűkek, gyakran egyirányúak. Sebességkorlátozás illetve geometriai forgalomcsillapítás jellemző. Elsőségi viszonyait többnyire a jobbkézsabály jellemzi. Kizárt úthasználók nincsenek, a gyalogos és kerékpáros forgalom jelentős lehet. MSZ EN 132011... 4 szabványok által javasolt besorolás M6

Konfliktusterületekre vonatkozó jellemzők:

- Az M2 és M3 útosztályú utak csomópontjai vagy ezekkel egyenértékű köz- illetve közlekedésbiztonsági kockázatot hordozó csomópontok, terek, illetve ezekkel összefüggő rövidebb, tehát szabvány szerint M-osztályra nem méretezhető útszakaszok területe, nagy forgalmú parkoló területek, M3-as besorolású utak gyalogátkelőhelyi, tömegközlekedési megállóhelyei. Az MSZ EN 132011... 4 szabványok által javasolt besorolása C2
- Az M3 és M4 útosztályú utak csomópontjai vagy ezekkel egyenértékű köz- illetve közlekedésbiztonsági kockázatot hordozó csomópontok, terek, illetve ezekkel összefüggő rövidebb, tehát szabvány szerint M-osztályra nem méretezhető útszakaszok területe, közepes forgalmú parkoló területek, M4-as besorolású utak gyalogátkelőhelyi, tömegközlekedési megállóhelyei. MSZ EN 132011... 4 szabványok által javasolt besorolás C3
- Jellemzően az M4 és M5 útosztályú utak csomópontjai vagy ezekkel egyenértékű köz- illetve közlekedésbiztonsági kockázatot hordozó csomópontok, terek, illetve ezekkel összefüggő rövidebb, tehát szabvány szerint M-osztályra nem méretezhető útszakaszok területe, valamint M5-ös besorolású utak gyalogátkelőhelyi, tömegközlekedési megállóhelyei. MSZ EN 132011... 4 szabványok által javasolt besorolás C4
- Jellemzően az M5 útosztályú utak teresedései és fontosabb csomópontjai, kis forgalmú parkoló területek. MSZ EN 132011... 4 szabványok által javasolt besorolás C5

Jellemzően gyalogosok és kerékpárosok által használt közterületek világítása

- A vegyes, de jelentősen korlátozott és alacsony forgalmú és sebességű utcák illetve a jellemzően csak gyalogosok és kerékpárosok által nagy számban használt, általában belvárosi útvonalak, gépjárművekkel csak ritkán, célforgalmi jelleggel használt útszakaszai. Az MSZ EN 132011... 4 szabványok által javasolt P2 osztály alkalmazását a környezet nagy megvilágítottsága, illetve a magas szintű közbiztonsági elvárások indokolják.

- Jellemzően csak gyalogosok és kerékpárosok által használt útvonalak. Pl. gyalogos utcák, kerékpárutak, parkok nagyobb forgalmú területei. Az MSZ EN 132011... 4 szabványok által javasolt besorolás P3
- Jellemzően csak gyalogosok és kerékpárosok által használt útvonalak. Pl. gyalogos utcák, kerékpárutak, parkok közepes forgalmú területei, közepes bűnügyi veszélyeztetettség mellett, M5 és M6 besorolású utak környezetében. Az MSZ EN 132011... 4 szabványok által javasolt besorolás P4.
- Jellemzően az éjszakai forgalomban csekély mértékben, gyalogosok és kerékpárosok által használt útvonalak. Pl. gyalogos utcák, kerékpárutak, parkok kis forgalmú területei, alacsony bűnügyi veszélyeztetettség mellett. A környező területek is általában alacsony szinten vannak megvilágítva, általában M6 besorolású utak környezetében található. Az MSZ EN 132011... 4 szabványok által javasolt besorolás P5.
- Jellemzően éjszakai forgalomban szinte elvélve gyalogosok és kerékpárosok által használt útvonalak Pl. lakótelepek belső gyalogos utcái, alacsony bűnügyi veszélyeztetettség mellett, elsősorban irányfény jelleggel, lakó- pihenőövezetek útjai. A környező területek is általában alacsony szinten vannak megvilágítva, vagy sehogy. . Az MSZ EN 132011... 4 szabványok által javasolt besorolás P6.

1.2.4.1. A szabványos közvilágítás megvalósítási elveinek definiálása

Egy adott világítási zónán belül a közterületeket a világítási feladathoz illeszkedően kell felosztani. Figyelembe kell venni a világítási zónákra vonatkozó előírásokat és ennek megfelelően kell az MSZ EN 132011... 4 szabványok által javasolt besorolásokat alkalmazni. Egy adott világítási feladathoz több világítási helyszín is tartozhat, melyet a tervezéshez szükséges geometriai jellemzők definiálnak.

1.2.5. Berendezések arculata

A közvilágítás jelentősen hozzájárul a városkép formálásához. A világítás tervezése során nem csak a világítási feladatnak való megfelelés a cél, hanem a választott világítótestnek illeszkednie kell arculati jellegű tulajdonságaival is az épített környezethez.

A világítótestek megjelenés szempontjából az alábbiak lehetnek:

- funkcionális: alkalmas a világítási feladat követelményeinek kielégítésére, megjelenésében egyszerű formakövetésű, nem tartalmaz olyan formai elemeket, melyek az esztétikai élménynövelése céljából hoztak létre.
- parkvilágítók: a funkcionalitást és az esztétikai elemeket részben ötvöző lámpatestek, melyek általában egyszerű, körszimmetrikus formakövetésű és fényeloszlású lámpatestek.
- modern dekoratív lámpatestek: a funkcionalitáson kívül, esztétikailag modern megjelenésükkel növelik az épített környezet formavilágát.

- dekoratív „styl” lámpatestek: jellemzően óvárosi környezetben, historikus épületek által határolt utcák, terek megvilágításánál alkalmazzák. Formavilágát tekintve alkalmazkodik az épületek stílusához.

Szegedi utcaképek betehetők-e az egyes típusokhoz?

1.3. Szegedi Világítási Mesterterv illeszkedése az országos és városi szabályzási környezethez

A Szegedi Világítási Mesterterv illeszkedik az országos és a városi ágazati szabályokhoz, összhangban van a kapcsolódó városüzemeltetési ágazatok érdekeivel, elsősorban az elektromos ellátás, a közlekedés, a rendvédelem-közbiztonság, és a településrendezés szakmai előírásaival, és együttműködik a településrendezési, városépítészeti és városüzemeltetési célok megvalósításában.

1.4. LED-es fejlődés előrejelzései alapján elérhető megtakarítás és megtérülés prognosztizálása

A LED-es technológia fejlődése gátat szabott a hagyományos lámpatestek és fényforrások további fejlesztésének. A gyártók forrásait inkább az új technológia felé fordították, melynek eredményeként egyre kevesebb hagyományos berendezést gyártottak. A hagyományos termékek gyártási mennyiségének csökkenésével az egységárak megnövekedtek. Ez többek között azt is jelenti, hogy egyre költségesebbé válik a jelenlegi berendezések alkatrész utánpótlása, így az új technológiára való áttérés elkerülhetetlenné válik.

Jelenleg a LED-es közvilágítási világítótestek fényhasznosítása 95-125 lm/W. Évi 5 lm/W rendszerszintű fényhasznosítás fejlődést feltételezve 10 év alatt ez az érték eléri a 145-175 lm/W tartományt. Egy adott világítási feladathoz a beépített összfényáram szükséglethez tartozó teljesítmény 10 év alatt, a fenti fejlődést feltételezve, a jelenlegi beépítendő teljesítményszükséglet 55%-kára csökkenhet.

1.4.1. Elérhető megtakarítások, megtérülési számítások, gazdasági optimum meghatározása

Szeged Megyei Jogú Város a gazdasági számításokhoz 2016. február havi méretlen közvilágítás villamos energia fogyasztására és a közvilágítás üzemeltetésére és karbantartására vonatkozó számláit bocsátotta rendelkezésre.

- A villamos energiafogyasztása 672.921 kWh volt, mely bruttó 30.044.533 Ft költséget jelentett a városnak. 1 kWh-ra vetítve ez bruttó 44,65 Ft-ot jelent.
- A karbantartásra az üzemeltető bruttó 9.630.479 Ft-ot számlázott. Éves szinten az üzemeltetés, karbantartás 115.565.748 Ft-ba kerül a városnak. 16.427 lámpatest esetében egy lámpatestre vetített éves üzemeltetési költség bruttó 7.035 Ft.

- LED-es világítótestek üzemeltetésére, karbantartására tekintettel arra, hogy a nagy gyártók 10 évre vállalnak garanciát termékeikre 1000,- Ft+ÁFA költséggel számolunk. 10 év alatt 57.651 Ft megtakarítást jelent világítótestenként.

A továbbiakban bemutatásra kerül, hogy a fényhasznosítás függvényében a közvilágítás korszerűsítésével, milyen megtakarítások érhetők el 10 év alatt, ezzel meghatározva a maximálisan ráfordítható beruházási költségeket.

A számításokhoz meghatározásra került a világítótestek teljesítményfelvétele W-ban a beépített fényáram és a világítótest fényhasznosításának függvényében, az elszámolás szabályainak megfelelően felfelé, egész W-ra kerekítve.

MUNKAKÖZI PÉLDÁNY

SZEGED MEGYEI JOGÚ VÁROS VILÁGÍTÁSI MESTERTERV

| Beépített összfényáram [lm] | A világítótest fényhasznosítása {lm/W} | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 95 | 100 | 105 | 110 | 115 | 120 | 125 | 130 | 135 | 140 | 145 | 150 | 155 | 160 | 165 | 170 | 175 |
| 1 000 | 11 | 10 | 10 | 10 | 9 | 9 | 8 | 8 | 8 | 8 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 |
| 2 000 | 22 | 20 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 16 | 15 | 15 | 14 | 14 | 13 | 13 | 13 | 12 | 12 |
| 3 000 | 32 | 30 | 29 | 28 | 27 | 25 | 24 | 24 | 23 | 22 | 21 | 20 | 20 | 19 | 19 | 18 | 18 |
| 4 000 | 43 | 40 | 39 | 37 | 35 | 34 | 32 | 31 | 30 | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 | 25 | 24 | 23 |
| 5 000 | 53 | 50 | 48 | 46 | 44 | 42 | 40 | 39 | 38 | 36 | 35 | 34 | 33 | 32 | 31 | 30 | 29 |
| 6 000 | 64 | 60 | 58 | 55 | 53 | 50 | 48 | 47 | 45 | 43 | 42 | 40 | 39 | 38 | 37 | 36 | 35 |
| 7 000 | 74 | 70 | 67 | 64 | 61 | 59 | 56 | 54 | 52 | 50 | 49 | 47 | 46 | 44 | 43 | 42 | 40 |
| 8 000 | 85 | 80 | 77 | 73 | 70 | 67 | 64 | 62 | 60 | 58 | 56 | 54 | 52 | 50 | 49 | 48 | 46 |
| 9 000 | 95 | 90 | 86 | 82 | 79 | 75 | 72 | 70 | 67 | 65 | 63 | 60 | 59 | 57 | 55 | 53 | 52 |
| 10 000 | 106 | 100 | 96 | 91 | 87 | 84 | 80 | 77 | 75 | 72 | 69 | 67 | 65 | 63 | 61 | 59 | 58 |
| 11 000 | 116 | 110 | 105 | 100 | 96 | 92 | 88 | 85 | 82 | 79 | 76 | 74 | 71 | 69 | 67 | 65 | 63 |
| 12 000 | 127 | 120 | 115 | 110 | 105 | 100 | 96 | 93 | 89 | 86 | 83 | 80 | 78 | 75 | 73 | 71 | 69 |
| 13 000 | 137 | 130 | 124 | 119 | 114 | 109 | 104 | 100 | 97 | 93 | 90 | 87 | 84 | 82 | 79 | 77 | 75 |
| 14 000 | 148 | 140 | 134 | 128 | 122 | 117 | 112 | 108 | 104 | 100 | 97 | 94 | 91 | 88 | 85 | 83 | 80 |
| 15 000 | 158 | 150 | 143 | 137 | 131 | 125 | 120 | 116 | 112 | 108 | 104 | 100 | 97 | 94 | 91 | 89 | 86 |
| 16 000 | 169 | 160 | 153 | 146 | 140 | 134 | 128 | 124 | 119 | 115 | 111 | 107 | 104 | 100 | 97 | 95 | 92 |
| 17 000 | 179 | 170 | 162 | 155 | 148 | 142 | 136 | 131 | 126 | 122 | 118 | 114 | 110 | 107 | 104 | 100 | 98 |
| 18 000 | 190 | 180 | 172 | 164 | 157 | 150 | 144 | 139 | 134 | 129 | 125 | 120 | 117 | 113 | 110 | 106 | 103 |
| 19 000 | 200 | 190 | 181 | 173 | 166 | 159 | 152 | 147 | 141 | 136 | 132 | 127 | 123 | 119 | 116 | 112 | 109 |
| 20 000 | 211 | 200 | 191 | 182 | 174 | 167 | 160 | 154 | 149 | 143 | 138 | 134 | 130 | 125 | 122 | 118 | 115 |
| 21 000 | 222 | 210 | 200 | 191 | 183 | 175 | 168 | 162 | 156 | 150 | 145 | 140 | 136 | 132 | 128 | 124 | 120 |
| 22 000 | 232 | 220 | 210 | 200 | 192 | 184 | 176 | 170 | 163 | 158 | 152 | 147 | 142 | 138 | 134 | 130 | 126 |
| 23 000 | 243 | 230 | 220 | 210 | 200 | 192 | 184 | 177 | 171 | 165 | 159 | 154 | 149 | 144 | 140 | 136 | 132 |
| 24 000 | 253 | 240 | 229 | 219 | 209 | 200 | 192 | 185 | 178 | 172 | 166 | 160 | 155 | 150 | 146 | 142 | 138 |
| 25 000 | 264 | 250 | 239 | 228 | 218 | 209 | 200 | 193 | 186 | 179 | 173 | 167 | 162 | 157 | 152 | 148 | 143 |

1.4.1.1. 1x36W-os kompakt fénycsöves lámpatestek korszerűsítése

A 36W-os kompakt fénycsöves lámpatestek teljesítményfelvétele 45W, a benne lévő fényforrás fényárama 2900 lm. Azokon a területeken, ahol jelenleg ilyen lámpatest található, teljesítmény, így fogyasztás alapján olyan világítótestek alkalmazhatók megtakarítás szempontjából, melyek teljesítményfelvétele nem éri el a 45 W-ot.

Az alábbi táblázat megmutatja, hogy mikor teljesül ez a feltétel.

| Beépített összfényáram [lm] | A világítótest fényhasznosítása {lm/W} | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 95 | 100 | 105 | 110 | 115 | 120 | 125 | 130 | 135 | 140 | 145 | 150 | 155 | 160 | 165 | 170 | 175 |
| 1 000 | 11 | 10 | 10 | 10 | 9 | 9 | 8 | 8 | 8 | 8 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 |
| 2 000 | 22 | 20 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 16 | 15 | 15 | 14 | 14 | 13 | 13 | 13 | 12 | 12 |
| 3 000 | 32 | 30 | 29 | 28 | 27 | 25 | 24 | 24 | 23 | 22 | 21 | 20 | 20 | 19 | 19 | 18 | 18 |
| 4 000 | 43 | 40 | 39 | 37 | 35 | 34 | 32 | 31 | 30 | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 | 25 | 24 | 23 |
| 5 000 | | | | | 44 | 42 | 40 | 39 | 38 | 36 | 35 | 34 | 33 | 32 | 31 | 30 | 29 |
| 6 000 | | | | | | | | | | 43 | 42 | 40 | 39 | 38 | 37 | 36 | 35 |
| 7 000 | | | | | | | | | | | | | | 44 | 43 | 42 | 40 |

LED-es világítótestek teljesítményfelvétele a beépített összfényáram és a fényhasznosítás függvényében

A beépített teljesítmény megtakarítás W-ban kifejezve a 45W és a fenti táblázatban meghatározott beépített teljesítmények különbsége.

| Beépített összfényáram [lm] | A világítótest fényhasznosítása {lm/W} | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 95 | 100 | 105 | 110 | 115 | 120 | 125 | 130 | 135 | 140 | 145 | 150 | 155 | 160 | 165 | 170 | 175 |
| 1 000 | 34 | 35 | 35 | 35 | 36 | 36 | 37 | 37 | 37 | 37 | 38 | 38 | 38 | 38 | 38 | 39 | 39 |
| 2 000 | 23 | 25 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 29 | 30 | 30 | 31 | 31 | 32 | 32 | 32 | 33 | 33 |
| 3 000 | 13 | 15 | 16 | 17 | 18 | 20 | 21 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 25 | 26 | 26 | 27 | 27 |
| 4 000 | 2 | 5 | 6 | 8 | 10 | 11 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 20 | 21 | 22 |
| 5 000 | | | | | 1 | 3 | 5 | 6 | 7 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 6 000 | | | | | | | | | | 2 | 3 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 7 000 | | | | | | | | | | | | | | 1 | 2 | 3 | 5 |

LED-es világítótestek beépített teljesítmény megtakarítása a beépített összfényáram és a fényhasznosítás függvényében

Fogyasztás megtakarítás számítása:

A közvilágítás éves átlagos üzemideje: 3993 óra (4 éves átlag). A fenti táblázatban szereplő megtakarítási értékeket kW-ban kifejezve, szorozva az éves átlagos üzemidővel megkapjuk, hogy a beépített összfényáram és a fényhasznosítás függvényében, mennyi kWh fogyasztás takarítható meg évente, illetve ennek 10-szerese a 10 év alatt elérhető fogyasztás megtakarítás. A számított 1 kWh-ra vetített bruttó energiadíj és a fogyasztás megtakarítás szorzata, valamint a karbantartási díjmegtakarítás adja meg összességében, hogy adott beépített fényáram és fényhasznosítás mellett 10 év alatt mekkora költség takarítható meg a közvilágítás korszerűsítésével.

Az elérhető megtakarítási értékeket 4. számú melléklet tartalmazza.

Azokon a területeken, ahol jelenleg a megvilágítás/fénysűrűség értékei a világítási feladathoz tartozó szabványi értékeket elérik, vagy azt meghaladják az 1000-3000lm beépített fényáram

tartományban lévő LED-es világítótestekkel érhető el a szabványos érték a geometriai adottságok függvényében.

A ráfordítható bruttó beruházási költség lámpahelyenként 81.000 és 127.000 Ft között van a szükséges fényáram és a fényhasznosítás függvényében.

1.4.1.2. 1x70W-os nagynyomású Nátriumlímpás lámpatestek korszerűsítése

A 70W-os nagynyomású Nátriumlímpás lámpatestek teljesítményfelvétele 87 W, a benne lévő fényforrás fényárama 6000 lm. Azokon a területeken, ahol jelenleg ilyen lámpatest található, teljesítmény, így fogyasztás alapján olyan világítótestek alkalmazhatók megtakarítás szempontjából, melyek teljesítményfelvétele nem éri el a 87 W-ot.

Az alábbi táblázat megmutatja, hogy mikor teljesül ez a feltétel.

| Beépített összfényáram [lm] | A világítótest fényhasznosítása {lm/W} | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 95 | 100 | 105 | 110 | 115 | 120 | 125 | 130 | 135 | 140 | 145 | 150 | 155 | 160 | 165 | 170 | 175 |
| 1 000 | 11 | 10 | 10 | 10 | 9 | 9 | 8 | 8 | 8 | 8 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 |
| 2 000 | 22 | 20 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 16 | 15 | 15 | 14 | 14 | 13 | 13 | 13 | 12 | 12 |
| 3 000 | 32 | 30 | 29 | 28 | 27 | 25 | 24 | 24 | 23 | 22 | 21 | 20 | 20 | 19 | 19 | 18 | 18 |
| 4 000 | 43 | 40 | 39 | 37 | 35 | 34 | 32 | 31 | 30 | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 | 25 | 24 | 23 |
| 5 000 | 53 | 50 | 48 | 46 | 44 | 42 | 40 | 39 | 38 | 36 | 35 | 34 | 33 | 32 | 31 | 30 | 29 |
| 6 000 | 64 | 60 | 58 | 55 | 53 | 50 | 48 | 47 | 45 | 43 | 42 | 40 | 39 | 38 | 37 | 36 | 35 |
| 7 000 | 74 | 70 | 67 | 64 | 61 | 59 | 56 | 54 | 52 | 50 | 49 | 47 | 46 | 44 | 43 | 42 | 40 |
| 8 000 | 85 | 80 | 77 | 73 | 70 | 67 | 64 | 62 | 60 | 58 | 56 | 54 | 52 | 50 | 49 | 48 | 46 |
| 9 000 | | | 86 | 82 | 79 | 75 | 72 | 70 | 67 | 65 | 63 | 60 | 59 | 57 | 55 | 53 | 52 |
| 10 000 | | | | | | 84 | 80 | 77 | 75 | 72 | 69 | 67 | 65 | 63 | 61 | 59 | 58 |
| 11 000 | | | | | | | | 85 | 82 | 79 | 76 | 74 | 71 | 69 | 67 | 65 | 63 |
| 12 000 | | | | | | | | | | 86 | 83 | 80 | 78 | 75 | 73 | 71 | 69 |
| 13 000 | | | | | | | | | | | | | 84 | 82 | 79 | 77 | 75 |
| 14 000 | | | | | | | | | | | | | | | 85 | 83 | 80 |
| 15 000 | | | | | | | | | | | | | | | | | 86 |

LED-es világítótestek teljesítményfelvétele a beépített összfényáram és a fényhasznosítás függvényében

A beépített teljesítmény megtakarítás W-ban kifejezve a 87 W és a fenti táblázatban meghatározott beépített teljesítmények különbsége.

| Beépített összfényáram [lm] | A világítótest fényhasznosítása {lm/W} | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 95 | 100 | 105 | 110 | 115 | 120 | 125 | 130 | 135 | 140 | 145 | 150 | 155 | 160 | 165 | 170 | 175 |
| 1 000 | 76 | 77 | 77 | 77 | 78 | 78 | 79 | 79 | 79 | 79 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 81 | 81 |
| 2 000 | 65 | 67 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 71 | 72 | 72 | 73 | 74 | 74 | 74 | 74 | 75 | 75 |
| 3 000 | 55 | 57 | 58 | 59 | 60 | 62 | 63 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 67 | 68 | 68 | 69 | 69 |
| 4 000 | 44 | 47 | 48 | 50 | 52 | 53 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 62 | 63 | 64 |
| 5 000 | 34 | 37 | 39 | 41 | 43 | 45 | 47 | 48 | 49 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 |
| 6 000 | 23 | 27 | 29 | 32 | 34 | 37 | 39 | 40 | 42 | 44 | 45 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 |
| 7 000 | 13 | 17 | 20 | 23 | 26 | 28 | 31 | 33 | 35 | 37 | 38 | 40 | 41 | 43 | 44 | 45 | 47 |
| 8 000 | 2 | 7 | 10 | 14 | 17 | 20 | 23 | 25 | 27 | 29 | 31 | 33 | 35 | 37 | 38 | 39 | 41 |
| 9 000 | | | 1 | 5 | 8 | 12 | 15 | 17 | 20 | 22 | 24 | 27 | 28 | 30 | 32 | 34 | 35 |
| 10 000 | | | | | | 3 | 7 | 10 | 12 | 15 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | 29 |
| 11 000 | | | | | | | | 2 | 5 | 8 | 11 | 13 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 |
| 12 000 | | | | | | | | | | 1 | 4 | 7 | 9 | 12 | 14 | 16 | 18 |
| 13 000 | | | | | | | | | | | | | 3 | 5 | 8 | 10 | 12 |

| Beépített összfényáram [lm] | A világítótest fényhasznosítása {lm/W} | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 95 | 100 | 105 | 110 | 115 | 120 | 125 | 130 | 135 | 140 | 145 | 150 | 155 | 160 | 165 | 170 | 175 |
| 14 000 | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 4 | 7 |
| 15 000 | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |

LED-es világítótestek beépített teljesítmény megtakarítása a beépített összfényáram és a fényhasznosítás függvényében

Fogyasztás megtakarítás számítása:

A közvilágítás éves üzemideje: 3993 óra (4 éves átlag). A fenti táblázatban szereplő megtakarítási értékeket kW-ban kifejezve, szorozva az éves átlagos üzemidővel megkapjuk, hogy a beépített összfényáram és a fényhasznosítás függvényében, mennyi kWh fogyasztás takarítható meg évente, illetve ennek 10-szerese a 10 év alatt elérhető fogyasztás megtakarítás. A számított 1 kWh-ra vetített bruttó energiadíj és a fogyasztás megtakarítás szorzata, valamint a karbantartási díjmegtakarítás adja meg összességében, hogy adott beépített fényáram és fényhasznosítás mellett 10 év alatt mekkora költség takarítható meg a közvilágítás korszerűsítésével.

Az elérhető megtakarítási értékeket 5. számú melléklet tartalmazza.

Azokon a területeken, ahol jelenleg a megvilágítás/fénysűrűség értékei a világítási feladathoz tartozó szabványi értékeket elérik, vagy azt meghaladják az 3000-6000lm beépített fényáram tartományban lévő LED-es világítótestekkel érhető el a szabványos érték a geometriai adottságok függvényében.

A ráfordítható bruttó beruházási költség lámpahelyenként 98.000 és 180.000 Ft között van a szükséges fényáram és a fényhasznosítás függvényében.

1.4.1.3. 1x100W-os nagynyomású Nátriumlámpos lámpatestek korszerűsítése

A 100W-os nagynyomású Nátriumlámpos lámpatestek teljesítményfelvétele 117 W, a benne lévő fényforrás fényárama 10700 lm. Azokon a területeken, ahol jelenleg ilyen lámpatest található, teljesítmény, így fogyasztás alapján olyan világítótestek alkalmazhatók megtakarítás szempontjából, melyek teljesítményfelvétele nem éri el a 117 W-ot.

Az alábbi táblázat megmutatja, hogy mikor teljesül ez a feltétel.

| Beépített összfényáram [lm] | A világítótest fényhasznosítása {lm/W} | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 95 | 100 | 105 | 110 | 115 | 120 | 125 | 130 | 135 | 140 | 145 | 150 | 155 | 160 | 165 | 170 | 175 |
| 1 000 | 11 | 10 | 10 | 10 | 9 | 9 | 8 | 8 | 8 | 8 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 |
| 2 000 | 22 | 20 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 16 | 15 | 15 | 14 | 14 | 13 | 13 | 13 | 12 | 12 |
| 3 000 | 32 | 30 | 29 | 28 | 27 | 25 | 24 | 24 | 23 | 22 | 21 | 20 | 20 | 19 | 19 | 18 | 18 |
| 4 000 | 43 | 40 | 39 | 37 | 35 | 34 | 32 | 31 | 30 | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 | 25 | 24 | 23 |
| 5 000 | 53 | 50 | 48 | 46 | 44 | 42 | 40 | 39 | 38 | 36 | 35 | 34 | 33 | 32 | 31 | 30 | 29 |
| 6 000 | 64 | 60 | 58 | 55 | 53 | 50 | 48 | 47 | 45 | 43 | 42 | 40 | 39 | 38 | 37 | 36 | 35 |

SZEGED MEGYEI JOGÚ VÁROS VILÁGÍTÁSI MESTERTERV

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 7 000 | 74 | 70 | 67 | 64 | 61 | 59 | 56 | 54 | 52 | 50 | 49 | 47 | 46 | 44 | 43 | 42 | 40 |
| 8 000 | 85 | 80 | 77 | 73 | 70 | 67 | 64 | 62 | 60 | 58 | 56 | 54 | 52 | 50 | 49 | 48 | 46 |
| 9 000 | 95 | 90 | 86 | 82 | 79 | 75 | 72 | 70 | 67 | 65 | 63 | 60 | 59 | 57 | 55 | 53 | 52 |
| 10 000 | 106 | 100 | 96 | 91 | 87 | 84 | 80 | 77 | 75 | 72 | 69 | 67 | 65 | 63 | 61 | 59 | 58 |
| 11 000 | 116 | 110 | 105 | 100 | 96 | 92 | 88 | 85 | 82 | 79 | 76 | 74 | 71 | 69 | 67 | 65 | 63 |
| 12 000 | | | 115 | 110 | 105 | 100 | 96 | 93 | 89 | 86 | 83 | 80 | 78 | 75 | 73 | 71 | 69 |
| 13 000 | | | | | 114 | 109 | 104 | 100 | 97 | 93 | 90 | 87 | 84 | 82 | 79 | 77 | 75 |
| 14 000 | | | | | | | 112 | 108 | 104 | 100 | 97 | 94 | 91 | 88 | 85 | 83 | 80 |
| 15 000 | | | | | | | | 116 | 112 | 108 | 104 | 100 | 97 | 94 | 91 | 89 | 86 |
| 16 000 | | | | | | | | | | 115 | 111 | 107 | 104 | 100 | 97 | 95 | 92 |
| 17 000 | | | | | | | | | | | | 114 | 110 | 107 | 104 | 100 | 98 |
| 18 000 | | | | | | | | | | | | | | 113 | 110 | 106 | 103 |
| 19 000 | | | | | | | | | | | | | | | 116 | 112 | 109 |
| 20 000 | | | | | | | | | | | | | | | | | 115 |

LED-es világítótестek teljesítményfelvétele a beépített összfényáram és a fényhasznosítás függvényében

A beépített teljesítmény megtakarítás W-ban kifejezve a 117 W és a fenti táblázatban meghatározott beépített teljesítmények különbsége.

| Beépített összfényáram [lm] | A világítóttest fényhasznosítása {lm/W} | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 95 | 100 | 105 | 110 | 115 | 120 | 125 | 130 | 135 | 140 | 145 | 150 | 155 | 160 | 165 | 170 | 175 |
| 1 000 | 106 | 107 | 107 | 107 | 108 | 108 | 109 | 109 | 109 | 109 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 111 | 111 |
| 2 000 | 95 | 97 | 97 | 98 | 99 | 100 | 101 | 101 | 102 | 102 | 103 | 103 | 104 | 104 | 104 | 105 | 105 |
| 3 000 | 85 | 87 | 88 | 89 | 90 | 92 | 93 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 97 | 98 | 98 | 99 | 99 |
| 4 000 | 74 | 77 | 78 | 80 | 82 | 83 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 92 | 93 | 94 |
| 5 000 | 64 | 67 | 69 | 71 | 73 | 75 | 77 | 78 | 79 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 |
| 6 000 | 53 | 57 | 59 | 62 | 64 | 67 | 69 | 70 | 72 | 74 | 75 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 |
| 7 000 | 43 | 47 | 50 | 53 | 56 | 58 | 61 | 63 | 65 | 67 | 68 | 70 | 71 | 73 | 74 | 75 | 77 |
| 8 000 | 32 | 37 | 40 | 44 | 47 | 50 | 53 | 55 | 57 | 59 | 61 | 63 | 65 | 67 | 68 | 69 | 71 |
| 9 000 | 22 | 27 | 31 | 35 | 38 | 42 | 45 | 47 | 50 | 52 | 54 | 57 | 58 | 60 | 62 | 64 | 65 |
| 10 000 | 11 | 17 | 21 | 26 | 30 | 33 | 37 | 40 | 42 | 45 | 48 | 50 | 52 | 54 | 56 | 58 | 59 |
| 11 000 | 1 | 7 | 12 | 17 | 21 | 25 | 29 | 32 | 35 | 38 | 41 | 43 | 46 | 48 | 50 | 52 | 54 |
| 12 000 | | | 2 | 7 | 12 | 17 | 21 | 24 | 28 | 31 | 34 | 37 | 39 | 42 | 44 | 46 | 48 |
| 13 000 | | | | | 3 | 8 | 13 | 17 | 20 | 24 | 27 | 30 | 33 | 35 | 38 | 40 | 42 |
| 14 000 | | | | | | | 5 | 9 | 13 | 17 | 20 | 23 | 26 | 29 | 32 | 34 | 37 |
| 15 000 | | | | | | | | 1 | 5 | 9 | 13 | 17 | 20 | 23 | 26 | 28 | 31 |
| 16 000 | | | | | | | | | | 2 | 6 | 10 | 13 | 17 | 20 | 22 | 25 |
| 17 000 | | | | | | | | | | | | 3 | 7 | 10 | 13 | 17 | 19 |
| 18 000 | | | | | | | | | | | | | | 4 | 7 | 11 | 14 |
| 19 000 | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 5 | 8 |
| 20 000 | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 |

LED-es világítóttestek beépített teljesítmény megtakarítása a beépített összfényáram és a fényhasznosítás függvényében

Fogyasztás megtakarítás számítása:

A közvilágítás éves üzemideje: 3993 óra (4 éves átlag). A fenti táblázatban szereplő megtakarítási értékeket kW-ban kifejezve, szorozva az éves átlagos üzemidővel megkapjuk, hogy a beépített összfényáram és a fényhasznosítás függvényében, mennyi kWh fogyasztás takarítható meg évente, illetve ennek 10-szerese a 10 év alatt elérhető fogyasztás megtakarítás. A számított 1 kWh-ra vetített bruttó energiadíj és a fogyasztás megtakarítás szorzata, valamint a karbantartási díjmegtakarítás adja meg összességében, hogy adott beépített fényáram és fényhasznosítás mellett 10 év alatt mekkora költség takarítható meg a közvilágítás korszerűsítésével.

Az elérhető megtakarítási értékeket 6. számú melléklet tartalmazza.

Azokon a területeken, ahol jelenleg a megvilágítás/fénysűrűség értékei a világítási feladathoz tartozó szabványi értékeket elérik, vagy azt meghaladják az 5000-10000lm beépített fényáram

tartományban lévő LED-es világítótestekkel érhető el a szabványos érték a geometriai adottságok függvényében.

A ráfordítható bruttó beruházási költség lámpahelyenként 77.000 és 214.000 Ft között van a szükséges fényáram és a fényhasznosítás függvényében.

1.4.1.4. 1x150W-os nagynyomású Nátriumlámpás lámpatestek korszerűsítése

A 150W-os nagynyomású Nátriumlámpás lámpatestek teljesítményfelvétele 174 W, a benne lévő fényforrás fényárama 15000 lm. Azokon a területeken, ahol jelenleg ilyen lámpatest található, teljesítmény, így fogyasztás alapján olyan világítótestek alkalmazhatók megtakarítás szempontjából, melyek teljesítményfelvétele nem éri el a 174 W-ot.

Az alábbi táblázat megmutatja, hogy mikor teljesül ez a feltétel.

| Beépített összfényáram [lm] | A világítótest fényhasznosítása {lm/W} | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 95 | 100 | 105 | 110 | 115 | 120 | 125 | 130 | 135 | 140 | 145 | 150 | 155 | 160 | 165 | 170 | 175 |
| 1 000 | 11 | 10 | 10 | 10 | 9 | 9 | 8 | 8 | 8 | 8 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 |
| 2 000 | 22 | 20 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 16 | 15 | 15 | 14 | 14 | 13 | 13 | 13 | 12 | 12 |
| 3 000 | 32 | 30 | 29 | 28 | 27 | 25 | 24 | 24 | 23 | 22 | 21 | 20 | 20 | 19 | 19 | 18 | 18 |
| 4 000 | 43 | 40 | 39 | 37 | 35 | 34 | 32 | 31 | 30 | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 | 25 | 24 | 23 |
| 5 000 | 53 | 50 | 48 | 46 | 44 | 42 | 40 | 39 | 38 | 36 | 35 | 34 | 33 | 32 | 31 | 30 | 29 |
| 6 000 | 64 | 60 | 58 | 55 | 53 | 50 | 48 | 47 | 45 | 43 | 42 | 40 | 39 | 38 | 37 | 36 | 35 |
| 7 000 | 74 | 70 | 67 | 64 | 61 | 59 | 56 | 54 | 52 | 50 | 49 | 47 | 46 | 44 | 43 | 42 | 40 |
| 8 000 | 85 | 80 | 77 | 73 | 70 | 67 | 64 | 62 | 60 | 58 | 56 | 54 | 52 | 50 | 49 | 48 | 46 |
| 9 000 | 95 | 90 | 86 | 82 | 79 | 75 | 72 | 70 | 67 | 65 | 63 | 60 | 59 | 57 | 55 | 53 | 52 |
| 10 000 | 106 | 100 | 96 | 91 | 87 | 84 | 80 | 77 | 75 | 72 | 69 | 67 | 65 | 63 | 61 | 59 | 58 |
| 11 000 | 116 | 110 | 105 | 100 | 96 | 92 | 88 | 85 | 82 | 79 | 76 | 74 | 71 | 69 | 67 | 65 | 63 |
| 12 000 | 127 | 120 | 115 | 110 | 105 | 100 | 96 | 93 | 89 | 86 | 83 | 80 | 78 | 75 | 73 | 71 | 69 |
| 13 000 | 137 | 130 | 124 | 119 | 114 | 109 | 104 | 100 | 97 | 93 | 90 | 87 | 84 | 82 | 79 | 77 | 75 |
| 14 000 | 148 | 140 | 134 | 128 | 122 | 117 | 112 | 108 | 104 | 100 | 97 | 94 | 91 | 88 | 85 | 83 | 80 |
| 15 000 | 158 | 150 | 143 | 137 | 131 | 125 | 120 | 116 | 112 | 108 | 104 | 100 | 97 | 94 | 91 | 89 | 86 |
| 16 000 | 169 | 160 | 153 | 146 | 140 | 134 | 128 | 124 | 119 | 115 | 111 | 107 | 104 | 100 | 97 | 95 | 92 |
| 17 000 | | 170 | 162 | 155 | 148 | 142 | 136 | 131 | 126 | 122 | 118 | 114 | 110 | 107 | 104 | 100 | 98 |
| 18 000 | | | 172 | 164 | 157 | 150 | 144 | 139 | 134 | 129 | 125 | 120 | 117 | 113 | 110 | 106 | 103 |
| 19 000 | | | | 173 | 166 | 159 | 152 | 147 | 141 | 136 | 132 | 127 | 123 | 119 | 116 | 112 | 109 |
| 20 000 | | | | | | 167 | 160 | 154 | 149 | 143 | 138 | 134 | 130 | 125 | 122 | 118 | 115 |
| 21 000 | | | | | | | 168 | 162 | 156 | 150 | 145 | 140 | 136 | 132 | 128 | 124 | 120 |
| 22 000 | | | | | | | | 170 | 163 | 158 | 152 | 147 | 142 | 138 | 134 | 130 | 126 |
| 23 000 | | | | | | | | | 171 | 165 | 159 | 154 | 149 | 144 | 140 | 136 | 132 |
| 24 000 | | | | | | | | | | 172 | 166 | 160 | 155 | 150 | 146 | 142 | 138 |
| 25 000 | | | | | | | | | | | 173 | 167 | 162 | 157 | 152 | 148 | 143 |

LED-es világítótestek teljesítményfelvétele a beépített összfényáram és a fényhasznosítás függvényében

A beépített teljesítmény megtakarítás W-ban kifejezve a 174 W és a fenti táblázatban meghatározott beépített teljesítmények különbsége.

| Beépített összfényáram [lm] | A világítótest fényhasznosítása {lm/W} | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 95 | 100 | 105 | 110 | 115 | 120 | 125 | 130 | 135 | 140 | 145 | 150 | 155 | 160 | 165 | 170 | 175 |

| Beépített összfényáram [lm] | A világítótest fényhasznosítása {lm/W} | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 95 | 100 | 105 | 110 | 115 | 120 | 125 | 130 | 135 | 140 | 145 | 150 | 155 | 160 | 165 | 170 | 175 |
| 1 000 | 163 | 164 | 164 | 164 | 165 | 165 | 166 | 166 | 166 | 166 | 167 | 167 | 167 | 167 | 167 | 168 | 168 |
| 2 000 | 152 | 154 | 154 | 155 | 156 | 157 | 158 | 158 | 159 | 159 | 160 | 160 | 161 | 161 | 161 | 162 | 162 |
| 3 000 | 142 | 144 | 145 | 146 | 147 | 149 | 150 | 150 | 151 | 152 | 153 | 154 | 154 | 155 | 155 | 156 | 156 |
| 4 000 | 131 | 134 | 135 | 137 | 139 | 140 | 142 | 143 | 144 | 145 | 146 | 147 | 148 | 149 | 149 | 150 | 151 |
| 5 000 | 121 | 124 | 126 | 128 | 130 | 132 | 134 | 135 | 136 | 138 | 139 | 140 | 141 | 142 | 143 | 144 | 145 |
| 6 000 | 110 | 114 | 116 | 119 | 121 | 124 | 126 | 127 | 129 | 131 | 132 | 134 | 135 | 136 | 137 | 138 | 139 |
| 7 000 | 100 | 104 | 107 | 110 | 113 | 115 | 118 | 120 | 122 | 124 | 125 | 127 | 128 | 130 | 131 | 132 | 134 |
| 8 000 | 89 | 94 | 97 | 101 | 104 | 107 | 110 | 112 | 114 | 116 | 118 | 120 | 122 | 124 | 125 | 126 | 128 |
| 9 000 | 79 | 84 | 88 | 92 | 95 | 99 | 102 | 104 | 107 | 109 | 111 | 114 | 115 | 117 | 119 | 121 | 122 |
| 10 000 | 68 | 74 | 78 | 83 | 87 | 90 | 94 | 97 | 99 | 102 | 105 | 107 | 109 | 111 | 113 | 115 | 116 |
| 11 000 | 58 | 64 | 69 | 74 | 78 | 82 | 86 | 89 | 92 | 95 | 98 | 100 | 103 | 105 | 107 | 109 | 111 |
| 12 000 | 47 | 54 | 59 | 64 | 69 | 74 | 78 | 81 | 85 | 88 | 91 | 94 | 96 | 99 | 101 | 103 | 105 |
| 13 000 | 37 | 44 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 74 | 77 | 81 | 84 | 87 | 90 | 92 | 95 | 97 | 99 |
| 14 000 | 26 | 34 | 40 | 46 | 52 | 57 | 62 | 66 | 70 | 74 | 77 | 80 | 83 | 86 | 89 | 91 | 94 |
| 15 000 | 16 | 24 | 31 | 37 | 43 | 49 | 54 | 58 | 62 | 66 | 70 | 74 | 77 | 80 | 83 | 85 | 88 |
| 16 000 | 5 | 14 | 21 | 28 | 34 | 40 | 46 | 50 | 55 | 59 | 63 | 67 | 70 | 74 | 77 | 79 | 82 |
| 17 000 | | 4 | 12 | 19 | 26 | 32 | 38 | 43 | 48 | 52 | 56 | 60 | 64 | 67 | 70 | 74 | 76 |
| 18 000 | | | 2 | 10 | 17 | 24 | 30 | 35 | 40 | 45 | 49 | 54 | 57 | 61 | 64 | 68 | 71 |
| 19 000 | | | | 1 | 8 | 15 | 22 | 27 | 33 | 38 | 42 | 47 | 51 | 55 | 58 | 62 | 65 |
| 20 000 | | | | | | 7 | 14 | 20 | 25 | 31 | 36 | 40 | 44 | 49 | 52 | 56 | 59 |
| 21 000 | | | | | | | 6 | 12 | 18 | 24 | 29 | 34 | 38 | 42 | 46 | 50 | 54 |
| 22 000 | | | | | | | | 4 | 11 | 16 | 22 | 27 | 32 | 36 | 40 | 44 | 48 |
| 23 000 | | | | | | | | | 3 | 9 | 15 | 20 | 25 | 30 | 34 | 38 | 42 |
| 24 000 | | | | | | | | | | 2 | 8 | 14 | 19 | 24 | 28 | 32 | 36 |
| 25 000 | | | | | | | | | | | 1 | 7 | 12 | 17 | 22 | 26 | 31 |

LED-es világítótestek beépített teljesítmény megtakarítása a beépített összfényáram és a fényhasznosítás függvényében

Fogyasztás megtakarítás számítása:

A közvilágítás éves üzemideje: 3993 óra (4 éves átlag). A fenti táblázatban szereplő megtakarítási értékeket kW-ban kifejezve, szorozva az éves átlagos üzemidővel megkapjuk, hogy a beépített összfényáram és a fényhasznosítás függvényében, mennyi kWh fogyasztás takarítható meg évente, illetve ennek 10-szerese a 10 év alatt elérhető fogyasztás megtakarítás. A számított 1 kWh-ra vetített bruttó energiadíj és a fogyasztás megtakarítás szorzata, valamint a karbantartási díjmegtakarítás adja meg összességében, hogy adott beépített fényáram és fényhasznosítás mellett 10 év alatt mekkora költség takarítható meg a közvilágítás korszerűsítésével.

Az elérhető megtakarítási értékeket 7. számú melléklet tartalmazza.

Azokon a területeken, ahol jelenleg a megvilágítás/fénysűrűség értékei a világítási feladathoz tartozó szabványi értékeket eléri, vagy azt meghaladják az 9000-15000lm beépített fényáram tartományban lévő LED-es világítótestekkel érhető el a szabványos érték a geometriai adottságok függvényében.

A ráfordítható bruttó beruházási költség lámpahelyenként 123.000 és 275.000 Ft között van a szükséges fényáram és a fényhasznosítás függvényében.

1.4.1.5. 1x250W-os nagynyomású Nátriumlámpás lámpatestek korszerűsítése

A 250W-os nagynyomású Nátriumlámpás lámpatestek teljesítményfelvétele 280 W, a benne lévő fényforrás fényárama 28000 lm. Azokon a területeken, ahol jelenleg ilyen lámpatest található, teljesítmény, így fogyasztás alapján olyan világítótestek alkalmazhatók megtakarítás szempontjából, melyek teljesítményfelvétele nem éri el a 280 W-ot.

Az alábbi táblázat megmutatja, hogy mikor teljesül ez a feltétel.

| Beépített összfényáram [lm] | A világítótest fényhasznosítása {lm/W} | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 95 | 100 | 105 | 110 | 115 | 120 | 125 | 130 | 135 | 140 | 145 | 150 | 155 | 160 | 165 | 170 | 175 |
| 1 000 | 11 | 10 | 10 | 10 | 9 | 9 | 8 | 8 | 8 | 8 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 |
| 2 000 | 22 | 20 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 16 | 15 | 15 | 14 | 14 | 13 | 13 | 13 | 12 | 12 |
| 3 000 | 32 | 30 | 29 | 28 | 27 | 25 | 24 | 24 | 23 | 22 | 21 | 20 | 20 | 19 | 19 | 18 | 18 |
| 4 000 | 43 | 40 | 39 | 37 | 35 | 34 | 32 | 31 | 30 | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 | 25 | 24 | 23 |
| 5 000 | 53 | 50 | 48 | 46 | 44 | 42 | 40 | 39 | 38 | 36 | 35 | 34 | 33 | 32 | 31 | 30 | 29 |
| 6 000 | 64 | 60 | 58 | 55 | 53 | 50 | 48 | 47 | 45 | 43 | 42 | 40 | 39 | 38 | 37 | 36 | 35 |
| 7 000 | 74 | 70 | 67 | 64 | 61 | 59 | 56 | 54 | 52 | 50 | 49 | 47 | 46 | 44 | 43 | 42 | 40 |
| 8 000 | 85 | 80 | 77 | 73 | 70 | 67 | 64 | 62 | 60 | 58 | 56 | 54 | 52 | 50 | 49 | 48 | 46 |
| 9 000 | 95 | 90 | 86 | 82 | 79 | 75 | 72 | 70 | 67 | 65 | 63 | 60 | 59 | 57 | 55 | 53 | 52 |
| 10 000 | 106 | 100 | 96 | 91 | 87 | 84 | 80 | 77 | 75 | 72 | 69 | 67 | 65 | 63 | 61 | 59 | 58 |
| 11 000 | 116 | 110 | 105 | 100 | 96 | 92 | 88 | 85 | 82 | 79 | 76 | 74 | 71 | 69 | 67 | 65 | 63 |
| 12 000 | 127 | 120 | 115 | 110 | 105 | 100 | 96 | 93 | 89 | 86 | 83 | 80 | 78 | 75 | 73 | 71 | 69 |
| 13 000 | 137 | 130 | 124 | 119 | 114 | 109 | 104 | 100 | 97 | 93 | 90 | 87 | 84 | 82 | 79 | 77 | 75 |
| 14 000 | 148 | 140 | 134 | 128 | 122 | 117 | 112 | 108 | 104 | 100 | 97 | 94 | 91 | 88 | 85 | 83 | 80 |
| 15 000 | 158 | 150 | 143 | 137 | 131 | 125 | 120 | 116 | 112 | 108 | 104 | 100 | 97 | 94 | 91 | 89 | 86 |
| 16 000 | 169 | 160 | 153 | 146 | 140 | 134 | 128 | 124 | 119 | 115 | 111 | 107 | 104 | 100 | 97 | 95 | 92 |
| 17 000 | 179 | 170 | 162 | 155 | 148 | 142 | 136 | 131 | 126 | 122 | 118 | 114 | 110 | 107 | 104 | 100 | 98 |
| 18 000 | 190 | 180 | 172 | 164 | 157 | 150 | 144 | 139 | 134 | 129 | 125 | 120 | 117 | 113 | 110 | 106 | 103 |
| 19 000 | 200 | 190 | 181 | 173 | 166 | 159 | 152 | 147 | 141 | 136 | 132 | 127 | 123 | 119 | 116 | 112 | 109 |
| 20 000 | 211 | 200 | 191 | 182 | 174 | 167 | 160 | 154 | 149 | 143 | 138 | 134 | 130 | 125 | 122 | 118 | 115 |
| 21 000 | 222 | 210 | 200 | 191 | 183 | 175 | 168 | 162 | 156 | 150 | 145 | 140 | 136 | 132 | 128 | 124 | 120 |
| 22 000 | 232 | 220 | 210 | 200 | 192 | 184 | 176 | 170 | 163 | 158 | 152 | 147 | 142 | 138 | 134 | 130 | 126 |
| 23 000 | 243 | 230 | 220 | 210 | 200 | 192 | 184 | 177 | 171 | 165 | 159 | 154 | 149 | 144 | 140 | 136 | 132 |
| 24 000 | 253 | 240 | 229 | 219 | 209 | 200 | 192 | 185 | 178 | 172 | 166 | 160 | 155 | 150 | 146 | 142 | 138 |
| 25 000 | 264 | 250 | 239 | 228 | 218 | 209 | 200 | 193 | 186 | 179 | 173 | 167 | 162 | 157 | 152 | 148 | 143 |

LED-es világítótestek teljesítményfelvétele a beépített összfényáram és a fényhasznosítás függvényében

A beépített teljesítmény megtakarítás W-ban kifejezve a 280 W és a fenti táblázatban meghatározott beépített teljesítmények különbsége.

| Beépített összfényáram [lm] | A világítótest fényhasznosítása {lm/W} | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 95 | 100 | 105 | 110 | 115 | 120 | 125 | 130 | 135 | 140 | 145 | 150 | 155 | 160 | 165 | 170 | 175 |
| 1 000 | 269 | 270 | 270 | 270 | 271 | 271 | 272 | 272 | 272 | 272 | 273 | 273 | 273 | 273 | 273 | 274 | 274 |
| 2 000 | 258 | 260 | 260 | 261 | 262 | 263 | 264 | 264 | 265 | 265 | 266 | 266 | 267 | 267 | 267 | 268 | 268 |
| 3 000 | 248 | 250 | 251 | 252 | 253 | 255 | 256 | 256 | 257 | 258 | 259 | 260 | 260 | 261 | 261 | 262 | 262 |
| 4 000 | 237 | 240 | 241 | 243 | 245 | 246 | 248 | 249 | 250 | 251 | 252 | 253 | 254 | 255 | 255 | 256 | 257 |
| 5 000 | 227 | 230 | 232 | 234 | 236 | 238 | 240 | 241 | 242 | 244 | 245 | 246 | 247 | 248 | 249 | 250 | 251 |
| 6 000 | 216 | 220 | 222 | 225 | 227 | 230 | 232 | 233 | 235 | 237 | 238 | 240 | 241 | 242 | 243 | 244 | 245 |
| 7 000 | 206 | 210 | 213 | 216 | 219 | 221 | 224 | 226 | 228 | 230 | 231 | 233 | 234 | 236 | 237 | 238 | 240 |
| 8 000 | 195 | 200 | 203 | 207 | 210 | 213 | 216 | 218 | 220 | 222 | 224 | 226 | 228 | 230 | 231 | 232 | 234 |
| 9 000 | 185 | 190 | 194 | 198 | 201 | 205 | 208 | 210 | 213 | 215 | 217 | 220 | 221 | 223 | 225 | 227 | 228 |
| 10 000 | 174 | 180 | 184 | 189 | 193 | 196 | 200 | 203 | 205 | 208 | 211 | 213 | 215 | 217 | 219 | 221 | 222 |
| 11 000 | 164 | 170 | 175 | 180 | 184 | 188 | 192 | 195 | 198 | 201 | 204 | 206 | 209 | 211 | 213 | 215 | 217 |
| 12 000 | 153 | 160 | 165 | 170 | 175 | 180 | 184 | 187 | 191 | 194 | 197 | 200 | 202 | 205 | 207 | 209 | 211 |

| Beépített összfényáram [lm] | A világítótest fényhasznosítása {lm/W} | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 95 | 100 | 105 | 110 | 115 | 120 | 125 | 130 | 135 | 140 | 145 | 150 | 155 | 160 | 165 | 170 | 175 |
| 13 000 | 143 | 150 | 156 | 161 | 166 | 171 | 176 | 180 | 183 | 187 | 190 | 193 | 196 | 198 | 201 | 203 | 205 |
| 14 000 | 132 | 140 | 146 | 152 | 158 | 163 | 168 | 172 | 176 | 180 | 183 | 186 | 189 | 192 | 195 | 197 | 200 |
| 15 000 | 122 | 130 | 137 | 143 | 149 | 155 | 160 | 164 | 168 | 172 | 176 | 180 | 183 | 186 | 189 | 191 | 194 |
| 16 000 | 111 | 120 | 127 | 134 | 140 | 146 | 152 | 156 | 161 | 165 | 169 | 173 | 176 | 180 | 183 | 185 | 188 |
| 17 000 | 101 | 110 | 118 | 125 | 132 | 138 | 144 | 149 | 154 | 158 | 162 | 166 | 170 | 173 | 176 | 180 | 182 |
| 18 000 | 90 | 100 | 108 | 116 | 123 | 130 | 136 | 141 | 146 | 151 | 155 | 160 | 163 | 167 | 170 | 174 | 177 |
| 19 000 | 80 | 90 | 99 | 107 | 114 | 121 | 128 | 133 | 139 | 144 | 148 | 153 | 157 | 161 | 164 | 168 | 171 |
| 20 000 | 69 | 80 | 89 | 98 | 106 | 113 | 120 | 126 | 131 | 137 | 142 | 146 | 150 | 155 | 158 | 162 | 165 |
| 21 000 | 58 | 70 | 80 | 89 | 97 | 105 | 112 | 118 | 124 | 130 | 135 | 140 | 144 | 148 | 152 | 156 | 160 |
| 22 000 | 48 | 60 | 70 | 80 | 88 | 96 | 104 | 110 | 117 | 122 | 128 | 133 | 138 | 142 | 146 | 150 | 154 |
| 23 000 | 37 | 50 | 60 | 70 | 80 | 88 | 96 | 103 | 109 | 115 | 121 | 126 | 131 | 136 | 140 | 144 | 148 |
| 24 000 | 27 | 40 | 51 | 61 | 71 | 80 | 88 | 95 | 102 | 108 | 114 | 120 | 125 | 130 | 134 | 138 | 142 |
| 25 000 | 16 | 30 | 41 | 52 | 62 | 71 | 80 | 87 | 94 | 101 | 107 | 113 | 118 | 123 | 128 | 132 | 137 |

LED-es világítótestek beépített teljesítmény megtakarítása a beépített összfényáram és a fényhasznosítás függvényében

Fogyasztás megtakarítás számítása:

A közvilágítás éves üzemideje: 3993 óra (4 éves átlag). A fenti táblázatban szereplő megtakarítási értékeket kW-ban kifejezve, szorozva az éves átlagos üzemidővel megkapjuk, hogy a beépített összfényáram és a fényhasznosítás függvényében, mennyi kWh fogyasztás takarítható meg évente, illetve ennek 10-szerese a 10 év alatt elérhető fogyasztás megtakarítás. A számított 1 kWh-ra vetített bruttó energiadíj és a fogyasztás megtakarítás szorzata, valamint a karbantartási díjmegtakarítás adja meg összességében, hogy adott beépített fényáram és fényhasznosítás mellett 10 év alatt mekkora költség takarítható meg a közvilágítás korszerűsítésével.

Az elérhető megtakarítási értékeket 8. számú melléklet tartalmazza.

Azokon a területeken, ahol jelenleg a megvilágítás/fénysűrűség értékei a világítási feladathoz tartozó szabványi értékeket elérik, vagy azt meghaladják az 15000-25000lm beépített fényáram tartományban lévő LED-es világítótestekkel érhető el a szabványos érték a geometriai adottságok függvényében.

A ráfordítható bruttó beruházási költség lámpahelyenként 86.000 és 404.000 Ft között van a szükséges fényáram és a fényhasznosítás függvényében.

1.4.1.6. 1x80W-os Higanylámpás lámpatestek korszerűsítése

A 80W-os Higanylámpás lámpatestek teljesítményfelvétele 92 W, a benne lévő fényforrás fényárama 3700 lm. Azokon a területeken, ahol jelenleg ilyen lámpatest található, teljesítmény, így fogyasztás alapján olyan világítótestek alkalmazhatók megtakarítás szempontjából, melyek teljesítményfelvétele nem éri el a 92 W-ot.

Az alábbi táblázat megmutatja, hogy mikor teljesül ez a feltétel.

| Beépített összfényáram [lm] | A világítóttest fényhasznosítása {lm/W} | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 95 | 100 | 105 | 110 | 115 | 120 | 125 | 130 | 135 | 140 | 145 | 150 | 155 | 160 | 165 | 170 | 175 |
| 1 000 | 11 | 10 | 10 | 10 | 9 | 9 | 8 | 8 | 8 | 8 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 |
| 2 000 | 22 | 20 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 16 | 15 | 15 | 14 | 14 | 13 | 13 | 13 | 12 | 12 |
| 3 000 | 32 | 30 | 29 | 28 | 27 | 25 | 24 | 24 | 23 | 22 | 21 | 20 | 20 | 19 | 19 | 18 | 18 |
| 4 000 | 43 | 40 | 39 | 37 | 35 | 34 | 32 | 31 | 30 | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 | 25 | 24 | 23 |
| 5 000 | 53 | 50 | 48 | 46 | 44 | 42 | 40 | 39 | 38 | 36 | 35 | 34 | 33 | 32 | 31 | 30 | 29 |
| 6 000 | 64 | 60 | 58 | 55 | 53 | 50 | 48 | 47 | 45 | 43 | 42 | 40 | 39 | 38 | 37 | 36 | 35 |
| 7 000 | 74 | 70 | 67 | 64 | 61 | 59 | 56 | 54 | 52 | 50 | 49 | 47 | 46 | 44 | 43 | 42 | 40 |
| 8 000 | 85 | 80 | 77 | 73 | 70 | 67 | 64 | 62 | 60 | 58 | 56 | 54 | 52 | 50 | 49 | 48 | 46 |
| 9 000 | | 90 | 86 | 82 | 79 | 75 | 72 | 70 | 67 | 65 | 63 | 60 | 59 | 57 | 55 | 53 | 52 |
| 10 000 | | | | 91 | 87 | 84 | 80 | 77 | 75 | 72 | 69 | 67 | 65 | 63 | 61 | 59 | 58 |
| 11 000 | | | | | | | 88 | 85 | 82 | 79 | 76 | 74 | 71 | 69 | 67 | 65 | 63 |
| 12 000 | | | | | | | | 89 | 86 | 83 | 80 | 78 | 75 | 73 | 71 | 69 | 67 |
| 13 000 | | | | | | | | | 90 | 87 | 84 | 82 | 79 | 77 | 75 | 73 | 71 |
| 14 000 | | | | | | | | | | | | 91 | 88 | 85 | 83 | 80 | 78 |
| 15 000 | | | | | | | | | | | | | | 91 | 89 | 86 | 84 |

LED-es világítóttestek teljesítményfelvétele a beépített összfényáram és a fényhasznosítás függvényében

A beépített teljesítmény megtakarítás W-ban kifejezve a 92 W és a fenti táblázatban meghatározott beépített teljesítmények különbsége.

| Beépített összfényáram [lm] | A világítóttest fényhasznosítása {lm/W} | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 95 | 100 | 105 | 110 | 115 | 120 | 125 | 130 | 135 | 140 | 145 | 150 | 155 | 160 | 165 | 170 | 175 |
| 1 000 | 81 | 82 | 82 | 82 | 83 | 83 | 84 | 84 | 84 | 84 | 85 | 85 | 85 | 85 | 85 | 86 | 86 |
| 2 000 | 70 | 72 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 76 | 77 | 77 | 78 | 78 | 79 | 79 | 79 | 80 | 80 |
| 3 000 | 60 | 62 | 63 | 64 | 65 | 67 | 68 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 72 | 73 | 73 | 74 | 74 |
| 4 000 | 49 | 52 | 53 | 55 | 57 | 58 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 67 | 68 | 69 |
| 5 000 | 39 | 42 | 44 | 46 | 48 | 50 | 52 | 53 | 54 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 |
| 6 000 | 28 | 32 | 34 | 37 | 39 | 42 | 44 | 45 | 47 | 49 | 50 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 |
| 7 000 | 18 | 22 | 25 | 28 | 31 | 33 | 36 | 38 | 40 | 42 | 43 | 45 | 46 | 48 | 49 | 50 | 52 |
| 8 000 | 7 | 12 | 15 | 19 | 22 | 25 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 38 | 40 | 42 | 43 | 44 | 46 |
| 9 000 | | 2 | 6 | 10 | 13 | 17 | 20 | 22 | 25 | 27 | 29 | 32 | 33 | 35 | 37 | 39 | 40 |
| 10 000 | | | | 1 | 5 | 8 | 12 | 15 | 17 | 20 | 23 | 25 | 27 | 29 | 31 | 33 | 34 |
| 11 000 | | | | | | | 4 | 7 | 10 | 13 | 16 | 18 | 21 | 23 | 25 | 27 | 29 |
| 12 000 | | | | | | | | | 3 | 6 | 9 | 12 | 14 | 17 | 19 | 21 | 23 |
| 13 000 | | | | | | | | | | | 2 | 5 | 8 | 10 | 13 | 15 | 17 |
| 14 000 | | | | | | | | | | | | | 1 | 4 | 7 | 9 | 12 |
| 15 000 | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 3 | 6 |

LED-es világítóttestek beépített teljesítmény megtakarítása a beépített összfényáram és a fényhasznosítás függvényében

Fogyasztás megtakarítás számítása:

A közvilágítás éves üzemideje: 3993 óra (4 éves átlag). A fenti táblázatban szereplő megtakarítási értékeket kW-ban kifejezve, szorozva az éves átlagos üzemidővel megkapjuk, hogy a beépített összfényáram és a fényhasznosítás függvényében, mennyi kWh fogyasztás takarítható meg évente, illetve ennek 10-szerese a 10 év alatt elérhető fogyasztás megtakarítás. A számított 1 kWh-ra vetített bruttó energiadíj és a fogyasztás megtakarítás szorzata, valamint a karbantartási díjmegtakarítás adja meg összességében, hogy adott beépített fényáram és fényhasznosítás mellett 10 év alatt mekkora költség takarítható meg a közvilágítás korszerűsítésével.

Az elérhető megtakarítási értékeket 9. számú melléklet tartalmazza.

Azokon a területeken, ahol jelenleg a megvilágítás/fénysűrűség értékei a világítási feladathoz tartozó szabványi értékeket elérik, vagy azt meghaladják az 2000-4000lm beépített fényáram

tartományban lévő LED-es világítótestekkel érhető el a szabványos érték a geometriai adottságok függvényében.

A ráfordítható bruttó beruházási költség lámpahelyenként 145.000 és 200.000 Ft között van a szükséges fényáram és a fényhasznosítás függvényében.

1.4.1.7. 1x125W-os Higanylámpás lámpatestek korszerűsítése

A 125W-os Higanylámpás lámpatestek teljesítményfelvétele 139 W, a benne lévő fényforrás fényárama 6200 lm. Azokon a területeken, ahol jelenleg ilyen lámpatest található, teljesítmény, így fogyasztás alapján olyan világítótestek alkalmazhatók megtakarítás szempontjából, melyek teljesítményfelvétele nem éri el a 139 W-ot.

Az alábbi táblázat megmutatja, hogy mikor teljesül ez a feltétel.

| Beépített összfényáram [lm] | A világítótest fényhasznosítása {lm/W} | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 95 | 100 | 105 | 110 | 115 | 120 | 125 | 130 | 135 | 140 | 145 | 150 | 155 | 160 | 165 | 170 | 175 |
| 1 000 | 11 | 10 | 10 | 10 | 9 | 9 | 8 | 8 | 8 | 8 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 |
| 2 000 | 22 | 20 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 16 | 15 | 15 | 14 | 14 | 13 | 13 | 13 | 12 | 12 |
| 3 000 | 32 | 30 | 29 | 28 | 27 | 25 | 24 | 24 | 23 | 22 | 21 | 20 | 20 | 19 | 19 | 18 | 18 |
| 4 000 | 43 | 40 | 39 | 37 | 35 | 34 | 32 | 31 | 30 | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 | 25 | 24 | 23 |
| 5 000 | 53 | 50 | 48 | 46 | 44 | 42 | 40 | 39 | 38 | 36 | 35 | 34 | 33 | 32 | 31 | 30 | 29 |
| 6 000 | 64 | 60 | 58 | 55 | 53 | 50 | 48 | 47 | 45 | 43 | 42 | 40 | 39 | 38 | 37 | 36 | 35 |
| 7 000 | 74 | 70 | 67 | 64 | 61 | 59 | 56 | 54 | 52 | 50 | 49 | 47 | 46 | 44 | 43 | 42 | 40 |
| 8 000 | 85 | 80 | 77 | 73 | 70 | 67 | 64 | 62 | 60 | 58 | 56 | 54 | 52 | 50 | 49 | 48 | 46 |
| 9 000 | 95 | 90 | 86 | 82 | 79 | 75 | 72 | 70 | 67 | 65 | 63 | 60 | 59 | 57 | 55 | 53 | 52 |
| 10 000 | 106 | 100 | 96 | 91 | 87 | 84 | 80 | 77 | 75 | 72 | 69 | 67 | 65 | 63 | 61 | 59 | 58 |
| 11 000 | 116 | 110 | 105 | 100 | 96 | 92 | 88 | 85 | 82 | 79 | 76 | 74 | 71 | 69 | 67 | 65 | 63 |
| 12 000 | 127 | 120 | 115 | 110 | 105 | 100 | 96 | 93 | 89 | 86 | 83 | 80 | 78 | 75 | 73 | 71 | 69 |
| 13 000 | 137 | 130 | 124 | 119 | 114 | 109 | 104 | 100 | 97 | 93 | 90 | 87 | 84 | 82 | 79 | 77 | 75 |
| 14 000 | | | 134 | 128 | 122 | 117 | 112 | 108 | 104 | 100 | 97 | 94 | 91 | 88 | 85 | 83 | 80 |
| 15 000 | | | | 137 | 131 | 125 | 120 | 116 | 112 | 108 | 104 | 100 | 97 | 94 | 91 | 89 | 86 |
| 16 000 | | | | | | 134 | 128 | 124 | 119 | 115 | 111 | 107 | 104 | 100 | 97 | 95 | 92 |
| 17 000 | | | | | | | 136 | 131 | 126 | 122 | 118 | 114 | 110 | 107 | 104 | 100 | 98 |
| 18 000 | | | | | | | | | 134 | 129 | 125 | 120 | 117 | 113 | 110 | 106 | 103 |
| 19 000 | | | | | | | | | | 136 | 132 | 127 | 123 | 119 | 116 | 112 | 109 |
| 20 000 | | | | | | | | | | | 138 | 134 | 130 | 125 | 122 | 118 | 115 |
| 21 000 | | | | | | | | | | | | | 136 | 132 | 128 | 124 | 120 |
| 22 000 | | | | | | | | | | | | | | 138 | 134 | 130 | 126 |
| 23 000 | | | | | | | | | | | | | | | | 136 | 132 |
| 24 000 | | | | | | | | | | | | | | | | | 138 |

LED-es világítótestek teljesítményfelvétele a beépített összfényáram és a fényhasznosítás függvényében

A beépített teljesítmény megtakarítás W-ban kifejezve a 139 W és a fenti táblázatban meghatározott beépített teljesítmények különbsége.

| Beépített összfényáram [lm] | A világítótest fényhasznosítása {lm/W} | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 95 | 100 | 105 | 110 | 115 | 120 | 125 | 130 | 135 | 140 | 145 | 150 | 155 | 160 | 165 | 170 | 175 |
| 1 000 | 128 | 129 | 129 | 129 | 130 | 130 | 131 | 131 | 131 | 131 | 132 | 132 | 132 | 132 | 132 | 133 | 133 |
| 2 000 | 117 | 119 | 119 | 120 | 121 | 122 | 123 | 123 | 124 | 124 | 125 | 125 | 126 | 126 | 126 | 127 | 127 |
| 3 000 | 107 | 109 | 110 | 111 | 112 | 114 | 115 | 115 | 116 | 117 | 118 | 119 | 119 | 120 | 120 | 121 | 121 |
| 4 000 | 96 | 99 | 100 | 102 | 104 | 105 | 107 | 108 | 109 | 110 | 111 | 112 | 113 | 114 | 114 | 115 | 116 |
| 5 000 | 86 | 89 | 91 | 93 | 95 | 97 | 99 | 100 | 101 | 103 | 104 | 105 | 106 | 107 | 108 | 109 | 110 |
| 6 000 | 75 | 79 | 81 | 84 | 86 | 89 | 91 | 92 | 94 | 96 | 97 | 99 | 100 | 101 | 102 | 103 | 104 |
| 7 000 | 65 | 69 | 72 | 75 | 78 | 80 | 83 | 85 | 87 | 89 | 90 | 92 | 93 | 95 | 96 | 97 | 99 |
| 8 000 | 54 | 59 | 62 | 66 | 69 | 72 | 75 | 77 | 79 | 81 | 83 | 85 | 87 | 89 | 90 | 91 | 93 |
| 9 000 | 44 | 49 | 53 | 57 | 60 | 64 | 67 | 69 | 72 | 74 | 76 | 79 | 80 | 82 | 84 | 86 | 87 |
| 10 000 | 33 | 39 | 43 | 48 | 52 | 55 | 59 | 62 | 64 | 67 | 70 | 72 | 74 | 76 | 78 | 80 | 81 |
| 11 000 | 23 | 29 | 34 | 39 | 43 | 47 | 51 | 54 | 57 | 60 | 63 | 65 | 68 | 70 | 72 | 74 | 76 |
| 12 000 | 12 | 19 | 24 | 29 | 34 | 39 | 43 | 46 | 50 | 53 | 56 | 59 | 61 | 64 | 66 | 68 | 70 |
| 13 000 | 2 | 9 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 39 | 42 | 46 | 49 | 52 | 55 | 57 | 60 | 62 | 64 |
| 14 000 | | | 5 | 11 | 17 | 22 | 27 | 31 | 35 | 39 | 42 | 45 | 48 | 51 | 54 | 56 | 59 |
| 15 000 | | | | 2 | 8 | 14 | 19 | 23 | 27 | 31 | 35 | 39 | 42 | 45 | 48 | 50 | 53 |
| 16 000 | | | | | | 5 | 11 | 15 | 20 | 24 | 28 | 32 | 35 | 39 | 42 | 44 | 47 |
| 17 000 | | | | | | | 3 | 8 | 13 | 17 | 21 | 25 | 29 | 32 | 35 | 39 | 41 |
| 18 000 | | | | | | | | | 5 | 10 | 14 | 19 | 22 | 26 | 29 | 33 | 36 |
| 19 000 | | | | | | | | | | 3 | 7 | 12 | 16 | 20 | 23 | 27 | 30 |
| 20 000 | | | | | | | | | | | 1 | 5 | 9 | 14 | 17 | 21 | 24 |
| 21 000 | | | | | | | | | | | | | 3 | 7 | 11 | 15 | 19 |
| 22 000 | | | | | | | | | | | | | | 1 | 5 | 9 | 13 |
| 23 000 | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 7 |
| 24 000 | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |

LED-es világítótestek beépített teljesítmény megtakarítása a beépített összfényáram és a fényhasznosítás függvényében

Fogyasztás megtakarítás számítása:

A közvilágítás éves üzemideje: 3993 óra (4 éves átlag). A fenti táblázatban szereplő megtakarítási értékeket kW-ban kifejezve, szorozva az éves átlagos üzemidővel megkapjuk, hogy a beépített összfényáram és a fényhasznosítás függvényében, mennyi kWh fogyasztás takarítható meg évente, illetve ennek 10-szerese a 10 év alatt elérhető fogyasztás megtakarítás. A számított 1 kWh-ra vetített bruttó energiadíj és a fogyasztás megtakarítás szorzata, valamint a karbantartási díjmegtakarítás adja meg összességében, hogy adott beépített fényáram és fényhasznosítás mellett 10 év alatt mekkora költség takarítható meg a közvilágítás korszerűsítésével.

Az elérhető megtakarítási értékeket *10. számú melléklet* tartalmazza.

Azokon a területeken, ahol jelenleg a megvilágítás/fénysűrűség értékei a világítási feladathoz tartozó szabványi értékeket elérik, vagy azt meghaladják az 4000-6000lm beépített fényáram tartományban lévő LED-es világítótestekkel érhetők el a szabványos érték a geometriai adottságok függvényében.

A ráfordítható bruttó beruházási költség lámpahelyenként 191.000 és 264.000 Ft között van a szükséges fényáram és a fényhasznosítás függvényében.

1.4.1.8. 1x250W-os Higanylámpás lámpatestek korszerűsítése

A 250W-os Higanylámpás lámpatestek teljesítményfelvétele 284 W, a benne lévő fényforrás fényárama 12700 lm. Azokon a területeken, ahol jelenleg ilyen lámpatest található, teljesítmény, így fogyasztás alapján olyan világítótestek alkalmazhatók megtakarítás szempontjából, melyek teljesítményfelvétele nem éri el a 284 W-ot.

Az alábbi táblázat megmutatja, hogy mikor teljesül ez a feltétel.

| Beépített összfényáram [lm] | A világítótest fényhasznosítása {lm/W} | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 95 | 100 | 105 | 110 | 115 | 120 | 125 | 130 | 135 | 140 | 145 | 150 | 155 | 160 | 165 | 170 | 175 |
| 1 000 | 11 | 10 | 10 | 10 | 9 | 9 | 8 | 8 | 8 | 8 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 |
| 2 000 | 22 | 20 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 16 | 15 | 15 | 14 | 14 | 13 | 13 | 13 | 12 | 12 |
| 3 000 | 32 | 30 | 29 | 28 | 27 | 25 | 24 | 24 | 23 | 22 | 21 | 20 | 20 | 19 | 19 | 18 | 18 |
| 4 000 | 43 | 40 | 39 | 37 | 35 | 34 | 32 | 31 | 30 | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 | 25 | 24 | 23 |
| 5 000 | 53 | 50 | 48 | 46 | 44 | 42 | 40 | 39 | 38 | 36 | 35 | 34 | 33 | 32 | 31 | 30 | 29 |
| 6 000 | 64 | 60 | 58 | 55 | 53 | 50 | 48 | 47 | 45 | 43 | 42 | 40 | 39 | 38 | 37 | 36 | 35 |
| 7 000 | 74 | 70 | 67 | 64 | 61 | 59 | 56 | 54 | 52 | 50 | 49 | 47 | 46 | 44 | 43 | 42 | 40 |
| 8 000 | 85 | 80 | 77 | 73 | 70 | 67 | 64 | 62 | 60 | 58 | 56 | 54 | 52 | 50 | 49 | 48 | 46 |
| 9 000 | 95 | 90 | 86 | 82 | 79 | 75 | 72 | 70 | 67 | 65 | 63 | 60 | 59 | 57 | 55 | 53 | 52 |
| 10 000 | 106 | 100 | 96 | 91 | 87 | 84 | 80 | 77 | 75 | 72 | 69 | 67 | 65 | 63 | 61 | 59 | 58 |
| 11 000 | 116 | 110 | 105 | 100 | 96 | 92 | 88 | 85 | 82 | 79 | 76 | 74 | 71 | 69 | 67 | 65 | 63 |
| 12 000 | 127 | 120 | 115 | 110 | 105 | 100 | 96 | 93 | 89 | 86 | 83 | 80 | 78 | 75 | 73 | 71 | 69 |
| 13 000 | 137 | 130 | 124 | 119 | 114 | 109 | 104 | 100 | 97 | 93 | 90 | 87 | 84 | 82 | 79 | 77 | 75 |
| 14 000 | 148 | 140 | 134 | 128 | 122 | 117 | 112 | 108 | 104 | 100 | 97 | 94 | 91 | 88 | 85 | 83 | 80 |
| 15 000 | 158 | 150 | 143 | 137 | 131 | 125 | 120 | 116 | 112 | 108 | 104 | 100 | 97 | 94 | 91 | 89 | 86 |
| 16 000 | 169 | 160 | 153 | 146 | 140 | 134 | 128 | 124 | 119 | 115 | 111 | 107 | 104 | 100 | 97 | 95 | 92 |
| 17 000 | 179 | 170 | 162 | 155 | 148 | 142 | 136 | 131 | 126 | 122 | 118 | 114 | 110 | 107 | 104 | 100 | 98 |
| 18 000 | 190 | 180 | 172 | 164 | 157 | 150 | 144 | 139 | 134 | 129 | 125 | 120 | 117 | 113 | 110 | 106 | 103 |
| 19 000 | 200 | 190 | 181 | 173 | 166 | 159 | 152 | 147 | 141 | 136 | 132 | 127 | 123 | 119 | 116 | 112 | 109 |
| 20 000 | 211 | 200 | 191 | 182 | 174 | 167 | 160 | 154 | 149 | 143 | 138 | 134 | 130 | 125 | 122 | 118 | 115 |
| 21 000 | 222 | 210 | 200 | 191 | 183 | 175 | 168 | 162 | 156 | 150 | 145 | 140 | 136 | 132 | 128 | 124 | 120 |
| 22 000 | 232 | 220 | 210 | 200 | 192 | 184 | 176 | 170 | 163 | 158 | 152 | 147 | 142 | 138 | 134 | 130 | 126 |
| 23 000 | 243 | 230 | 220 | 210 | 200 | 192 | 184 | 177 | 171 | 165 | 159 | 154 | 149 | 144 | 140 | 136 | 132 |
| 24 000 | 253 | 240 | 229 | 219 | 209 | 200 | 192 | 185 | 178 | 172 | 166 | 160 | 155 | 150 | 146 | 142 | 138 |
| 25 000 | 264 | 250 | 239 | 228 | 218 | 209 | 200 | 193 | 186 | 179 | 173 | 167 | 162 | 157 | 152 | 148 | 143 |

LED-es világítótestek teljesítményfelvétele a beépített összfényáram és a fényhasznosítás függvényében

A beépített teljesítmény megtakarítás W-ban kifejezve a 284 W és a fenti táblázatban meghatározott beépített teljesítmények különbsége.

| Beépített összfényáram [lm] | A világítótest fényhasznosítása {lm/W} | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 95 | 100 | 105 | 110 | 115 | 120 | 125 | 130 | 135 | 140 | 145 | 150 | 155 | 160 | 165 | 170 | 175 |
| 1 000 | 273 | 274 | 274 | 274 | 275 | 275 | 276 | 276 | 276 | 276 | 277 | 277 | 277 | 277 | 277 | 278 | 278 |
| 2 000 | 262 | 264 | 264 | 265 | 266 | 267 | 268 | 268 | 269 | 269 | 270 | 270 | 271 | 271 | 271 | 272 | 272 |
| 3 000 | 252 | 254 | 255 | 256 | 257 | 259 | 260 | 260 | 261 | 262 | 263 | 264 | 264 | 265 | 265 | 266 | 266 |
| 4 000 | 241 | 244 | 245 | 247 | 249 | 250 | 252 | 253 | 254 | 255 | 256 | 257 | 258 | 259 | 259 | 260 | 261 |
| 5 000 | 231 | 234 | 236 | 238 | 240 | 242 | 244 | 245 | 246 | 248 | 249 | 250 | 251 | 252 | 253 | 254 | 255 |
| 6 000 | 220 | 224 | 226 | 229 | 231 | 234 | 236 | 237 | 239 | 241 | 242 | 244 | 245 | 246 | 247 | 248 | 249 |
| 7 000 | 210 | 214 | 217 | 220 | 223 | 225 | 228 | 230 | 232 | 234 | 235 | 237 | 238 | 240 | 241 | 242 | 244 |
| 8 000 | 199 | 204 | 207 | 211 | 214 | 217 | 220 | 222 | 224 | 226 | 228 | 230 | 232 | 234 | 235 | 236 | 238 |
| 9 000 | 189 | 194 | 198 | 202 | 205 | 209 | 212 | 214 | 217 | 219 | 221 | 224 | 225 | 227 | 229 | 231 | 232 |
| 10 000 | 178 | 184 | 188 | 193 | 197 | 200 | 204 | 207 | 209 | 212 | 215 | 217 | 219 | 221 | 223 | 225 | 226 |
| 11 000 | 168 | 174 | 179 | 184 | 188 | 192 | 196 | 199 | 202 | 205 | 208 | 210 | 213 | 215 | 217 | 219 | 221 |
| 12 000 | 157 | 164 | 169 | 174 | 179 | 184 | 188 | 191 | 195 | 198 | 201 | 204 | 206 | 209 | 211 | 213 | 215 |
| 13 000 | 147 | 154 | 160 | 165 | 170 | 175 | 180 | 184 | 187 | 191 | 194 | 197 | 200 | 202 | 205 | 207 | 209 |

| Beépített összfényáram [lm] | A világítótest fényhasznosítása {lm/W} | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 95 | 100 | 105 | 110 | 115 | 120 | 125 | 130 | 135 | 140 | 145 | 150 | 155 | 160 | 165 | 170 | 175 |
| 14 000 | 136 | 144 | 150 | 156 | 162 | 167 | 172 | 176 | 180 | 184 | 187 | 190 | 193 | 196 | 199 | 201 | 204 |
| 15 000 | 126 | 134 | 141 | 147 | 153 | 159 | 164 | 168 | 172 | 176 | 180 | 184 | 187 | 190 | 193 | 195 | 198 |
| 16 000 | 115 | 124 | 131 | 138 | 144 | 150 | 156 | 160 | 165 | 169 | 173 | 177 | 180 | 184 | 187 | 189 | 192 |
| 17 000 | 105 | 114 | 122 | 129 | 136 | 142 | 148 | 153 | 158 | 162 | 166 | 170 | 174 | 177 | 180 | 184 | 186 |
| 18 000 | 94 | 104 | 112 | 120 | 127 | 134 | 140 | 145 | 150 | 155 | 159 | 164 | 167 | 171 | 174 | 178 | 181 |
| 19 000 | 84 | 94 | 103 | 111 | 118 | 125 | 132 | 137 | 143 | 148 | 152 | 157 | 161 | 165 | 168 | 172 | 175 |
| 20 000 | 73 | 84 | 93 | 102 | 110 | 117 | 124 | 130 | 135 | 141 | 146 | 150 | 154 | 159 | 162 | 166 | 169 |
| 21 000 | 62 | 74 | 84 | 93 | 101 | 109 | 116 | 122 | 128 | 134 | 139 | 144 | 148 | 152 | 156 | 160 | 164 |
| 22 000 | 52 | 64 | 74 | 84 | 92 | 100 | 108 | 114 | 121 | 126 | 132 | 137 | 142 | 146 | 150 | 154 | 158 |
| 23 000 | 41 | 54 | 64 | 74 | 84 | 92 | 100 | 107 | 113 | 119 | 125 | 130 | 135 | 140 | 144 | 148 | 152 |
| 24 000 | 31 | 44 | 55 | 65 | 75 | 84 | 92 | 99 | 106 | 112 | 118 | 124 | 129 | 134 | 138 | 142 | 146 |
| 25 000 | 20 | 34 | 45 | 56 | 66 | 75 | 84 | 91 | 98 | 105 | 111 | 117 | 122 | 127 | 132 | 136 | 141 |

LED-es világítótestek beépített teljesítmény megtakarítása a beépített összfényáram és a fényhasznosítás függvényében

Fogyasztás megtakarítás számítása:

A közvilágítás éves üzemideje: 3993 óra (4 éves átlag). A fenti táblázatban szereplő megtakarítási értékeket kW-ban kifejezve, szorozva az éves átlagos üzemidővel megkapjuk, hogy a beépített összfényáram és a fényhasznosítás függvényében, mennyi kWh fogyasztás takarítható meg évente, illetve ennek 10-szerese a 10 év alatt elérhető fogyasztás megtakarítás. A számított 1 kWh-ra vetített bruttó energiadíj és a fogyasztás megtakarítás szorzata, valamint a karbantartási díjmegtakarítás adja meg összességében, hogy adott beépített fényáram és fényhasznosítás mellett 10 év alatt mekkora költség takarítható meg a közvilágítás korszerűsítésével.

Az elérhető megtakarítási értékeket *11. számú melléklet* tartalmazza.

Azokon a területeken, ahol jelenleg a megvilágítás/fénysűrűség értékei a világítási feladathoz tartozó szabványi értékeket elérik, vagy azt meghaladják az 6000-10000lm beépített fényáram tartományban lévő LED-es világítótestekkel érhető el a szabványos érték a geometriai adottságok függvényében.

A ráfordítható bruttó beruházási költség lámpahelyenként 375.000 és 502.000 Ft között van a szükséges fényáram és a fényhasznosítás függvényében.

2. Szabályozási koncepció

2.1. Elemi

Szeged Világítási Mesterterv keretében a szabályozási koncepcióban meghatározásra kerülnek azok az irányelvek, gyakorlati normák és szabályozók, melyek a különféle időtávokra érvényesíthető célok a fejlesztések során követendők.

A szabályozási koncepció rendszerének felépítése:

- Fogalmi rendszere (szakmai meghatározások és műszaki alapfogalmak)
- Általános irányelvek meghatározása
- A köz és közlekedésbiztonsági szempontok
- Általános városképi elvárások
- Városi közterületi hierarchiához és szerkezethez illeszkedés szempontjai
- Egyéb tervezési szempontok
 - Gyártó független követelményrendszer a közvilágítási lámpatestek kiválasztására
 - Gyalogátkelőhely világítása
 - Világításvezérlési elvek
 - Állandó (időponttól függő vezérlés)
 - Alkalmi (eseményhez kötődő vezérlés)
 - Fényszennyezés minimalizálásának vonatkozó előírások
- A település utcáit, részeit (külterület, belterület, történelmi városrész stb.) világítási osztályba, zónákba kell sorolni a vonatkozó szabvány szerint.
Az esztétikai, műszaki és energiagazdálkodási szempontok teljesítése érdekében, az egyes világítási zónákra vonatkozóan különösen az alábbi elemek kerültek megállapításra:
 - világítási zónára meghatározott és elfogadható felültervezési tartomány (maximum %);
 - a világító berendezések elrendezésének lehetséges módja;
 - a zónán belül telepített berendezések arculata;
 - az alkalmazott fényforrás színhőmérsékleti tartománya
 - a világítási zónában kijelölhető legkisebb világítási osztályt;
 - a világítási zónában lehetséges fénnyáramszabályozás maximális időtartama és maximális mértéke;
 - a zónák területére vonatkozó tervezési műszaki előírások
- Létesítésre vonatkozó előírások
- Üzemeltetésre vonatkozó előírások
- A villamos energiafogyasztásra vonatkozó elszámolás szabályai
- A közvilágítási berendezések nyilvántartására vonatkozó szabályozás
- A fényszennyezés minimalizálására vonatkozó előírások
- A Szabályozási koncepció hatálya

- A Szabályzási koncepció alkalmazása

MUNKAKÖZI PÉLDÁNY

2.2. Fogalmi rendszere

2.2.1. Közvilágításra vonatkozó fogalmak

Közvilágítás:

A közterületnek a közlekedés-, köz- vagy vagyonsbiztonság érdekében szükséges összefüggő, rendszeres, meghatározott időtartamú, villamos üzemű világítása. E rendelet alkalmazásában közvilágításnak kell tekinteni a közutak (autópálya, autóút, főút, mellékút, járda, gyalogút és kerékpárút) világítását, függetlenül attól, hogy a közút téren, parkban, alul- vagy felüljárón, alagútban, hídon, árkád alatt stb. van. Közvilágításba beleértve az autóparkolókat világítását, illetőleg a középületek előtti területek, a menetrend szerint közlekedő közforgalmú járművek (a továbbiakban: tömegközlekedési járatok) megállóhelyei miatt esetleg szükséges világítási igényt, valamint a kijelölt gyalogos-átkelőhelyek emelt szintű világítását is. (Beleértendő a járdák és kerékpárutak funkcionális világítása is.)

E szabályzásban nem minősül közvilágításnak:

- az épületeknek, építményeknek, szobroknak, műemlékeknek, épületfalon lévő emléktábláknak, szökőkutaknak, növényzetnek vagy más, hasonló jellegű létesítménynek a világítása, különleges, időszakos világítása kivéve, ha a közvilágításra kötelezett ettől eltérően nem rendelkezik; azonban ezek a berendezések az alapfeladat ellátását nem veszélyeztethetik.
- a forgalom irányítására szolgáló fényjelző készülékek, közúti jelzőtáblák világítása, a járdaszigeti terelőoszlopok világítása;
- a tömegközlekedési járatok által igénybe vett, közönséget kiszolgáló, illetőleg rendeltetésük szerint kizárólag a tömegközlekedési járatok által igénybe vehető helyek (pl. várakozóhelyek, autóbussz-fordulók, közlekedési vállalatok üzemi területei) általános világítást meghaladó, külön világítása kivéve, ha a közvilágításra kötelezett külön megállapodást köt;
- vasúti területek világítása;
- a hajózás biztonságát-, illetőleg hajózható vízi út megjelölésére szolgáló, a hidakon vagy parton, vagy a vízben elhelyezett lámpák, továbbá a horgonyzási tilalmat jelző táblák világítása;
- a házszámtábla-, bejárati- és kapuvilágítás;
- kizárólag a létesítményeket szolgáló külső világítás;
- telefonfülkék, nyilvános órák, hirdetőoszlopok világítása, kirakat- és reklámvilágítás;
- a közlekedési akadályok, úton folyó munkák jelzései és megvilágítása;
- akkumulátoros üzemű, a közvilágítási hálózatról töltött fogyasztói berendezések, parkolóórák, térfigyelő kamerák;
- a magánutak világítása, kivéve a közforgalomra megnyitott magánutat.

Közvilágítási berendezés:

a villamos energiáról szóló 2007. évi LXXXVI.törvény 3.§ 40. pont szerint a közvilágítási célt szolgáló eszköz. Közvilágítási berendezésnek minősülnek különösen:

- a) a fényforrások és lámpatestek a tartozékaikkal együtt;
- b) a kizárólag a közvilágítás céljait szolgáló tartószerkezetek;
- c) a kizárólag a közvilágítás villamos energia ellátását szolgáló vezetékrendszer;
- d) a közvilágítás ki- és bekapcsolását, továbbá szabályozását biztosító vezérlő rendszer. Több célú vezérlési rendszer esetén azonban annak csak kizárólag a közvilágítás célját szolgáló része.)

Közvilágítási felhasználó:

A közvilágítási szolgáltatást adott területen igénybe vevő személy.

Közvilágításra kötelezett:

a Magyarország helyi önkormányzatairól szóló 2011. évi CLXXXIX. törvény szerint megnevezettek. (helyi és fővárosi önkormányzatok)

Közvilágítási üzemeltetési engedélyes:

Ha a közvilágítási berendezést nem a közvilágításra kötelezett üzemelteti, akkor annak üzemeltetéséhez – a közvilágítási elosztó hálózat közvilágítási berendezéseinek kivételével – közvilágítási üzemeltetési engedély szükséges. Az engedélyt a Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal adja ki.

2.2.2. Közvilágítási berendezésekkel összefüggő fogalmak

Világítótest

Fényforrásból (fényforrásokból) és lámpatestből álló készülék

Lámpatest

Készülék a lámpa vagy lámpák fényének elosztására, szűrésére vagy átalakítására. A készülék a fényforrásokat nem tartalmazza, de tartalmazza a rögzítésükre és védelmükre szolgáló alkatrészeket, esetenként az őket működtető áramkörü elemeket és a hálózati csatlakoztatásra szolgáló alkatrészeket.

Közvilágítási világítótest

Olyan világítótest, melyet közlekedésre vagy egyéb célra szolgáló közterület, szabványban meghatározott követelményeknek és a közterületi üzembiztonsági követelményeknek megfelelő megvilágítására terveztek, vagy ilyen célra használnak.

2.2.3. Közvilágítás szolgáltatásával összefüggő fogalmak

Közvilágítási szolgáltatás:

Közvilágítás biztosítása az adott közterületet, a közforgalmú helyet valamint a közforgalomra megnyitott magánterületeket igénybe vevő közvilágítási felhasználó(k) számára.

Alapszintű közvilágítási szolgáltatás:

Az *1. számú melléklet* szerinti közvilágítási naptár által meghatározott ki- és bekapcsolás, amely nem veszi figyelembe az időjárási körülményeket (felhősödés); vagy a *2. számú melléklet* szerinti asztronómiai naptár által meghatározott ki- és bekapcsolás, vagy megvilágítás alapú ki- és bekapcsolás, ahol a közvilágítás az adott településen található legmagasabb kategóriájú útra vonatkozó szabvány szerint előírt megvilágítási értéknél kapcsol ki- és be.

Emelt szintű közvilágítási szolgáltatás:

A közvilágítás *1. számú melléklet* szerinti közvilágítási naptár vagy a *2. számú melléklet* szerinti asztronómiai naptár által meghatározott ki- és bekapcsolás időtől eltérően előbb kapcsol be és később kapcsol ki, vagy a megvilágítás alapú ki- és bekapcsolás esetén, ahol a közvilágítás az adott településen található legmagasabb kategóriájú útra vonatkozó szabvány szerint előírt megvilágítási értéknél nagyobb értéknél kapcsol be és ki

2.2.4. Üzemeltetéssel, karbantartással összefüggő fogalmak

Üzemeltető:

a jogszabályban közvilágításra kötelezett, az ezen kötelezettséget átvállaló (a továbbiakban együtt: közvilágításra kötelezett), vagy az e tevékenység végzésével az önkormányzat képviselő-testületének határozatával megbízott természetes vagy jogi személy, vagy jogi személyiséggel nem rendelkező gazdasági társaság, aki/amely a közvilágítási berendezést üzemelteti és rendelkezik a MEKH által kiadott közvilágítási üzemeltetési engedéllyel (a továbbiakban: közvilágítási üzemeltetési engedélyes), és az elosztó hálózati engedéllyessel Üzemviteli Megállapodást kötött.

Szakaszhiba:

Túláramvédelmi eszközzel védett, egy közvilágítási áramkör kiesése.

Csoportos hiba:

3 vagy annál több, szomszédos lámpatest nem hálózati eredetű hibája

Egyedi lámpatesthiba:

Egy világítótest valamely elemének/alkatrészének meghibásodása

Kiemelt területen egyedi lámpatesthiba:

Konfliktusterületen egyedi lámpatesthiba

Üzemzavar elhárítás:

A meghibásodott lámpatestek, vagy hálózati elemek ideiglenes, vagy végleges hibaelhárítása

Egyedi hibajavítás

Egyedi lámpatesthiba elhárítása, a meghibásodott elem/alkatrész javítása, cseréje, azaz a lámpatest üzemképességének helyreállítása

Csoportos hibajavítás

3 vagy annál több, szomszédos lámpatest nem hálózati eredetű hibájának elhárítása

Csoportos fényforráscsere

Karbantartási tevékenység, mely a fényforrások meghibásodását megelőzve az egyedi meghibásodások számának csökkentésére irányul

Rendszeres karbantartás:

A világítótestek, rendszeres, meghatározott időszakonkénti karbantartása, mely a mechanikai és villamos alkatrészek ellenőrzéséből, hiba megelőző karbantartásából áll

2.2.5. A közterületek használóival és jellemző sebességével kapcsolatos fogalmak

Úthasználó:

Közterületek használója

Gépjármű:

Motoros jármű, melynek végsebessége meghaladja az 50 km/h sebességet

Lassú jármű:

Motoros, vagy állati meghajtású jármű, melynek a végsebessége nem haladja meg az 50 km/h sebességet

Kerékpáros:

Kerékpáron, vagy motoros meghajtású kétkerekű járművel közlekedő személy, mely jármű sebessége nem haladja meg az 50 km/h sebességet

Gyalogos

Gyalog, vagy kerekesszékkal közlekedő személy

Fő úthasználó:

Az az úthasználó, vagy úthasználók, melyek adott közlekedési területet, számosságukat tekintve, jellemzően igénybe veszik

Fő úthasználó jellemző sebessége:

A fő úthasználó becsült sebessége, jellemzően az adott területen megengedett maximális sebesség

Megengedett úthasználók:

A fő úthasználókon kívül az adott közterületen közlekedők, melyeknek a kresz szabályai lehetővé teszik a közterület használatát.

Kizárt úthasználók:

A kresz szabályai által az adott közterület használatából kizárt járművek, kerékpárosok, gyalogosok

2.2.6. Világítástechnikai fogalmak

Megvilágítás:

Az adott pontot tartalmazó felületelemre beeső fényáramnak és a felületelemnek a hányadosa. Jele: E, egysége: lx

Fénysűrűség:

a felület adott pontjából kiinduló fényerősségnek és a felület erre merőleges vetületének hányadosa. Jele: L, egysége cd/m²

Térbeli egyenletesség

A megvilágítás vagy fénysűrűség térbeli eloszlását jellemző fogalom. Egyenletesség=minimum/átlag, ez számítható területre, vonalra is. Hosszirányú egyenletesség= min/max

Színvisszaadás

Annak a mérőszáma, hogy egy spektrális sugáreloszlásával jellemzett fényforrással megvilágítva a kiválasztott színminták színe milyen mértékben változik meg a referencia sugárzóval megvilágított színükhöz képest.

Korrelált színhőmérséklet:

A fekete test azon valóságos abszolút hőmérséklete, amelyen a fekete test színe a legjobban hasonlít a kérdéses sugárzó színére.

Világítótest összfényárama:

A világítótestből a teljes térbe kisugárzott fényáram. (A beépített LED-ek üzemi körülmények között mért fényáramának és a lámpatest hatásfokának szorzata)

Világítási feladat:

A világítási feladatot az alábbi kritériumok együttese határozza meg:

- a vonatkozó terület használói (fő, megengedett, kizárt úthasználó)
- a fő úthasználó sebessége,
- a forgalmi terület geometriai jellemzői (forgalmi sávok elválasztása, csomópontok, kereszteződések típusa és egymástól való távolsága)

- forgalommal kapcsolatos jellemzők (vezetési feladat nehézsége, forgalomsűrűség, bűnügyi kockázat, arcfelismerési igény)
- környezeti és külső hatások (látótér bonyolultsága, környezet világossága)

Világítási helyszín:

Egy világítási helyszínnek tekintjük a közterület azon részét, ahol azonos világítási feladathoz közel azonosak a geometriai paraméterek (oszloposztás, fénypontmagasság, oszlopok úttól való távolsága, útburkolat, útszélesség) tartoznak. Egy utca több világítási helyszínből is állhat. Bármelyik paraméter (világítási feladat, geometria) változik, akkor azt új helyszínként kell definiálni.

Világítási zóna: a Mestertervben lehatárolt és megkülönböztetett területi egység, amelynek világítási berendezéseire és tartószerkezeteire a Mesterterv világítási feladatokat és szabályokat határoz meg.

Útvilágítási osztály:

A világítási feladat által meghatározott, fénysűrűségi/megvilágítási, egyenletességi, káprázási és környezeti hányadosra vonatkozó szabványi/szabályozási követelmény együttese.

2.2.7. Világítási területekhez kapcsolódó fogalmak

Út:

Közlekedési terület

Csomópont:

Szintben elkülönülő utak közötti átjárhatóságot egy, vagy több kanyarodó útpálya (fel-lehajtó) teszi lehetővé

Kereszteződés:

Két, vagy több azonos szintbeni közlekedési út találkozása

Parkoló:

Geometriai, vagy optikai (felfestés) megkülönböztetéssel lehatárolt, gépjárművek várakozására kialakított terület

Gyalogos területek:

Kizárólag gyalogosok, illetve kerékpárosok által használt közlekedési terek

Gyalogátkelő:

A gyalogos forgalom biztonságos átvezetésére szolgáló terület, a keresztezett forgalom irányával párhuzamosan kialakított 0.5 m széles útfelületre felfestett csíkok jelzik.

Konfliktus terület:

Olyan területek, melyek az adott területen közlekedők jelentős sebességkülönbségéből, vagy haladási irányából adódóan, a normáltól eltérő baleseti kockázatot hordoznak. Ilyenek a kereszteződések, buszmegállók, gyalogátkelők, út mellett kialakított parkolók, stb.

2.2.8. Geometriai jellemzők fogalmai

Jellemző oszloposztás:

A közvilágítási lámpatestek tartószerkezeteinek jellemző távolsága egymástól egy világítási helyszínen belül. Ez a távolság nem minden esetben egyezik meg az átlagos távolsággal.

Tartószerkezet úttól való távolsága

A tartószerkezetek távolsága a megvilágítandó felülettől.

Kar benyúlása

A karnak az a hossza, mely az oszlop függőleges síkjával egy adott szöveget zár be. Ha a világítótest oszlopcsúcson van, akkor ez a szám 0.

Ráhajlás

A világítótest, megvilágítandó felület világítótest oldali szélétől mért távolsága. Az érték pozitív, ha a világítótest a megvilágítandó terület felett helyezkedik el.

Elrendezés

- Egyoldalas:

A világítótestek az elsődleges megvilágítási feladatnak megfelelően a megvilágítandó úttest, járda vagy önálló kerékpárút mellett annak meghatározott oldalán helyezkednek el.

- Kétoldalas:

A világítótestek az elsődleges megvilágítási feladatnak megfelelően a megvilágítandó úttest, járda vagy önálló kerékpárút mellett, annak mindkét oldalán történő elhelyezése egymással szemben úgy, hogy egymással szembeni lévő tartószerkezetek eltolása nem haladja meg az oszloposztás 10%-át.

- Váltott:

A világítótestek az elsődleges megvilágítási feladatnak megfelelően a megvilágítandó úttest, járda vagy önálló kerékpárút mellett annak mindkét oldalán történő elhelyezése egymáshoz képest az oszloposztás felével eltolva, úgy, hogy az oszloposztás felezővonalától való eltolás nem haladja meg az oszloposztás 5%-át.

- Útközepes:

A világítótest az elsődleges megvilágítási feladatnak megfelelően a megvilágítandó úttest, járda, vagy önálló kerékpárút területén belül annak középvezetékében helyezkednek el.

Fénypontmagasság

A világítótest talajszintjétől mért magassága.

Útburkolat, útszélesség

Az útburkolat meghatározása a reflektált fény miatt szükséges. Értelemszerűen ez lehet aszfalt, beton, zöldterület. Az útszélesség a közterület fő úthasználója által használt terület szélessége.

2.2.9. Villamos fogalmak

Közvilágítási szakasz:

Egy önálló túláramvédelemmel biztosított áramkör.

Elszámolási teljesítmény

A világítótest T_a 25 C-on állandósult állapotban hálózathoz felvett hatásos teljesítményének egész számra történő felkerekített értéke (szabványos) névleges hálózati feszültség esetén.

Teljesítményfelvétel stabilitás:

Szabványos feszültség határok közötti tolerancia. Az elszámolási teljesítmény +/- 10%-a, de nem haladhatja meg a +/-5W-ot.

2.2.10. Pénzügyi fogalmak

Beruházás:

a 2000. évi C. tv 3§ (4)§ 7 szerint:

a tárgyi eszköz beszerzése, létesítése, saját vállalkozásban történő előállítás, a beszerzett tárgyi eszköz üzembe helyezése, rendeltetésszerű használatbavétele érdekében az üzembe helyezésig, a rendeltetésszerű használatbavételig végzett tevékenység (szállítás, vámkezelés, közvetítés, alapozás, üzembe helyezés, továbbá mindaz a tevékenység, amely a tárgyi eszköz beszerzéséhez hozzákapcsolható, ideértve a tervezést, az előkészítést, a lebonyolítást, a hitel igénybevételt, a biztosítást is); beruházás a meglévő tárgyi eszköz bővítését, rendeltetésének megváltoztatását, átalakítását, élettartamának, teljesítőképességének közvetlen növelését eredményező tevékenység is, az előbbieken felsorolt, e tevékenységhez hozzákapcsolható egyéb tevékenységekkel együtt.

Felújítás:

a 2000. évi C. tv 3§ (4)§ 8 szerint:

az elhasználódott tárgyi eszköz eredeti állaga (kapacitása, pontossága) helyreállítását szolgáló, időszakonként visszatérő olyan tevékenység, amely mindenképpen azzal jár, hogy az adott eszköz élettartama megnövekszik, eredeti műszaki állapota, teljesítőképessége megközelítően vagy teljesen visszaáll, az előállított termékek minősége, vagy az adott eszköz használata jelentősen javul és így a felújítás pótlólagos ráfordításából a jövőben gazdasági előnyök származnak; felújítás a korszerűsítés is, ha az a korszerű technika alkalmazásával a tárgyi eszköz egyes részeinek az eredetitől eltérő megoldásával vagy kicserélésével a tárgyi eszköz üzembiztonságát, teljesítőképességét, használhatóságát vagy gazdaságosságát növeli; a tárgyi eszközt akkor kell felújítani, amikor a folyamatosan, rendszeresen elvégzett karbantartás mellett a tárgyi eszköz oly mértékben elhasználódott (szerkezeti elemei előregedtek), amely elhasználódottság már a rendeltetésszerű használatot veszélyezteti; nem felújítás az elmaradt és felhalmozódó karbantartás egyidőben való elvégzése, függetlenül a költségek nagyságától.

azzal a módosítással, hogy az elhasználódott tárgyi eszköz eredeti állaga helyreállítását szolgáló, a közvilágítási berendezéseken végzett értékteremtő beavatkozás, amely az eredeti berendezés használhatóságának, üzembiztonságának, esztétikai megjelenésének helyreállítására, megőrzésére irányul. Ez a tevékenység a meglévő berendezés élettartamának, értékének növelését jelenti, de az eredeti kapacitásának bővítését nem eredményezi.

Korszerűsítés

A meglévő közvilágítási berendezések cseréje, mely hatékonyabb energiafelhasználást tesz lehetővé és eredményeként szabványos közvilágítás kerül kialakításra.

Létesítés:

Új közvilágítási berendezés építése.

Karbantartás

a 2000. évi C. tv 3§ (4)§ 9. szerint:

A használatban lévő tárgyi eszköz folyamatos, zavartalan, biztonságos üzemeltetését szolgáló javítási, karbantartási tevékenység, ideértve a tervszerű megelőző karbantartást, a hosszabb időszakonként, de rendszeresen visszatérő nagyjavítást, és mindazon javítási, karbantartási tevékenységet, amelyet a rendeltetésszerű használat érdekében el kell végezni, amely a folyamatos elhasználódás rendszeres helyreállítását eredményezi.

2.3. Általános irányelvek

A város topográfiájából, szerkezeti és funkcionális eltéréseiből adódó különböző világítási igények meghatározására a Mesterterv világítási zónákat határoz meg. (Részletes kifejtése a 2.5 pontban)

A város éjszakai látványa számtalan információt és érzést közvetít. A mesterséges fény a város egyes részeit egyedivé is tudja tenni. Az épített környezet értékeinek és különlegességeinek tervezett, tudatos előtérbe helyezésével, az éjszakai megvilágítás jelentősen befolyásolja a városról alkotott szubjektív képet.

A város nappali látványát meghatározza a világítótestek elrendezései, formái, tartószerkezetei. Törekedni kell a berendezések homogenitására az minimum egyes világítási zónákon belül egyrészt a gazdaságos üzemeltetés, másrészt az egységes városkép biztosítása érdekében.

A lámpatesteknek a 2.4.1 fejezetben részletezett minőségi követelményeknek betartásával kell biztosítani az úthasználók számára a megfelelő megvilágítási szinteket, a szükséges fénysűrűséget és térbeli egyenletességet, valamint a káprázás korlátozást.

Azoknál a csomópontoknál, ahol olyan utak találkoznak, melyek világítási osztályba sorolás alapján az eltérés minimum két útosztály, az alacsonyabb rendű úton az adaptációról gondoskodni kell. (Pl. M3 és M5 út kereszteződése)

2.3.1. A köz és közlekedésbiztonsági szempontok

A közbiztonságon olyan állapotot értünk, amelyben sikerül megelőzni, illetve ellenőrzés alá vonni, tartani a társadalom érdekeit sértő magatartásokat. Ennek egyik eszköze a közbiztonság szempontjából fokozott kockázatot jelentő területek megvilágítási szintjének növelése. A biztonsági kockázat függvényében az adott világítási zónára vonatkozó előírásokban szereplő felültervezési tartományban kell a tervezést elvégezni.

Közlekedésbiztonságon a Mesterterv témakörébe tartozóan azokat forgalomtechnikai, forgalmi, környezeti sajátosságokat kell érteni, melyek megfelelő észlelése elengedhetetlen a forgalomban résztvevők számára.

Általános szempontok Szeged Megyei Jogú Város közterületeinek MSZ EN 13201 1...4 szabvány szerinti világítási osztályba sorolására:

- Az országos I. rendű kiemelt jelentőségű sugárutak besorolása M2.
- Az országos II. rendű főútjellegű, kiemelt jelentőségű körutak besorolása M3.
- A lokális gyűjtő, összekötő és bekötő utak besorolása az MSZ EN 12301:2015 szabvány előírásaival összhangban a kiviteli tervet készítő tervező feladata. A kijelölhető kategóriák M4, M5, M6.

- A közutak csomópontjait, városi tereket és gyalogátkelőhelyeket az MSZ EN 12301:2015 szabvány előírásaival összhangban kell a megfelelő C osztályba besorolni.
- Tömegközlekedési útvonal legalacsonyabb besorolása M5.
- A Mestertervben megadott szempontrendszer szerinti besorolástól, a kiviteli tervezés során, külön indoklással csak felfele lehet eltérni.
- A világítási zónák határán levő közterületek illetve közhasználatra átengedett magánterületek közvilágításának tervezése során a magasabb világítási kategóriának megfelelő értékeket és előírásokat kell érvényesíteni, vagy gondoskodni az adaptációról.
- Kijelölt gyalogátkelő vagy kerékpáros átvezetés esetén a Mesterterv 2.4.2 leírtakat kell figyelembe venni.
- Minimum 2 világítási osztály különbségű közterületek találkozása esetén, az alacsonyabb rendű közterületen a magasabb rendű közterület felé a megvilágítási értékeket meg kell emelni a magasabb rendű közterület világítási osztály szintjére oly módon, hogy oszloposztásonként lépünk egy világítási osztályt.
- Világítótestek cseréje, vagy létesítés esetén, amennyiben telepített térfigyelő kamerák vannak, vagy telepítésre kerülnek, a kamera üzemszerű működése során szükséges megvilágítási és színvisszaadási paramétereket biztosítani kell.
- Közvilágítás földbe süllyesztett világítási berendezéssel és pollerrel megfelelő káprázás korlátozás nélkül, nem biztosítható.

2.3.2. Általános városképi elvárások

Szeged

városképi védelméről szóló 7/2015. (IV. 01.) önkormányzati rendelet

2.3.3. Városi közterületi hierarchiához és szerkezethez illeszkedés szempontjai

- Az útépítéssel egy ütemben történő közvilágítás létesítésekor a világítási berendezések elrendezést, kialakítását a forgalomtechnikai berendezésekkel össze kell hangolni
- Ha villamos üzemű tömegközlekedési járművek részére felsővezeték rendelkezésre áll, akkor az adottságok figyelembe vételével a felsővezeték tartó oszlopok felhasználásával, amennyiben a tulajdonos hozzájárul, kell a világítási berendezések elhelyezését megoldani. Új felsővezeték tartó oszlopok létesítése esetén közös tartóoszlopos világítást kell tervezni, amennyiben a geometria lehetővé teszi a szabványos világítástechnikai követelmények megvalósítását.

- Közvilágítási berendezések elhelyezésére kijelölt berendezési sáv szélessége nem haladhatja meg a megvilágítandó útfelület szélessége szerint 7,5 m útszélességig az út szélességének 20%-t, efelett az út szélességének a 15%-t.
- Átfeszítéssel kialakított elektromos felsővezetékekkel üzemelő tömegközlekedés esetén, a közvilágítási berendezés létesítésénél az útátvezetési elrendezés javasolt.
- Lombkoronával rendelkező utcákban új berendezést lehetőség szerint úgy kell kialakítani, hogy a fénypontok a már meglévő lombkorona szintje alá kerüljenek. Ha egy tervezett közvilágításhoz a későbbiekben fásítás is kapcsolódik, akkor közvilágítást és a fásítást, azaz ültetési helyeket egymással összhangban kell tervezni.

MUNKAKÖZI PÉLDÁNY

2.4. Egyéb tervezési szempontok

2.4.1. Gyártó független követelményrendszer a közvilágítási lámpatestek kiválasztására

LED-ekkel üzemelő közvilágítási világítótestek alkalmazhatóságának követelményei

Definíciók

Tanúsítvány: Gyártótól független, akkreditált 3. fél által kiállított tanúsítvány

Műszaki adatlap: A gyártó által kiadott, a terméktípus adott változatára azonosíthatóan vonatkozó műszaki adatokat tartalmazó leírás.

Jegyzőkönyv: A vonatkozó mérés technikai adatokat, a mérések módszertanát, az alkalmazott mérőeszközök adatait tartalmazó, a világítótest egyértelmű beazonosítására alkalmas, a mérést végző személyek által hitelesített aláírt mérési dokumentáció.

Gyártói nyilatkozat: A gyártó által cégszerűen aláírt nyilatkozat, amiben a gyártó igazolja, hogy a termékcsalád megfelel az Európai Bizottság által támasztott forgalmazási követelményeknek

Gyártóhely: A világítótest gyártásának vagy készre szerelésének helyszíne, ahol a működésre kész, komplett világítótest végső gyártóhelyi ellenőrzése is dokumentáltan megtörténik.

Termékcsalád – Terméktípus – Termék típusváltozat: A világítótest termékcsalád egy meghatározott fejlesztési céllal jött létre és más termékcsaládoktól legalább megjelenésében egyértelműen elkülönül. A világítótest termékcsaládokon belül az egyes **terméktípusok** a további fejlesztési céloknak megfelelően kerülnek kialakításra (pl. nagy- és kisteljesítményű változatok). Ezeket a fejlesztők/gyártók a termékcsalád egyértelmű azonosításra alkalmas elnevezésének alkalmazása mellett valamilyen, a terméktípus egyértelmű különbözőségére utaló jelzéssel (pl. a méretre utaló számozás, vagy a lámpatest kialakítására vonatkozó egyéb paraméterek, stb.) látják el. A **termék típusváltozatai** ezeken a típusokon belül egyértelműen és pontosan meghatározhatók, a gyakorlatban önálló cikkszámokkal rendelkező, legalább paraméterében minden más típusváltozattól elkülönülő (pl. teljesítményében, előtét típusában, stb.) berendezés.

Alkalmazhatósági feltételek:

A lámpatest feleljen meg a vonatkozó szabványoknak, előírásoknak különös tekintettel a „LED világítótest alkalmazhatósági táblázat”-ban meghatározott alábbi követelményeknek.

| | Megnevezés | Gyártóhely | Termékcsalád | Termék típus | Termék típus változat | Igazolás módja | Névleges érték | Minimum érték | Maximum érték | Megjegyzés |
|--|--|------------|--------------|--------------|-----------------------|---------------------|-------------------------------|---------------|-----------------------------------|---|
| Gyártóhely | Neve, címe | X | | | | Műszaki adatlap | | | | |
| | A gyártóhely ESD elleni védelmi rendszerének tanúsítványa | X | | | | Tanúsítvány | | | | |
| | ISO 9001 szabvány szerint tanúsított minőségirányítási rendszer | X | | | | Tanúsítvány | | | | |
| Világítótest | Érintésvédelmi osztálya | | X | | | Műszaki adatlap | | | | |
| | Magyar nyelvű szerelési és karbantartási útmutató | | X | | | Műszaki adatlap | | | | |
| | Megfelelőségi nyilatkozata | | X | | | Gyártói nyilatkozat | | | | |
| | Névleges tápfeszültsége | | X | | | Műszaki adatlap | 230 V | | | |
| | Oszlopcsúcs átmérő, melyre szerelhető | | X | | | Műszaki adatlap | | 60-76 mm | | Dekoratív vagy speciális funkciójú lámpatestek esetében eltérési lehetőséget jelent, ha a helyszíni adottságok ettől eltérő csatlakozási paraméterekkel rendelkeznek. |
| | Oszlopkar átmérő, melyre szerelhető | | X | | | Műszaki adatlap | | 42-60 mm | | Dekoratív vagy speciális funkciójú lámpatestek esetében eltérési lehetőséget jelent, ha a helyszíni adottságok ettől eltérő csatlakozási paraméterekkel rendelkeznek. |
| | A felhasznált LED-ek névleges színhőmérséklete | | | | X | Műszaki adatlap | | 2700K | 4200K | Az egyes típusok specifikációjában jelzett színhőmérséklet értékek esetében az egyenértékűség feltétele a színhőmérséklet értékének max. 5%-os eltérése |
| | bura anyaga | | | | X | Műszaki adatlap | | | | |
| | bura ütészilárdsága | | | | X | Műszaki adatlap | | IK08 | | Speciális funkciójú lámpatestek esetében az IK-védettség alsó határa IK07 |
| | fényáramcsökkenésének ideje L85-ös értékre | | | | X | Műszaki adatlap | | 80 000 óra | | |
| | ház anyaga | | | | X | Műszaki adatlap | | | | |
| | optikai tér védettsége | | | | X | Műszaki adatlap | | IP65 | | |
| | Szerelvényterének védettsége | | | | X | Műszaki adatlap | | IP65 | | Ha a tápegység védelme önállóan IP65, akkor a szerelvényter védettsége IP44 is lehet |
| | Színvisszaadási indexe | | | | X | Műszaki adatlap | | 70 | | |
| | tápegységének meghibásodási %-a 50 000 óra működés során | | | | X | Műszaki adatlap | | | 10% | |
| | Túlfeszültség elleni védelem módja | | | | X | Műszaki adatlap | | | | |
| | Túlfeszültség elleni védelem szintje | | | | X | Műszaki adatlap | | 10kV | | |
| | túlmelegedés elleni védelem mértéke | | | | X | Műszaki adatlap | | | | |
| | túlmelegedés elleni védelem módja | | | | X | Műszaki adatlap | | passzív | | |
| | ULOR értéke | | | | X | Műszaki adatlap | | | 3% | |
| | befoglaló méretei | | | | | X | Műszaki adatlap | | | |
| | Eulumdat vagy IES fájl | | | | | X | Műszaki adatlap | | | |
| | Felvett névleges villamos teljesítménye (min. Ta 25 C-on állandósult állapotban) | | | | | X | Mérés JKV. | | | |
| | Fényárama (min. Ta 25 C-on állandósult állapotban) | | | | | X | Műszaki adatlap | | | |
| | Fényhasznosítása | | | | | X | Műszaki adatlap | | | |
| | Működőképesség: Üzemszerűen működtethető 190-260 V között | | | | | X | Gyártói nyilatkozat | | | |
| | Névleges teljesítménye | | | | | X | Műszaki adatlap | | | |
| | Pontos típus megnevezése | | | | | X | Műszaki adatlap | | | |
| Teljesítménytényezője (Névleges feszültségen és névleges teljesítményen) | | | | | X | Mérés JKV. | 0,9 Cosφ, 30W alatt min. 0,8. | | | |
| Elektromágneses összeférhetőség (EMC) | | | | | X | Mérés JKV. | | I< 16A | Felharmonikus áramok határértékei | |
| THDi értéke (Névleges feszültségen és névleges teljesítményen) | | | | | X | Mérés JKV. | | 30% | | |
| Tömege | | | | | x | Műszaki adatlap | | | | |

Üzemeltetési és üzembiztonsági követelmények

A LED-es világítótesteknek az alábbi üzembiztonsági követelményeknek kell megfelelnie: A megfelelőség igazolására gyártói nyilatkozat szükséges. Egyes pontokba fotóval is alá kell támasztani.

| | | Gyártói nyilatkozat | Fotó |
|------------------------------------|---|---------------------|------|
| <i>Belső vezetékek, kötőelemek</i> | A világítótest belső huzalozásának vezetőkei az éles szerkezeti részekről védettek legyenek | X | X |
| | A vezetékek anyaga réz legyen | X | |
| | A nullázó vezeték érszigetelése zöld-sárga színű | X | X |
| | A világítótest gyárilag ellátott csatlakozóvezetéke tehermentesítő szerkezettel rendelkezzen, mely a csatlakozó vezetékét húzás ellen tehermentesíti. | X | |
| | A világítótest vezetékvezetését úgy kell kialakítani, hogy kezelésekor azok nem csipődhetnek be, ill. nem feszülhetnek meg. | X | X |
| | A széthúzható csatlakozó sorkapocsba beköthetőek a 2,5 mm ² -s csatlakozó vezetékek is | X | |
| | A beépített sorozatkapcsok és vezetőkötések kirázódás ellen védett kivitelűek legyenek. | X | |
| | A széthúzható gyorscsatlakozókat kizárólag egyféleképpen lehessen csatlakoztatni. | X | |
| | A világítótestbe épített villamos kötő és csatlakozó elemek csavaros, vagy speciális segédeszköz nélkül bontható csatlakozásúak legyenek. | X | |
| <i>Szerelvénylap</i> | A csatlakozó- és hálózati tápellátó vezetékek bontása dugaszoló csatlakozóval történjen | X | |
| | Rögzítése rozsdamentes acél csavarokkal, vagy acéllemez szorítókkal legyen megoldva. | X | |
| | Ha megbonthatatlanul össze van építve más szerkezeti elemmel (pl.: az optikai térrel), a szerelvénylap a másik szerkezeti elemmel együtt kiemelhető legyen. | X | |
| | A szerelvénylap kiemelése (vagy szerelvénylap és azzal megbonthatatlanul összeépített más szerkezeti elemek kiemelése) ne okozza a világítótest nullázásának megszűnését. | X | |
| | A szerelvénylapon (és egyáltalán a világítótestben) elhelyezett összes szerelvény közvetlen érintés ellen védett legyen. | X | |
| | A szerelvények csatlakozó kapcsainak kézzel érinthetőség elleni védelme kizárólag műanyag burkolatokkal, fedelekkal legyenek megoldva. A villamos alkatrészek szerelési technológiája feleljen meg az MSZ EN 60598-1 szabványnak. | X | |

| | | Gyártói nyilatkozat | Fotó |
|-------------------------------|--|---------------------|------|
| Világítótest rögzítése | A világítótestek felerősítő szerkezete kellő mechanikai szilárdságú legyen | X | |

Feliratok, adattáblák

Tápegységen feltüntetendő paraméterek:

- Típus jelölés
- Névleges hálózati feszültség
- Névleges kimenő áram vagy feszültség
- Teljesítmény
- Gyártás időpont vagy a gyártási időpontra utaló jelzés
- A tápegység bekötése egyértelmű legyen
- A tápegység környezeti hőmérsékletének megengedett határai, ta-vel jelölve, amely legalább -20 és 50 °C közötti
- A legnagyobb hőmérsékletű pont (tc) a tápegység felületére rajzolt ponttal legyen jelölve

Világítótest adattáblán feltüntetendő paraméterek

- Világítótest típusa
- Világítótest gyártója
- Gyártási időpont
- Névleges hálózati feszültség
- Elszámolási teljesítmény
- Érintésvédelmi osztályba sorolás
- Fényáram
- "CE" jelölés
- IP védettség
- Gyári szám
- Színhőmérséklet

A világítótesten kívül legyen olyan címke, felirat időtálló kivitelben, melyen a világítótest fő paramétere - **elszámolási teljesítménye** - szabad szemmel talajszintről jól olvasható legyen.

A követelményrendszer összeállítása során az alábbi szabványok előírásai kerültek alkalmazásra:

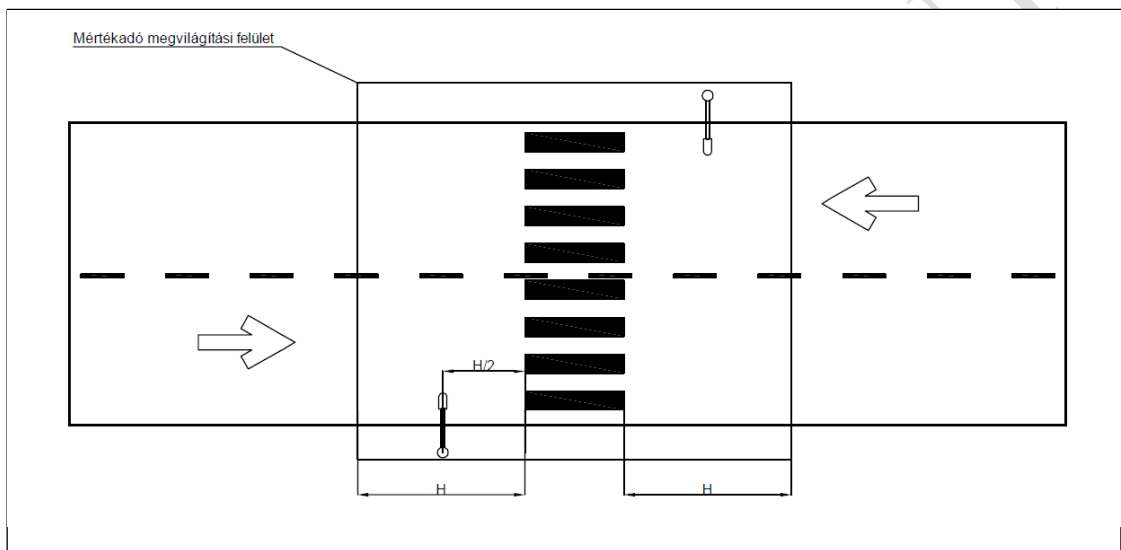
| | |
|---------------------|--|
| MSZ EN 61347-1:2015 | Lámpaműködtető eszközök. Általános és biztonsági követelmények |
|---------------------|--|

| | |
|------------------------|--|
| MSZ EN 61347-2-13:2015 | Lámpaműködtető eszközök. 2-13. rész: LED-modulok egyenárammal vagy váltakozó árammal táplált elektronikus működtetőeszközeinek követelményei |
| MSZ EN 62384:2007 | LED-modulok egyenárammal vagy váltakozó árammal táplált elektronikus előtétjei. Működési követelmények |
| MSZ EN 60598-1:2015 | Lámpatestek. 1. rész: Általános követelmények és vizsgálatok |
| MSZ EN 60598-2-3:2016 | Lámpatestek. 2-3. rész: Kiegészítő követelmények. |
| MSZ EN 55015:2013 | Villamos világítástechnikai és hasonló készülékek rádiózavar-jellemzőinek határértékei és mérési módszerei |
| MSZ EN 61000 | Elektromágneses összeférhetőség (EMC) |
| 2014/35/EU | Kisfeszültségi direktíva (Low Voltage Directive) |

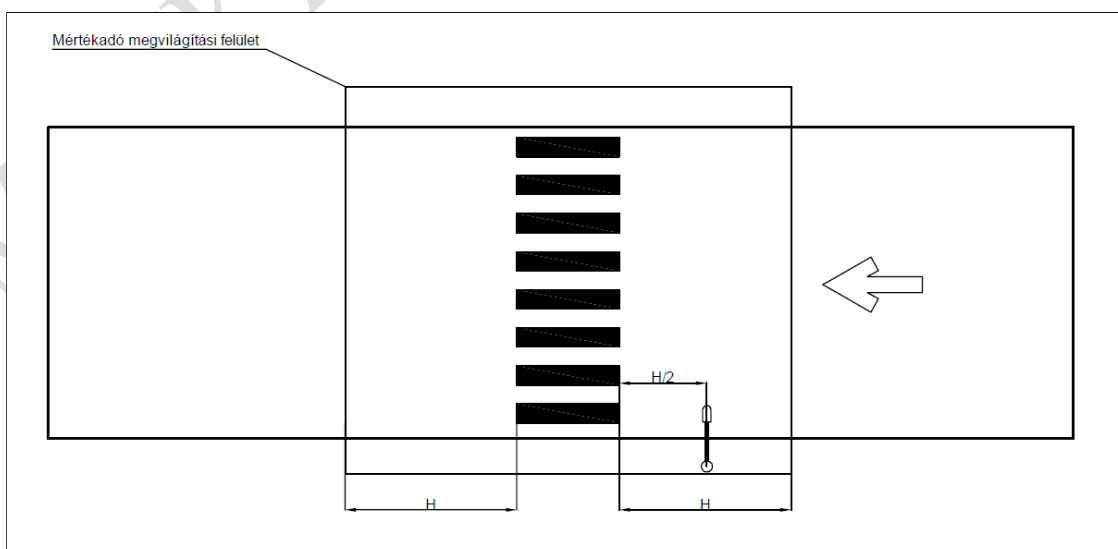
2.4.2. Gyalogátkelőhely világítása

2.4.2.1. Gyalogátkelőhely létesítése

Kétirányú forgalom esetén az elrendezést úgy kell kialakítani, hogy a világítótestek a gyalogátkelőtől vagy kerékpárút átvezetéstől a világítótest fénypontmagasságának fele ($H/2$) távolságára kerüljenek mindkét irányból a menetirányoknak megfelelően az út jobboldalára a gyalogátkelő, vagy a kerékpárút átvezetés elé.



Egyirányú forgalom esetén az elrendezést úgy kell kialakítani, hogy a világítótestek a gyalogátkelőtől vagy kerékpárút átvezetéstől a világítótest fénypontmagasságának fele ($H/2$) távolságra kerüljön menetiránynak megfelelően az a gyalogátkelő, vagy a kerékpárút átvezetés elé.



A gyalogátkelők mértékadó megvilágítási felülete, azaz az a terület, melyre a megvilágítás számítását ki kell terjeszteni a gyalogátkelő felfestésnek szélétől számítva a világítótest fénypontmagasságának távolságára (H) mindkét irányban, illetve a gyalogos forgalom irányában (járda érintett sávja) 1-1 m-re.

2.4.2.2. Gyalogátkelőhelyek világítása nem megfelelő geometriai kialakítás esetén

Nem megfelelő geometriai kialakítás esetén a gyalogátkelők szabványos megvilágítása nem lehetséges. Műszaki, vagy energiatakarékossági okokból végrehajtott lámpatestcseréknél, a gyalogátkelőhelyet magába foglaló tartószerkezetközti konfliktusterületnek kell minősíteni és ennek megfelelő világítást kell létesíteni. Ezáltal a gyalogátkelő szabványos világítása nem valósul meg, azonban az átmeneti időszakban (max. 24 hónap) a közlekedők figyelmét felhívja a konfliktusra.

Az átmeneti időszakban gondoskodni kell a szabályos geometriai kialakításának megvalósításáról, vagy a gyalogátkelő áthelyezéséről oly módon, hogy a meglévő tartószerkezet geometriával a szabványos világítás megvalósítható legyen.

2.4.3. Világításvezérlési elvek

Világításvezérlés: a világítótestek ki/bekapcsolása és/vagy fényáramának változtatása.

A világítótestek fényáramának változtatása abban az esetben lehetséges, ha a megváltozott világítási feladathoz alkalmazkodva történik.

Ezen érthetjük pl.

- a) azt, hogy a forgalmi csúcsidőszakban a világítási berendezés a maximális fényáramát adja le, míg a csökkent forgalmú időszakban egy kisebb, de még elégséges megvilágítást/ fénysűrűséget biztosít. A csökkentett fényáram tényleges értékének megállapítása a világítási igénytől függ. Általános irányelvként elmondható, hogy a csökkentett világítás olyan legyen, mintha egy világítási osztállyal lejjebb sorolnánk az adott területet/utat
- b) intelligens, forgalomfüggő vezérlés esetén egy megállapított alapszintű világítási szint van jelen a közvilágítás bekapcsolása után, ami elégséges az átlagos forgalom esetén. Növekvő forgalom esetén a világító berendezések teljesítménye és ez által a leadott fényárama növelendő.

2.4.3.1. Állandó (időponttól függő vezérlés)

I. A közvilágítás ki/bekapcsolása:

A közvilágítási hálózat üzemidőn kívül, üzemszerű működés mellett, nincs feszültség alatt. A közvilágítás ki/bekapcsolást jelenleg hangfrekvenciás adó-vevő

készülékek végzik, az adott területen működő elosztói engedélyes üzemirányító központjában kiadott utasítás alapján. Azaz a kiadott utasítás alapján kerül feszültség alá az adott közvilágítási áramkör, biztosítva ezzel a világítótestek áramellátását. A ki és bekapcsolás időpontja a közvilágítási naptárban meghatározottakhoz igazodik.

A ki/bekapcsolás másik módja az alállomásokban elhelyezett alkonykapcsoló, ami a környezeti megvilágítást érzékeli. Borultabb idő estén a közvilágítás előbb kapcsol be, vagy ki a közvilágítási naptárban meghatározott időponttól.

A közvilágítás korszerűsítése során a visszafelé kompatibilitás érdekében, a régi lámpatestek helyére főszerelt új lámpatesteknek kiegészítő vezérlő vezeték, bármiféle rádiófrekvenciás kiegészítő rendszer kiépítése nélkül alkalmasnak kell lenni a meglévő be/kikapcsoló rendszerrel történő, névleges teljesítményen való működtetésre.

II. A világítási feladat időponthoz köthető megváltozása:

Energiatakarékossági, széndioxid kibocsájtási okokból - amennyiben a forgalmi helyzet megengedi- célszerű valamilyen fényáramszabályozást kialakítani. A világítási feladat megváltozásának időpontja meghatározható, mint adott valós idejű óra időpontja (pl. leszabályozás 23:00-kor), vagy a közvilágítás bekapcsolásától eltelt meghatározott idő (pl. 6 óra), vagy az évszakoktól függően változtatott időpont. Ennek oka, hogy másképp éljük életünket az emberek pl. télen és nyáron, amit valós óra rögzített időpont szerinti vezérlés nem vesz figyelembe. Míg nyilván az évszakfüggő vezérléssel a leginkább komfortos világítás készíthető, ezzel együtt a vezérléssel elérhető megtakarítás is a választott megoldás függvénye. Az eltérő műszaki megoldásoknak, eltérő költsége van.

Várhatóan a leginkább megjósolhatóan viselkedő rendszer a legegyszerűbb időfüggvénnyel, a bekapcsolástól mért időzítéssel vezérelt, míg egy évszakoktól függő vezérlést is alkalmazó rendszer könnyebben eltévedhet a tényleges naptári időponttól.

Műszaki megoldások:

A. Programozott meghajtóegység

a) A közvilágítás ki/bekapcsolásához igazított fényáramszabályzás

A programozott meghajtó egység az időpontok megtalálásához felhasználhatja a közvilágítási naptár be/kikapcsolási időpontjait, és/vagy - esetleg szinkronozott- beépített valós idejű órát. A lámpatest (illetve a programozott meghajtóegységnek) az üzembe helyezést követően önállóan, külső beavatkozás nélkül, a közvilágítás ki- és bekapcsolási időpontjait alapul véve, dinamikusán illeszkedve és önállóan kalibrálva kell a

szabályozás időtartamát beállítani oly módon, hogy az a be- és kikapcsolási időpontok folyamatos, közvilágítási naptár szerinti változásaitól függetlenül legfeljebb - a közvilágítási naptár pontosságával összhangban- 5 perces tolerancia mellett, ugyanazon időpontokban indítsa meg a leszabályozást, majd a visszaszabályozást. (23:00 és 05:00 óra között) A le, majd esetlegesen fől szabályozás időpontját együttesen határozza meg a közvilágítás bekapcsolási időpontja és a meghajtóba épített program.

b) A közvilágítás bekapcsolásához igazított fényáramszabályzás

A közvilágítás kizárólag a bekapcsolásától eltelt idővel vezérelt meghajtóknál nincs tanulási folyamat, a kívánt időprogram egyből rendelkezésre áll. A le, majd esetlegesen fől szabályozás időpontját együttesen határozza meg a közvilágítás bekapcsolási időpontja és a meghajtóba épített program. Az időprogram könnyebben védhető hálózati zavaroktól. Ennek a megoldásnak hátrányára írható, hogy a szabályozások időpontja változik, nyáron később, míg télen hamarabb következik be. Ugyanakkor ebből származik az az előny, hogy részben igazodik az emberek változó életritmusához. Továbbá működése a 3 változat közül a leginkább kézben tartható, így mérővel nem rendelkező hálózaton is nagy biztonsággal üzemeltethető.

c) Valós idejű, órához igazított fényáramszabályzás

A valós idejű órához igazított leszabályozási program szerinti megoldásnál a lámpatest gyártójával előzetesen közölni kell, hogy milyen időfüggvényt valósítson meg a tápegység. Természetesen vannak konstrukciós korlátok, ezeket figyelembe kell venni. Ajánlott időpont egyfajta két időpontos vezérlésre: a leszabályozás kezdetére 23:00, míg a névleges teljesítményre visszaállásra 5:00. Kisebb forgalmú területeken lehetséges a nagyobb járulékos megtakarítást eredményező 22:00; 6:00 időpontok kijelölése is. A leszabályozott esetben a lámpatest leadott fényárama ne legyen kisebb, mint a névleges 60%-a. A lámpatest által felvett teljesítmény várhatóan nem fog a névleges 60%-ára csökkenni. Nagyobb és kisebb is lehet ennél, a tápegység áramköri megoldása, LED áram szabályozási megoldás függvényében. A lámpatest gyártónak nyilatkozni kell a leszabályozott esetben felvett teljesítményről.

d) Évszaktól függő fényáramszabályzás

Évszakfüggő vezérlésnél a kapcsolási időpontok nem kötődnek rögzített időpontokhoz, hanem az a felhasználó igénye szerint, legalább a közvilágítási naptár dekádos felbontásával, a lámpatest gyártó (és/vagy a tápegység gyártó) által kerül programozásra. Egy napon belül -a tápegység programozhatóságától függően- több kapcsolási időpont és teljesítmény

szint is lehetséges. Pl. November 1. dekádjában 80%-ra szabályoz 21:00-kor, majd 60%-ra 23:00-kor, fől szabályoz 5:00-kor. Június 3. dekádjában (már tanítási szünet van) leszabályoz 60%-ra 24:00-kor, fől szabályozás elmarad a korai napfelkelte miatt. Egyebekben ugyanaz érvényes, mint a valós idejű órához igazított esetben

Műszaki követelmények:

- A lámpatestek meghajtóegységének, a fényáram-szabályozást kiegészítő alkatrész és külső vezérlés nélkül, a kívánt igénynek megfelelően programozottan kell biztosítani. A lámpatestet programozott állapotban kell leszállítani, a helyszíni beállítás nem lehetséges.
- Az autonóm működésnek az üzembe helyezést, vagy hálózati zavart követően, legfeljebb három közvilágítási bekapcsolás után pontosan és automatikusan be kell állnia.

B. Hálózati feszültség nagyságával vezérelhető meghajtóegység

Amennyiben kiépített, működésképes feszültségszabályozó rendszer is van, olyan tápegységgel szerelt lámpatest is lehetséges, ahol a leadott fényáram nem közel állandó a hálózati feszültség függvényében, hanem szándékosan, betervezettel változik. Ekkor a kívánt fényáram idő- függvényt a feszültségszabályozó programozásával kell kialakítani. Mivel általában a feszültségszabályozók nagyobb méretű, intelligens berendezések pontos valós idejű órával, a tetszés szerinti világítási profilt könnyebb itt megvalósítani, mint a lámpatestekbe épített, előre programozott külön-külön tápegységekkel. Megfelelően tervezett LED tápegységekkel a kisülőlámpáknál tapasztalható működési bizonytalanság nem jelentkezik.

Mindkét műszaki megoldás esetén (A; B) a szabályozási funkció, a meghajtóegység élettartamának csökkenését, meghibásodási valószínűségének növekedését nem eredményezheti.

2.4.3.2. Alkalmi (eseményhez kötődő vezérlés)

Alkalmi (eseményhez kötődő vezérlésről) akkor beszélünk, ha valamilyen előre nem várt, vagy a tárolt programvezérlésbe be nem állított esemény bekövetkezése miatt az általában futó világítási programtól el kell térni. Ilyen nem várt esemény lehet egy közúti baleset, vagy egy változó időpontban lévő fesztivál, amikor is a maximális világítási teljesítményre szükség van egy egyébként leszabályozott időszakban.

Műszaki megoldások:

Egyirányú kommunikációs (központból a lámpatestek felé) rendszer

A világítási berendezés tartalmaz egy információ fogadó egységet, ami lehet pl. egy rádiófrekvenciás vevőkészülék, PLC (Power Line Communication) vevőkészülék. A vevőkészülék által fogadott, feldolgozott információ alapján a LED meghajtó beállítja a lámpatest kívánt teljesítményét. Elterjedt a 136kHz-es sávban működő RKV rendszer, amihez nagy teljesítményű rádióadó berendezés üzemeltetése szükséges. Előnye, hogy ez a hosszuhullámú jel a Föld felszínén terjed, közvetlen rálátás az adókészülékre nem szükséges, a házak közé behatol. Nagy területen, sok berendezést lehet egyidejűleg vezérelni, a vevőkészülék viszonylag egyszerű is lehet, ekkor általában a vevőkészülékek tájolása szükséges. A szolgáltatást bérelni kell, csak a világítás vezérlésére adóállomást kiépíteni, üzemeltetni nem gazdaságos.

A több száz MHz-től fölfelé működő rádiós rendszereknél kisebb teljesítményű központi adókészülékkel besugározható a város. E jel fényhez hasonló terjedési tulajdonsága miatt rálátás szükséges az adóra. A lámpatestek telepítési magassága erős szórást mutat, továbbá az építmények árnyékoló hatása miatt könnyen kialakulnak olyan területek, ahol a vétel nem lehetséges. Frekvencia használati engedélyt kell kérni, továbbá folyamatosan frekvencia használati díjat kell fizetni.

A központi rádióadóval működő rendszerek előnye, hogy a kiküldött parancs időkésés nélkül végrehajtódik.

A PLC technológia jövője kérdéses a nagy okozott zavar miatt, megítélése országonként változó. Az átviteli csatorna kiépítettsége, ami maga a tápláló hálózati vezetékezés, vonzó alternatívává teszi ezt a rendszert. Előnye, hogy megfelelő eszközökkel kétirányú kommunikáció is lehetséges. Mindegyik változatnál célszerű informatikailag szétválasztani a rendszert az adatokat fogadó, és vezérelhető LED meghajtó részre. Célszerű ha a LED meghajtó szabványos vezérlő jelet (pl. 1-10V, DALI) tud fogadni. A DALI rendszerű vezérlő be-kimenettel rendelkező előtét alkalmazásánál, számos előnye mellett hátrány a 24V nagyságrendű vezérlő jelek szükségessége. A kommunikációs modulban néhány V-os szinten áll elő és fogad adatokat. Az egyirányú kommunikációs rendszer tulajdonsága, hogy működése rosszakaratú befolyásolás ellen jól védhető.

Kétirányú kommunikációs (központból a lámpatestek, ÉS lámpatestektől a központ felé)

A világítási berendezés tartalmaz egy információ küldő-fogadó egységet, ami lehet pl. egy rádiófrekvenciás adó-vevő, PLC (Power Line Communication) adó-vevő. Az adó-vevő által fogadott, feldolgozott információ alapján a LED meghajtó beállítja a lámpatest kívánt teljesítményét. A rendszer információt küld a kiszolgáló központ felé.

Műszaki követelmények:

- A rendszernek alkalmasnak kell lennie a közvilágítási hálózat megfigyelésére, állapotának követésére és kezelésére, akár azonnali beavatkozásokról, akár éves szinten meghatározott világítási programokról van szó.
- Csak nyíltvégű kommunikációs technológián alapulhat.
- A rendszert webes alkalmazásokkal el lehessen érni, akár több felhasználó egyidejű használatára is.
- A rendszer legyen alkalmas egyedi és csoportos, továbbá előreprogramozott és azonnali fényáram-szabályozási beavatkozásokra, egymástól független programozási lehetőségekre és igényekre.
- A hálózati utasításokat a rendszernek a transzformátorkörzetektől és tápellátó hálózatok felépítésétől függetlenül, zavartalanul kell továbbítani és alkalmaznia, felhasználva a vezeték nélküli jelátvitel adta előnyöket és lehetőségeket.
- A közvilágítási hálózatról és elemeiről és azok működéséről pillanatnyi és időszaki monitoring is elérhető legyen.
- A rendszer kiegészíthető legyen akár mozgásérzékelővel és alkonykapcsolóval is.
- A rendszer ne igényeljen állandó felügyeletet, észlelt hiba (pl. lámpatest meghibásodás) esetén, a felhasználók igényeinek megfelelő hibajelzést küldjön.
- A lámpatestben lévő meghajtó és/vagy kommunikációs eszköz legyen képes önálló működésre, ha a kommunikációs csatorna nem működik.(pl. ha nem jön parancs néhány percig, állítsa maximumra a teljesítményt.)

Az egyirányú rendszer kiépítése, üzemeltetése kisebb költségű, mint a kétirányúé. Ugyanakkor a kétirányú rendszer intelligensebb, energiatakarékosabb közvilágítás megvalósítását teszi lehetővé.

Kommunikáció

Rádiófrekvenciás kommunikációs csatorna

Alapvetően törekedni kell arra, hogy a kommunikációs célra fordított villamos energia a lehető legkisebb legyen. Ezzel együtt jár, hogy kis kisugárzott rádiófrekvenciás teljesítménnyel működnek a kijelölt rádiófrekvenciás sávokban. A sokszereplős (= sok lámpatest) rendszer úgy alakul ki, hogy a magában intelligens kommunikációs modul, a vételkörzetben lévő modulokkal egy hálózatot alakít ki. Az adatok távolra továbbítása a szomszédos eszközök közötti adatcserén alapul. Mindegyik eszköznek saját címe van. Az információ a kialakult hálózatban vándorol a cél felé. Ennek következménye, hogy az egyes eszközök elérése a hálózat pillanatnyi kialakulásától függő késleltetéssel történik meg. Ez egy nem túl nagy hálózatnál a másodperc nagyságrendjében van, előre nehezen meghatározható, akár hosszabb is lehet. Ezt a késleltetést, egy intelligens, a pillanatnyi forgalomhoz igazodó világítás kialakításánál, figyelembe kell venni.

Az frekvencia sávok használatának sok kritériuma van, többek között a csatornák időbeli foglaltságára is. Ez további véletlenszerű késleltetést okozhat az információ átvitel során. Sok rendszernek licence díja van. Tisztázni kell, hogy ezt ki fizeti. Egyes rendszereknél az éves díj mértéke összemérhető lehet a megtakarított energia árával, továbbá a MESH hálózatokban az adatáramlás elemzése még nyílt kutatási terület, így változások is lehetnek a már működő operációs rendszerekhez képest.

Mobiltelefon-hálózat alapú kommunikáció:

Mindegyik lámpatest tartalmaz egy ipari célra gyártott mobiltelefont, a hozzá tartozó SIM kártyával. A lámpatestek SMS-en keresztül érhetők el. Exkluzív előfizetési szerződéssel a költségek csökkenthetők. Nehézséget okozhat, hogy a mobiltelefon-hálózat leterheltsége véletlenszerűen változik, ezáltal a lámpatestek elérése is véletlenszerű lesz. Egy ilyen kiépítésnél kérdéses, hogy a sok hirtelen keletkezett többlet felhasználót (sok ezer lámpatest) ki tudja-e szolgálni a meglévő hálózat.

Kísérleti rendszer

Legújabban kidolgoztak egy, még kísérleti állapotban lévő rádiós rendszert, ami kifejezetten alkalmas lehet a közvilágítás vezérlésére. Az engedélyhez nem kötött, ISM 433 vagy 868MHz-es, sávban működik, nagyon kis teljesítményű. Magas ház tetejére telepített központi rádióadóval a teljes város besugározható. A rendszer kétirányú kommunikációra is képes. Pont-pont kapcsolatot valósít meg a központ és a végelemek között, így elmarad az ad-hoc hálózatot kialakító rendszereknél fellépő adatátviteli véletlenszerűség.

Mindegyik rádiós kommunikációs megoldásnál, különösen a kétirányúnál, foglalkozni kell az adatbiztonsággal. Egy rosszakaratú rendszer felülírással sötétbe borítható az egész város. A MESH hálózatot használó rendszerek fizikailag védtelenek egy támadási kísérlettel szemben. Így ezeknél az információtechnikai védelemnek nagyon erősnek kell lennie. A központi rádióadás hosszuhullámú rendszer fizikailag könnyen védhető. Kereskedelmi forgalomban nem kapható olyan eszköz, amivel rádiófrekvenciásan számottevő kárt lehetne okozni.

Az Internetre csatlakozó bármelyik rendszer az internet oldaláról támadható.

Összegezve elmondható, hogy a kommunikációs technológiával ellátott közvilágítás energetikai oldalról vonzó. Ellenben, az egymással versengő rendszerek közül még vannak kialakuló állapotban lévők. Az optimális megoldás még nem látható, így a rendszer kiválasztásnál körültekintően kell eljárni.

2.4.4. Fényszennyezés minimalizálásának vonatkozó előírások

Fényszennyezés:

A mesterséges fényforrásokból származó bármely fény, amely nem azt a funkciót látja el, amire tervezték.

A szabályzás három területet kíván érinteni a keletkező fényszennyezés korlátozására.

2.4.4.1. A horizont síkja fölé irányuló fényszennyezés megengedett mértéke

LED fényforrással üzemelő közvilágítási világítótest esetén 0%.

2.4.4.2. A lakó, pihenő helyiségek ablakfelületére eső fényszennyezés megengedett mértéke

Eldöntendő melyiket alkalmazzuk!

A VERZIÓ: A lakó, pihenő helyiségek ablakfelületére eső **átlagos** vertikális megvilágítás nem lehet nagyobb, mint az útbesorolás alapján, az MSZ EN 13201:2015 által előírt átlagos megvilágítási érték ablak oldali közlekedési sávjában keletkező átlagos érték egyharmada. (Ha az adott út valamelyik M útvilágítási osztályba van sorolva, akkor a megfelelő C osztály horizontális megvilágítási értékeit kell a harmadolási szabálynál figyelembe venni.)

B VERZIÓ: A lakó, pihenő helyiségek ablakfelületére eső **maximális** vertikális megvilágítás engedélyezett mértékét a világítótesttől való távolság, a fénypontmagasság és az útkategória függvényében határozzuk meg.

| Útkategória | A fénypontmagasság felénél nagyobb távolságra lévő pihenőhelyiség ablakán mérhető <u>maximális</u> vertikális megvilágítás [lux] |
|----------------|--|
| M1, C0 | 25 |
| M2, C1 | 20 |
| M3, C2 | 15 |
| M4, C3 | 10 |
| M5, M6, C4, C5 | 8 |
| P1-P6 | 5 |

Kerülni kell az olyan berendezések létesítését ahol az ablakok az 50% fénypontmagasságnál közelebb vannak.

2.4.5. Alkalmazandó fényforrások színhőmérséklete

Az újonnan létesítendő közvilágítási berendezéseknél a fényforrások **színhőmérséklete legfeljebb 4000K ($\pm 5\%$)** lehet. A mesterterv egyes belvárosi és környezetvédelmi zónákra maximum 3000K ($\pm 5\%$) színhőmérsékletet ír elő. Ld. részletesen a világítási zónákra vonatkozó szabályoknál.

MUNKAKÖZI PÉLDÁNY

2.5. Világítási zónák meghatározása

Szeged Megyei Jogú Város Világítási Mestertervében meghatározott világítási zónák az alábbiak:

- I. Belvárosi világítási zóna**
Városépítészeti, turisztikai, közbiztonsági szempontokat figyelembe véve a történelmi belvárosra definiált zóna, a Tisza Lajos körút és a Huszár Mátyás rakpart által határolt terület.
- II. Polgárvárosi világítási zóna**
Városrészi központok, valamint a Boldogasszony sugárút Kossuth Lajos sugárút Tisza Lajos körút Londoni körút által határolt terület
- III. Kisvárosi világítási zóna**
Sűrű beépítettségű lakóterületi övezet, polgárvárosi zónát körülölelő, határoló területek, illetve a nagy kiterjedésű gazdasági területek
- IV. Kertvárosi és üdülőövezeti világítási zóna**
A város külső területe melynek beépítettsége nem haladja meg a 15 %-ot.
- V. Lakótelepi világítási zóna**
Többszintes épületeket magába foglaló lakóterületi övezet
- VI. Hidak és Hídfőterek világítási zóna**
Belvárosi híd, Híd utca Roosevelttéri szakasza, Bertalan híd
- VII. Tisza menti világítási zóna**
A Tisza partján kialakított közlekedési útvonalak
- VIII. ELI világítási zóna**
A város északi határán a Budapesti út mellett elterülő modern kutatóközpont.
- IX. Természetvédelmi körzetek**
A város közigazgatási határán belüli természetvédelmi övezetek, melyet az *12. számú melléklet szemléltet*

2.6. Világítási zónák előírása

| | Belvárosi világítási zóna | Hidak és hídfőterek világítási zóna | | Tisza menti világítási zóna | Polgárvárosi világítási zóna | Kisvárosi világítási zóna | Kertvárosi világítási zóna | Lakótelepi világítási zóna | EII világítási zóna | Természetvédelmi körzetek | |
|--|--|---|---|---|---|---|---|--|--|---|---|
| | | Belvárosi híd | Bertalan híd | | | | | | | | |
| A világítási zónák leírása városképi, építészeti, környezetvédelmi, köz- és közlekedézbiztonsági szempontok alapján | Városépítészeti és világörökségi szempontokat is figyelembe véve definiált zóna a történelmi Belváros területére kiterjesztve. A látványvédelem és a berendezések arculata szempontjából, illetve turisztikai, közlekedés- és közbiztonsági értelemben leginkább kiemelt zóna. | A Tisza két partján fekvő város városrészeit összekötő nagy forgalmú híd, melynek turisztikai jelentősége csekély, azonban közlekedézbiztonság szempontjából kiemelt terület. | A vízparthoz kapcsolódó funkciók és a természet közelsége dominál ebben a zónában. A város-folyó kapcsolat fejlesztésével, a forgalom növekedésével a közbiztonság szempontjai és a zavaró fények elkerülése válik e zónában a legfontosabbá. | Közlekedés biztonsági szempontok alapján kiemelt zóna a közterületen található többnyire közösségi építményei és a városközpontba vezető sugárutak révén. | A városba bevezető nagy forgalmú útjai, sűrű beépítettsége, illetve a gazdasági területek miatt a közlekedés biztonság, és a zavaró fények minimalizálása egyaránt szükséges ebben a zónában. | Alacsony beépítettsége és lakó pihenő övezeti funkciója miatt a közbiztonsági szempontok és a zavaró fények elkerülése válik e zónában a legfontosabbá. | A város legsűrűbben lakott zónája. Az épületek közötti nagyobb kiterjedésű parkos területeken nagyobb a közbiztonsági kockázat. Az esti és a reggeli órákban, a forgalomban résztvevők száma jelentős megemelkedése miatt gyűjtő funkciójú útjai közlekedézbiztonsági szempontok alapján kiemelt. | A város legmodernebb (részben természetvédelmi) területe. A világításnál törekedni kell a fényterhelés minimalizálására, hangsúlyozva a környezettudatos gondolkodást, a fenntartható fejlődés jegyében. | Az élővilágra védelme, környezeti terheléstől való megóvása a legfontosabb szempont ebben a zónában. | | |
| MSZ EN 13201 1.4 szabvány általi javaslatokhoz való illeszkedés | MSZ EN 13201 1.4 szabvány által javasolt besorolástól eggyel magasabb kategória alkalmazása | | | MSZ EN 13201 1.4 szabvány által javasolt besorolás alkalmazása | | | | | | | |
| Alkalmazható fényforrás szín hőmérséklete | ≤ 3000K | | ≤ 4000K | ≤ 3000K | ≤ 4000K | ≤ 4000K | ≤ 4000K | ≤ 3000K | ≤ 4000K | ≤ 3000K | |
| Maximális felültervezési tartomány % | 50% | | 30% | 30% | 30% | 30% | 15% | 30% | 30% | 15% | |
| Kijelölhető legalacsonyabb világítási osztályok kategóriáiként | M5;C4;P4 | M4;C3;P3 | | M6;C5;P6 | M5;C4;P5 | M6;C5;P6 | M6;C5;P6 | M6;C5;P6 | M6;C5;P6 | M6;C5;P6 | |
| Fényáramszabályzás maximális mértéke és időtartama | 70% 24 ^h -4 ^h | 70% 24 ^h -4 ^h | 70% 24 ^h -4 ^h | 70% 23 ^h -5 ^h | 70% 23 ^h -5 ^h | 70% 23 ^h -5 ^h | 70% 23 ^h -5 ^h | 80% 24 ^h -4 ^h | 70% 23 ^h -5 ^h | 0% minden olyan időszakban, amikor a területen nincs jelen területhasználó | |
| A zónán belül telepített berendezések arculata | | | | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> A közvilágítási berendezések arculata és illeszkedési követelmények <u>világítótest cseréje, pótlása valamint bővítése esetén</u> | Csak főbb műszaki paramétereiben egyező vagy műszakilag korszerűbb és főbb külalaki jellemzőiben megegyező lámpatest alkalmazható. | | | | Meglévő <u>dekoratív</u> lámpatest esetén csak főbb műszaki paramétereiben egyező, vagy műszakilag korszerűbb és főbb külalaki jellemzőiben megegyező lámpatest alkalmazható. | Nincs arculati előírás | | Modern arculat | Nincs arculati előírás | | |
| <ul style="list-style-type: none"> A közvilágítási berendezések arculata és illeszkedési követelmények <u>komplett berendezés cseréje, pótlása valamint bővítése esetén</u> | Csak külalaki jellemzőiben és méretében megegyező lámpatest alkalmazható korszerűbb műszaki tartalommal. | | | | Meglévő <u>dekoratív</u> berendezés esetén csak külalaki jellemzőiben és méretében megegyező lámpatest alkalmazható. | | Nincs arculati előírás | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> A közvilágítási berendezések arculata és illeszkedési követelmények <u>új világítás létesítése esetén</u> | Új világítási megoldások létesítése esetén a kiválasztott berendezés csak az építészeti arculathoz illeszkedő lehet. | | | | Nincs arculati előírás | | | | Közvilágítás létesítése csak rendkívül indokolt esetben lehetséges. Gondoskodni kell arról, hogy a közvilágítást külön lehessen kapcsolni és csak a szükséges esetekben használni. | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Arculati és illeszkedési követelmények igazolása | A zónában előírt arculati és illeszkedési követelmények igazolása csak a Főépítész illetve az adott esetben kulturális örökségvédelem illetékeseinek támogató véleményével. | A zónában előírt arculati és illeszkedési követelmények igazolása csak a Főépítész véleményével. | | Nincs előírás | | | | | | | |
| Zónákra vonatkozó tervezési előírások | | | | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Alkalmazható szín hőmérsékletre vonatkozó előírások | A zónában új világítási megoldás létesítése során a tervezési határok meghatározásánál az egy vonalat képező közterületeken és tereken belül egységes szín hőmérsékletet kell alkalmazni. | | | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Világítótest fényeloszlására vonatkozó előírások | A világítási feladathoz alkalmazkodó fényeloszlás alkalmazása. | A folyó mentén, vagy felett, felújítandó/újjonnan telepítendő berendezés esetén megvilágítás számításával igazolandó, hogy a meder területének parti határvonalától 5 m-es medersávban a vízfelületen a megvilágítandó közterület megvilágítási értékének legfeljebb 20%-a mérhető, mint átlagos vízfelületre jutó megvilágítás | | | A világítási feladathoz alkalmazkodó fényeloszlás alkalmazása. | | | | | | Körszimmetrikus fényeloszlás alkalmazása nem megengedett. |
| <ul style="list-style-type: none"> Járdák világítása | Az út járdaoldali sávjának megvilágításának legalább 50%-át kell biztosítani a járdák világításánál. | | | | | A zónában új M2, M3 vagy M4 osztályú világítási megoldás tervezése esetén biztosítani kell, hogy a járda megvilágítási színt legalább a megfelelő P2, P3, P4 osztály elérje | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Arcfelismerés | Olyan berendezést kell alkalmazni, amellyel az arcfelismerés is biztosítható a gyalogos közlekedésű területeken. | | | | | | | | | | |

2.7. Létesítés szabályai

2.7.1. A világítás tervezés követelményei

Új közvilágítási berendezés létesítésekor be kell tartani a mindenkori közvilágítási szabvány rendelkezéseit. (Jelenleg MSZ EN 12301 1...4). Az M útosztályok esetén a fénysűrűsége vonatkozó előírásokat a C és P osztályok esetén a megvilágításra vonatkozókat, kiegészítve a mesterterv fényszennyezésre és világítási zónákra vonatkozó előírásaival.

Meglevő berendezés korszerűsítése esetén törekedni kell a szabványi értékek maradéktalan teljesítésére. Az elérhető maximális fénypontmagasság négyszeresénél nagyobb tartószerkezet távolság esetén – ideértve azt a tartószerkezetet is, melyen jelenleg nincs lámpatest – és/vagy a világítótestek megvilágítandó felülettől való távolsága a fénypontmagasság 40%-ánál nagyobb, gyakran nincs lehetőség az egyenletességi (és néha a küszöbnövekmény) követelmények elérésére. Ebben az esetben a következő általános alapelveket kell követnie a beruházónak és a tervezőnek.

Olyan világítótestet kell választani, mellyel a fénypontmagasság négyszeresére lévő tartószerkezet távolságot és a megvilágítandó felülettől fénypontmagasság 40%-ára lévő tartószerkezetet feltételezve, kielégíti az adott útosztályra vonatkozó átlagos fénysűrűségi (M osztályok) vagy megvilágítási értékeket (C és P osztályok).

2.7.2. A kiviteli terv tartalmi követelményei

- egyeztetési jegyzőkönyvek (üzemeltetői, Elosztói, közmű üzemeltetők, egyéb fogyasztók stb.)
- A Beruházó írásbeli nyilatkozatát a tervezett közvilágítási berendezés vagyon- és tulajdonjogáról (ill. vagyon- és tulajdoni megosztásáról).
- Tulajdonosi nyilatkozat a meglévő, bontandó közvilágítási berendezések maradványérték megtérítéséről.
- Közvilágításra kötelezett nyilatkozatát az újonnan létesülő közvilágítási berendezések üzemeltetési-költség viseléséről.
- A területileg illetékes Önkormányzat képviselőjének írásbeli elfogadó nyilatkozatát a tervező által javasolt útkategória besorolásról, valamint útvilágítási-osztályba sorolásról, figyelembe véve MSZ EN 13201 1...4 sz. szabványt.
- Aláírt tervezői nyilatkozatot a kamarai nyilvántartási szám megjelölésével, valamint a szakterületi jogosultság érvényességét tanúsító MMK határozatot, vagy igazolást.
- Pontos műszaki leírást a közvilágítási berendezések és tartozékok darabszám meghatározásával, gyártó- és típus megnevezéssel.

- Külön bontási és létesítési méretezett, kottázott nyomvonalrajzokat, közműhelyszínrajzokat és szakági rajzokat.
- Szükséges karbantartási utasításokat.
- Külön, pontos bontási és létesítési költségvetési kiírást (a tervező által árazott) a tervezett berendezés, hálózat, ill. szerelvény darabszám meghatározással és típusával.
- A tervezett oszlopokon elhelyezett több közmű esetén az üzemeltetői határok és tulajdonjog meghatározását.
- A beépítendő berendezések, anyagok gyártói katalóguslapjait, minősítési bizonylatait.
- A jelmagyarázatokat, szükséges részletes keresztelvényeket (pl. más közmű keresztvezése, különleges alapok, műtárgyra tervezett berendezések elhelyezése, stb.).
- A berendezések egyértelmű jelölését a tervrajzokon.
- Szükséges statikai nyilatkozatokat (tervezői, gyártói).
- Új közvilágítási hálózat létesítése esetén zárlat-, feszültségesés és a szükséges fénytechnikai számításokat.

2.7.3. Kivitelezés

- A villamos csatlakozást biztosító elosztói engedélyesnél a kivitelezés megkezdése előtt 30 nappal be kell jelenteni a munkavégzést.
- Az elosztói engedélyes részére biztosítani kell a lehetőséget, hogy megvizsgálja a tervezett közvilágítási berendezés hatását saját hálózatára, saját berendezéseire.
- A kivitelezés megkezdése előtt a kivitelezőnek/beruházónak meg kell szereznie a közút egyéb célú igénybevételére vonatkozó engedélyt.
- A műszaki átadás-átvételtől minden esetben jegyzőkönyvet kell készíteni, amelynek tartalmaznia kell:
 - a statisztikai adatszolgáltatáshoz,
 - a közvilágítási leltárhoz és a
 - a közvilágítási berendezés létesítéskori teljesítményének meghatározásához szükséges adatokat
- A Műszaki átadás-átvételhez az elkészült berendezés megfelelőségét világítástechnikai ellenőrzéssel, a műszeres mérés eredményeit tartalmazó jegyzőkönyvvel kell igazolni, amelynek elkészítéséről a kivitelezőnek kell gondoskodnia.

2.7.4. Próbaüzem /Üzembe helyezés

- Az elkészült berendezés első esti bekapcsolása (távvezérléssel vagy helyi vezérléssel, kézi kapcsolással) a próbaüzem kezdete, a műszaki átadás-átvétel napján a reggeli távvezérlésű kikapcsolás a próbaüzem vége.

- A próbaüzem alatt a berendezés állagmegóvásáért, rendeltetésszerű használatáért, működéséért a kivitelezőt teljes jogi, és anyagi felelősség terheli.

2.7.5. Megvalósulási terv tartalmi követelményei

- Kivitelezői nyilatkozat (ha több kivitelező van, mindenki külön lapon – gen. kivitelező, alvállalkozók)
- Felelős műszaki vezetők nyilatkozatai
- Bontási leltár üzemeltetővel, egyeztetve
- Hulladékok szállító levelei hulladék feldolgozó céghez történt beszállításukról
- Építési leltár
- Felépítmény, tulajdonos és érték megjelölésével
- Alépítmény, tulajdonos és érték megjelölésével
- Pénzügyi összesítő
- Minősítési bizonylatok a beépített anyagokról
- Oszlopok, karok, lámpatestek, kábelek, kapcsoló szekrények, öntöttvas szekrények, csatlakozó dobozok, kábelek, földelések, stb. (A műbizonylatok feleljenek 3/2003 (I.25.) BM-GKM-KvVM rendeletben foglaltaknak).
- Teljesítmény kimutatás.
- Átalány díjas fogyasztók felsorolása – kábel leltár, valamint írásbeli átadások egyes fogyasztókkal (Hirdető oszlopok, telefonfülke, parkoló órák, kivilágító forgalmi jelzők, stb.)
 - Az új kapcsoló szekrények áramszolgáltatói üzembe helyezési nyilatkozatai
 - A nyomvonalnak geodéziai bemérése
 - Áramütés elleni védelem - mérési jkv. (hálózat, lámpahely) (Kapcsolónként, áramkörönként)
- Szigetelés ellenállási mérési jkv.
- Földelési ellenállás mérési jkv. (Kapcsolónként, áramkörönként, oszloponként)
- Világítástechnikai mérési jkv.
- Elvi séma rajz
- Építési napló – eredeti, vagy másolat, minden kivitelező külön.
- Tömörégi mérési jkv. (Útszakaszonként, járdánként, stb.)

Közvilágítás létesítése, korszerűsítése, felújítása csak kamarai jogosultsággal rendelkező tervező tervei és a közvilágításra kötelezett szakmai világítástechnikai jóváhagyása alapján végezhető.

Közvilágítási berendezés létesítésére, illetőleg meglévő közvilágítási berendezés bővítésére, átalakítására, rekonstrukciójára, korszerűsítésére, áthelyezésére (a továbbiakban együtt: létesítés) vonatkozó igényeket be kell jelenteni a területileg illetékes elosztói engedélyesnek, és a területileg illetékes önkormányzatnak.

Felújítás, korszerűsítés esetén a meglévő berendezés fénytechnikai paramétereit méréssel kell rögzíteni. A tervezett berendezésnek, a Mestertervben foglaltaknak, illetve a vonatkozó szabvány előírásainak kell maradéktalanul megfelelnie.

MUNKAKÖZI PÉLDÁNY

2.8. Üzemeltetés szabályai

- A közvilágításra kötelezettnek szerződést kell kötnie az arra jogosult szervezettel vagy magánszeméllyel. A szerződés megkötésekor kell rögzíteni, hogy a berendezés alap- vagy emelt szintű működtetését kell-e biztosítani az üzemeltetőnek.
- Üzemeltetőnek biztosítani kell a közvilágítás fenntartását (üzemzavar elhárítását, hibajavítását, tisztítását, fényforrás és lámpatest cseréjét) úgy, hogy a közvilágítás tervezett és elfogadott világítástechnikai jellemzői – a közvilágítási berendezés tervezett élettartama alatt – folyamatosan, lényegében azonos szinten maradjanak és legalább a vonatkozó szabványban megengedett legkisebb értéket elérjék..
- A meghibásodott (nem működő) közvilágítást az üzemeltető köteles mielőbb, de legkésőbb a saját hibafelderítésétől, vagy hatósági, illetőleg harmadik fél (pl. lakosság) részéről történő bejelentéstől számított
 - kijelölt gyalogátkelőhelyen, valamint a közlekedési hatóság által kijelölt helyeken és a nagyforgalmú csomópontokon fellépő hiba esetén **24** órán belül,
 - országos közutak átkelési szakaszain fellépő egyedi hiba, valamint bárhol fellépő csoportos hiba esetén **8 napon** belül,
 - egyéb helyen fellépő hiba esetén **14 napon** belül kijavítani és üzemképessé tenni.
 - Ha nagyobb üzemzavar jellegű meghibásodás (pl. földkábelhiba) miatt az előző alpontokban meghatározott határidők nem tarthatók, az üzemeltető ezt köteles közölni a közvilágításra kötelezettel, valamint a közút kezelőjével és az illetékes közlekedésbiztonsági és közbiztonsági szervekkel.
- A közvilágítási berendezés közvilágítási naptártól eltérő üzemidejének jóváhagyására a jegyző az illetékes. Feszültségszabályozó berendezés üzem mód váltásának időpontjait – a gyalogos - és járműforgalmi viszonyok függvényében – a jegyző határozza meg úgy, hogy az ne veszélyeztesse a közbiztonságot és a közlekedés biztonságát.
- A közvilágítási berendezésnek üzemképes állapotban kell lennie mindenkor a közvilágítás üzemeltetésére kötött szerződés szerint. A közvilágítás fenntartását (üzemzavar elhárítását, hibajavítását, tisztítását, fényforrás és lámpatest cseréjét) úgy kell elvégezni, hogy a közvilágítás tervezett és elfogadott világítástechnikai jellemzői - a közvilágítási berendezés tervezett élettartama alatt - folyamatosan, lényegében azonos szinten maradjanak, ne romoljanak a szabványban megengedett legkisebb érték alá
- A Közvilágítási hálózat üzemen kívül helyezhető karbantartás, átépítés céljából. Nem helyezhető üzemen kívül, ha az adott lakott terület megvilágításáról nem gondoskodnak másként.

Ha a közvilágítási berendezést az új berendezés létesítése miatt el kell bontani, akkor az elbontott eszköz könyv szerinti maradványértékét az elbontandó eszköz tulajdonosa részére meg kell téríteni.

2.9. Elszámolás szabályai

- A közvilágítás elszámolása új berendezések (zöld mezős beruházás) esetén alapvetően fogyasztásméréssel történhet. Korszerűsítés, felújítás esetén is törekedni kell a fogyasztásmérés kiépítésére.
- Amennyiben nincs lehetőség fogyasztásmérés kiépítésére, abban az esetben az elszámolás történhet a lámpatesteknek az előtétekkel együtt számított beépített teljesítménye és a közvilágítási naptár szerint meghatározott időtartam szorzataként.
- Ha az áramszolgáltató hálózati engedélyese méri a közvilágítás működési idejét, akkor az elszámolás történhet az égési időtartam és a lámpatesteknek az előtétekkel együtt számított beépített teljesítményének szorzata alapján;
- Ha a közvilágítási elosztóhálózat feszültségszabályzóval van ellátva, akkor az elszámolás csak méréssel történhet.

2.10. Nyilvántartás szabályai

A VET szerint kötelező a közvilágítási berendezésről nyilvántartást vezetni (közvilágítási leltár). Az ebben feltüntetendő adatokat és a formát aSZ. melléklet tartalmazza.

2.11. Hatálya

2.11.1. Tárgyi hatálya

Szeged Megyei Jogú Város közigazgatási határán belül a közterületekre és a közhasználat céljára átengedett területek közvilágításának rekonstrukciójára, létesítésére, üzemben tartására, villamos energiafogyasztásának elszámolására és eszköz nyilvántartására vonatkozó előírások.

2.11.2. Területi hatálya

Szeged Megyei Jogú Város közigazgatási határán belül a közterületekre és a közhasználat céljára átengedett területekre vonatkozó előírások.

2.11.3. Időbeli hatálya

2.12. Alkalmazása

MUNKAKÖZI PÉLDÁNY

Irodalom és forrásjegyzék

2011. évi CLXXXIX. törvény

2007. évi LXXXVI. törvény

2007. évi LXXXVI. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról szóló 273/2007. (X.19.) Korm. rendelet

Lighting the Cities – Accelerating the Deployment of Innovative Lighting in European Cities Luxembourg, Publications Office of the European Union, 2013 ISBN 978-92-79-28466-3 doi:10.2759/96173 © European Commission, 2013

MSZ CEN/TR 13201 Útvilágítási szabvány

314/2012. (XI. 8.) korm. rendelet a településfejlesztési koncepcióról,

6/1998. (III. 11.) KHVM rendelet az országos közutak kezelésének szabályozásáról

5/2004. (I. 28.) GKM rendelet a helyi közutak kezelésének szakmai szabályairól

93/2012.(V. 10.) Korm. rendelet az utak építésének, forgalomba helyezésének és megszüntetésének engedélyezéséről

MSZ HD 60364-4-41:2000

MSZ EN 50341-1:2013, MSZ 151-8:2002, MSZ 1585:2012, MSZ 1600-11:1982, MSZ 7487-1:1979, MSZ 7487-2:1980, MSZ 74873:1980, MSZ 13207:2000, MSZ 2364 szabványsorozat

9004/1982. (Közl. Ért. 16.) KPM-IpM együttes közleménye: a nyomvonal jellegű építmények keresztezésének műszaki követelményeire vonatkozó általános érvényű hatósági előírások (szabályzatok) közzétételéről

2/2013. (I. 22.) NGM rendelet: villamosművek, valamint a termelői, magán- és közvetlen vezetékek biztonsági övezetéről

8/2001. (III. 30.) GM rendelet: a Villamosmű Műszaki–Biztonsági Követelményei Szabályzat hatálybalépéséről

8/2012. (I.26.) MNHH rendelet: az elektronikus hírközlési építmények egyéb nyomvonalas építményfajtákkal való keresztezéséről, megközelítéséről és védelméről

2000. évi C. tv

3/2003 (I.25.) BM-GKM-KvVM rendelet

Szeged Megyei Jogú Város Önkormányzata Közgyűlésének 19/2015 (V.14) önkormányzati rendelete Szeged Megyei Jogú Város Építési Szabályzatáról

SZEGED VÁROS KÖZVILÁGÍTÁSI KORSZERŰSÍTÉSI TANULMÁNYTERVE (EDF DÉMÁSZ FŐMTERV)

BUDAPEST VILÁGÍTÁSI MESTERTERV

Mellékletek:

1. számú melléklet: Közvilágítási naptár

2. számú melléklet: Asztronómiai naptár

3. számú melléklet: Világítási konfliktustérkép

4. számú melléklet: Elérhető megtakarítások számítása 1x36W-os kompakt fénycsöves lámpatestek esetén

5. számú melléklet: Elérhető megtakarítások számítása 1x70W-os nagynyomású Nátriumlámpás lámpatestek esetén

6. számú melléklet: Elérhető megtakarítások számítása 1x100W-os nagynyomású Nátriumlámpás lámpatestek esetén

7. számú melléklet: Elérhető megtakarítások számítása 1x150W-os nagynyomású Nátriumlámpás lámpatestek esetén

8. számú melléklet: Elérhető megtakarítások számítása 1x250W-os nagynyomású Nátriumlámpás lámpatestek esetén
9. számú melléklet: Elérhető megtakarítások számítása 1x80W-os Higanylámpás lámpatestek esetén
10. számú melléklet: Elérhető megtakarítások számítása 1x125W-os Higanylámpás lámpatestek esetén
11. számú melléklet: Elérhető megtakarítások számítása 1x250W-os Higanylámpás lámpatestek esetén
12. számú melléklet: Természetvédelmi körzetek

Szerzők:
Horváth Dezső
Major Gyula
Mancz Ivette
Schulcz Gábor

MUNKAKÖZI PÉLDÁNY

Mellékletek

1. számú melléklet

A közvilágítási naptár

(tájékoztató)

Alkalmazás: a közforgalmú területek egész éjjeles mesterséges világításának a csillagászati napnyugtához és napkeltéhez igazodó be- és kikapcsolási időpontjait az egységes közvilágítási naptár határozza meg.

A közvilágítási naptár adatai a téli időszámításra vonatkoznak. A nyári időszámítás alatt az időpontokat értelemszerűen kell alkalmazni.

A közvilágítási naptár adatai a 18° 15' keleti hosszúságtól a 20° 15' keleti hosszúságig érvényesek (Pécs, illetőleg Szentés hosszúsági köre).

A 20° 15'-től keletre eső országrészben a közvilágítási naptár be- és kikapcsolási értékeiből 8 percet le kell vonni.

A 18° 15'-től nyugatra eső országrészben a közvilágítási naptár be- és kikapcsolási értékeihez 8 percet hozzá kell adni.

| Hó | Dekád | Ki | Be | Működési idő h | Összesen h |
|------------|-------|-----------|-------|-------------------|---------------|
| | | kapcsolás | | | |
| | | h min | h min | | |
| Január | 1 | 7:00 | 16:25 | 145,83 | 444,08 |
| | 2 | 7:00 | 16:40 | 143,33 | |
| | 3 | 6:55 | 16:50 | 154,92 | |
| Február | 1 | 6:40 | 17:05 | 135,83 | 366,00 |
| | 2 | 6:25 | 17:20 | 130,83 | |
| | 3 | 6:00 | 17:35 | 99,33 | |
| Március | 1 | 5:45 | 17:50 | 119,17 | 352,5 |
| | 2 | 5:30 | 18:05 | 114,17 | |
| | 3 | 5:10 | 18:20 | 119,17 | |
| Április | 1 | 4:45 | 18.40 | 100,83 | 287,50 |
| | 2 | 4:30 | 18.55 | 95,83 | |
| | 3 | 4:15 | 19.10 | 90,83 | |
| Május | 1 | 3:50 | 19:25 | 84,17 | 246,75 |
| | 2 | 3:40 | 19:45 | 79,17 | |
| | 3 | 3:25 | 19:50 | 83,42 | |
| Június | 1 | 3:10 | 20:00 | 71,67 | 213,33 |
| | 2 | 3:10 | 20:05 | 70,83 | |
| | 3 | 3:10 | 20:05 | 70,83 | |
| Július | 1 | 3:20 | 20:05 | 72,50 | 233,67 |
| | 2 | 3:30 | 20:00 | 75,00 | |
| | 3 | 3:40 | 19:50 | 86,17 | |
| Augusztus | 1 | 3:55 | 19:30 | 84,17 | 275,17 |
| | 2 | 4:05 | 19:15 | 88,33 | |
| | 3 | 4:20 | 19:00 | 102,67 | |
| Szeptember | 1 | 4:35 | 18:35 | 100,00 | 317,50 |
| | 2 | 4:50 | 18:15 | 105,83 | |
| | 3 | 5:05 | 17:55 | 111,67 | |
| Október | 1 | 5:20 | 17:30 | 118,33 | 382,00 |
| | 2 | 5:35 | 17:20 | 122,50 | |
| | 3 | 5:45 | 16:55 | 141,17 | |

SZEGED MEGYEI JOGÚ VÁROS VILÁGÍTÁSI MESTERTERV

| Hó | Dekád | Ki | Be | Működési idő | Összesen |
|----------|-------|-----------|-------|--------------|----------|
| | | kapcsolás | | | |
| | | h min | h min | h | h |
| November | 1 | 6:05 | 16:35 | 135,00 | 415,83 |
| | 2 | 6:20 | 16:25 | 139,17 | |
| | 3 | 6:30 | 16:20 | 141,67 | |
| December | 1 | 6:45 | 16:10 | 145,83 | 455,58 |
| | 2 | 6:55 | 16:10 | 147,50 | |
| | 3 | 7:00 | 16:15 | 162,25 | |

MUNKAKÖZI PÉLDÁNY

2. számú melléklet

Asztronómiai naptár

| Dátum | Be- Ki- kapcsolás | | Működési idő | |
|------------|----------------------|-------|--------------|-------|
| | h,min | h,min | h,min/ nap | óra |
| január 1. | 16:23 | 7:01 | 14:38 | 14,63 |
| január 2. | 16:24 | 7:01 | 14:37 | 14,62 |
| január 3. | 16:25 | 7:01 | 14:36 | 14,60 |
| január 4. | 16:26 | 7:01 | 14:35 | 14,58 |
| január 5. | 16:27 | 7:01 | 14:34 | 14,57 |
| január 6. | 16:28 | 7:01 | 14:33 | 14,55 |
| január 7. | 16:29 | 7:01 | 14:32 | 14,53 |
| január 8. | 16:30 | 7:00 | 14:30 | 14,50 |
| január 9. | 16:31 | 7:00 | 14:29 | 14,48 |
| január 10. | 16:32 | 7:00 | 14:28 | 14,47 |
| január 11. | 16:34 | 6:59 | 14:25 | 14,42 |
| január 12. | 16:35 | 6:59 | 14:24 | 14,40 |
| január 13. | 16:36 | 6:58 | 14:22 | 14,37 |
| január 14. | 16:37 | 6:58 | 14:21 | 14,35 |
| január 15. | 16:39 | 6:57 | 14:18 | 14,30 |
| január 16. | 16:40 | 6:57 | 14:17 | 14,28 |
| január 17. | 16:42 | 6:56 | 14:14 | 14,23 |
| január 18. | 16:43 | 6:55 | 14:12 | 14,20 |
| január 19. | 16:44 | 6:54 | 14:10 | 14,17 |
| január 20. | 16:46 | 6:54 | 14:08 | 14,13 |
| január 21. | 16:47 | 6:53 | 14:06 | 14,10 |
| január 22. | 16:49 | 6:52 | 14:03 | 14,05 |
| január 23. | 16:50 | 6:51 | 14:01 | 14,02 |
| január 24. | 16:52 | 6:50 | 13:58 | 13,97 |
| január 25. | 16:53 | 6:49 | 13:56 | 13,93 |
| január 26. | 16:55 | 6:48 | 13:53 | 13,88 |
| január 27. | 16:56 | 6:47 | 13:51 | 13,85 |
| január 28. | 16:58 | 6:46 | 13:48 | 13,80 |
| január 29. | 16:59 | 6:44 | 13:45 | 13,75 |
| január 30. | 17:01 | 6:43 | 13:42 | 13,70 |
| január 31. | 17:02 | 6:42 | 13:40 | 13,67 |

| Dátum | Be- Ki- kapcsolás | | Működési idő | |
|-------------|----------------------|-------|--------------|-------|
| | h,min | h,min | h,min/ nap | óra |
| február 1. | 17:04 | 6:41 | 13:37 | 13,62 |
| február 2. | 17:06 | 6:40 | 13:34 | 13,57 |
| február 3. | 17:07 | 6:38 | 13:31 | 13,52 |
| február 4. | 17:09 | 6:37 | 13:28 | 13,47 |
| február 5. | 17:10 | 6:35 | 13:25 | 13,42 |
| február 6. | 17:12 | 6:34 | 13:22 | 13,37 |
| február 7. | 17:13 | 6:33 | 13:20 | 13,33 |
| február 8. | 17:15 | 6:31 | 13:16 | 13,27 |
| február 9. | 17:17 | 6:30 | 13:13 | 13,22 |
| február 10. | 17:18 | 6:28 | 13:10 | 13,17 |
| február 11. | 17:20 | 6:27 | 13:07 | 13,12 |
| február 12. | 17:21 | 6:25 | 13:04 | 13,07 |
| február 13. | 17:23 | 6:24 | 13:01 | 13,02 |
| február 14. | 17:24 | 6:22 | 12:58 | 12,97 |
| február 15. | 17:26 | 6:20 | 12:54 | 12,90 |
| február 16. | 17:28 | 6:19 | 12:51 | 12,85 |
| február 17. | 17:29 | 6:17 | 12:48 | 12,80 |
| február 18. | 17:31 | 6:15 | 12:44 | 12,73 |
| február 19. | 17:32 | 6:14 | 12:42 | 12,70 |
| február 20. | 17:34 | 6:12 | 12:38 | 12,63 |
| február 21. | 17:35 | 6:10 | 12:35 | 12,58 |
| február 22. | 17:37 | 6:08 | 12:31 | 12,52 |
| február 23. | 17:38 | 6:06 | 12:28 | 12,47 |
| február 24. | 17:40 | 6:05 | 12:25 | 12,42 |
| február 25. | 17:41 | 6:03 | 12:22 | 12,37 |
| február 26. | 17:43 | 6:01 | 12:18 | 12,30 |
| február 27. | 17:44 | 5:59 | 12:15 | 12,25 |
| február 28. | 17:46 | 5:57 | 12:11 | 12,18 |

SZEGED MEGYEI JOGÚ VÁROS VILÁGÍTÁSI MESTERTERV

| Dátum | Be- Ki- kapcsolás | | Működési idő | |
|-------------|----------------------|-------|--------------|-------|
| | h,min | h,min | h,min/ nap | óra |
| március 1. | 17:49 | 5:54 | 12:05 | 12,08 |
| március 2. | 17:50 | 5:52 | 12:02 | 12,03 |
| március 3. | 17:52 | 5:50 | 11:58 | 11,97 |
| március 4. | 17:53 | 5:48 | 11:55 | 11,92 |
| március 5. | 17:55 | 5:46 | 11:51 | 11,85 |
| március 6. | 17:56 | 5:44 | 11:48 | 11,80 |
| március 7. | 17:58 | 5:42 | 11:44 | 11,73 |
| március 8. | 17:59 | 5:40 | 11:41 | 11,68 |
| március 9. | 18:01 | 5:38 | 11:37 | 11,62 |
| március 10. | 18:02 | 5:36 | 11:34 | 11,57 |
| március 11. | 18:04 | 5:34 | 11:30 | 11,50 |
| március 12. | 18:05 | 5:32 | 11:27 | 11,45 |
| március 13. | 18:07 | 5:30 | 11:23 | 11,38 |
| március 14. | 18:08 | 5:28 | 11:20 | 11,33 |
| március 15. | 18:10 | 5:26 | 11:16 | 11,27 |
| március 16. | 18:11 | 5:24 | 11:13 | 11,22 |
| március 17. | 18:12 | 5:22 | 11:10 | 11,17 |
| március 18. | 18:14 | 5:20 | 11:06 | 11,10 |
| március 19. | 18:15 | 5:18 | 11:03 | 11,05 |
| március 20. | 18:17 | 5:16 | 10:59 | 10,98 |
| március 21. | 18:18 | 5:14 | 10:56 | 10,93 |
| március 22. | 18:20 | 5:12 | 10:52 | 10,87 |
| március 23. | 18:21 | 5:10 | 10:49 | 10,82 |
| március 24. | 18:22 | 5:08 | 10:46 | 10,77 |
| március 25. | 18:24 | 5:06 | 10:42 | 10,70 |
| március 26. | 18:25 | 5:04 | 10:39 | 10,65 |
| március 27. | 18:27 | 5:02 | 10:35 | 10,58 |
| március 28. | 18:28 | 5:00 | 10:32 | 10,53 |
| március 29. | 18:30 | 4:58 | 10:28 | 10,47 |
| március 30. | 18:31 | 4:56 | 10:25 | 10,42 |
| március 31. | 18:32 | 4:54 | 10:22 | 10,37 |

| Dátum | Be- Ki- kapcsolás | | Működési idő | |
|-------------|----------------------|-------|--------------|-------|
| | h,min | h,min | h,min/ nap | óra |
| április 1. | 18:34 | 4:52 | 10:18 | 10,30 |
| április 2. | 18:35 | 4:50 | 10:15 | 10,25 |
| április 3. | 18:37 | 4:48 | 10:11 | 10,18 |
| április 4. | 18:38 | 4:46 | 10:08 | 10,13 |
| április 5. | 18:39 | 4:44 | 10:05 | 10,08 |
| április 6. | 18:41 | 4:42 | 10:01 | 10,02 |
| április 7. | 18:42 | 4:40 | 9:58 | 9,97 |
| április 8. | 18:44 | 4:38 | 9:54 | 9,90 |
| április 9. | 18:45 | 4:36 | 9:51 | 9,85 |
| április 10. | 18:46 | 4:34 | 9:48 | 9,80 |
| április 11. | 18:48 | 4:32 | 9:44 | 9,73 |
| április 12. | 18:49 | 4:30 | 9:41 | 9,68 |
| április 13. | 18:51 | 4:28 | 9:37 | 9,62 |
| április 14. | 18:52 | 4:26 | 9:34 | 9,57 |
| április 15. | 18:53 | 4:25 | 9:32 | 9,53 |
| április 16. | 18:55 | 4:23 | 9:28 | 9,47 |
| április 17. | 18:56 | 4:21 | 9:25 | 9,42 |
| április 18. | 18:58 | 4:19 | 9:21 | 9,35 |
| április 19. | 18:59 | 4:17 | 9:18 | 9,30 |
| április 20. | 19:01 | 4:15 | 9:14 | 9,23 |
| április 21. | 19:02 | 4:14 | 9:12 | 9,20 |
| április 22. | 19:03 | 4:12 | 9:09 | 9,15 |
| április 23. | 19:05 | 4:10 | 9:05 | 9,08 |
| április 24. | 19:06 | 4:08 | 9:02 | 9,03 |
| április 25. | 19:08 | 4:06 | 8:58 | 8,97 |
| április 26. | 19:09 | 4:05 | 8:56 | 8,93 |
| április 27. | 19:10 | 4:03 | 8:53 | 8,88 |
| április 28. | 19:12 | 4:01 | 8:49 | 8,82 |
| április 29. | 19:13 | 4:00 | 8:47 | 8,78 |
| április 30. | 19:14 | 3:58 | 8:44 | 8,73 |

SZEGED MEGYEI JOGÚ VÁROS VILÁGÍTÁSI MESTERTERV

| Dátum | Be- Ki- kapcsolás | | Működési idő | |
|-----------|----------------------|-------|--------------|------|
| | h,min | h,min | h,min/ nap | óra |
| május 1. | 19:16 | 3:56 | 8:40 | 8,67 |
| május 2. | 19:17 | 3:55 | 8:38 | 8,63 |
| május 3. | 19:19 | 3:53 | 8:34 | 8,57 |
| május 4. | 19:20 | 3:52 | 8:32 | 8,53 |
| május 5. | 19:21 | 3:50 | 8:29 | 8,48 |
| május 6. | 19:23 | 3:49 | 8:26 | 8,43 |
| május 7. | 19:24 | 3:47 | 8:23 | 8,38 |
| május 8. | 19:25 | 3:46 | 8:21 | 8,35 |
| május 9. | 19:27 | 3:44 | 8:17 | 8,28 |
| május 10. | 19:28 | 3:43 | 8:15 | 8,25 |
| május 11. | 19:29 | 3:41 | 8:12 | 8,20 |
| május 12. | 19:31 | 3:40 | 8:09 | 8,15 |
| május 13. | 19:32 | 3:39 | 8:07 | 8,12 |
| május 14. | 19:33 | 3:38 | 8:05 | 8,08 |
| május 15. | 19:34 | 3:36 | 8:02 | 8,03 |
| május 16. | 19:36 | 3:35 | 7:59 | 7,98 |
| május 17. | 19:37 | 3:34 | 7:57 | 7,95 |
| május 18. | 19:38 | 3:33 | 7:55 | 7,92 |
| május 19. | 19:39 | 3:32 | 7:53 | 7,88 |
| május 20. | 19:41 | 3:31 | 7:50 | 7,83 |
| május 21. | 19:42 | 3:29 | 7:47 | 7,78 |
| május 22. | 19:43 | 3:28 | 7:45 | 7,75 |
| május 23. | 19:44 | 3:27 | 7:43 | 7,72 |
| május 24. | 19:45 | 3:26 | 7:41 | 7,68 |
| május 25. | 19:46 | 3:26 | 7:40 | 7,67 |
| május 26. | 19:47 | 3:25 | 7:38 | 7,63 |
| május 27. | 19:48 | 3:24 | 7:36 | 7,60 |
| május 28. | 19:49 | 3:23 | 7:34 | 7,57 |
| május 29. | 19:50 | 3:22 | 7:32 | 7,53 |
| május 30. | 19:51 | 3:22 | 7:31 | 7,52 |
| május 31. | 19:52 | 3:21 | 7:29 | 7,48 |

| Dátum | Be- Ki- kapcsolás | | Működési idő | |
|------------|----------------------|-------|--------------|------|
| | h,min | h,min | h,min/ nap | óra |
| június 1. | 19:53 | 3:20 | 7:27 | 7,45 |
| június 2. | 19:54 | 3:20 | 7:26 | 7,43 |
| június 3. | 19:55 | 3:19 | 7:24 | 7,40 |
| június 4. | 19:56 | 3:19 | 7:23 | 7,38 |
| június 5. | 19:57 | 3:18 | 7:21 | 7,35 |
| június 6. | 19:57 | 3:18 | 7:21 | 7,35 |
| június 7. | 19:58 | 3:17 | 7:19 | 7,32 |
| június 8. | 19:59 | 3:17 | 7:18 | 7,30 |
| június 9. | 20:00 | 3:17 | 7:17 | 7,28 |
| június 10. | 20:00 | 3:16 | 7:16 | 7,27 |
| június 11. | 20:01 | 3:16 | 7:15 | 7,25 |
| június 12. | 20:01 | 3:16 | 7:15 | 7,25 |
| június 13. | 20:02 | 3:16 | 7:14 | 7,23 |
| június 14. | 20:02 | 3:16 | 7:14 | 7,23 |
| június 15. | 20:03 | 3:16 | 7:13 | 7,22 |
| június 16. | 20:03 | 3:16 | 7:13 | 7,22 |
| június 17. | 20:04 | 3:16 | 7:12 | 7,20 |
| június 18. | 20:04 | 3:16 | 7:12 | 7,20 |
| június 19. | 20:04 | 3:16 | 7:12 | 7,20 |
| június 20. | 20:04 | 3:16 | 7:12 | 7,20 |
| június 21. | 20:05 | 3:16 | 7:11 | 7,18 |
| június 22. | 20:05 | 3:17 | 7:12 | 7,20 |
| június 23. | 20:05 | 3:17 | 7:12 | 7,20 |
| június 24. | 20:05 | 3:17 | 7:12 | 7,20 |
| június 25. | 20:05 | 3:18 | 7:13 | 7,22 |
| június 26. | 20:05 | 3:18 | 7:13 | 7,22 |
| június 27. | 20:05 | 3:18 | 7:13 | 7,22 |
| június 28. | 20:05 | 3:19 | 7:14 | 7,23 |
| június 29. | 20:05 | 3:19 | 7:14 | 7,23 |
| június 30. | 20:05 | 3:20 | 7:15 | 7,25 |

SZEGED MEGYEI JOGÚ VÁROS VILÁGÍTÁSI MESTERTERV

| Dátum | Be- Ki- kapcsolás | | Működési idő | |
|------------|----------------------|-------|--------------|------|
| | h,min | h,min | h,min/ nap | óra |
| július 1. | 20:04 | 3:21 | 7:17 | 7,28 |
| július 2. | 20:04 | 3:21 | 7:17 | 7,28 |
| július 3. | 20:04 | 3:22 | 7:18 | 7,30 |
| július 4. | 20:03 | 3:23 | 7:20 | 7,33 |
| július 5. | 20:03 | 3:23 | 7:20 | 7,33 |
| július 6. | 20:02 | 3:24 | 7:22 | 7,37 |
| július 7. | 20:02 | 3:25 | 7:23 | 7,38 |
| július 8. | 20:01 | 3:26 | 7:25 | 7,42 |
| július 9. | 20:01 | 3:26 | 7:25 | 7,42 |
| július 10. | 20:00 | 3:27 | 7:27 | 7,45 |
| július 11. | 20:00 | 3:28 | 7:28 | 7,47 |
| július 12. | 19:59 | 3:29 | 7:30 | 7,50 |
| július 13. | 19:58 | 3:30 | 7:32 | 7,53 |
| július 14. | 19:57 | 3:31 | 7:34 | 7,57 |
| július 15. | 19:57 | 3:32 | 7:35 | 7,58 |
| július 16. | 19:56 | 3:33 | 7:37 | 7,62 |
| július 17. | 19:55 | 3:34 | 7:39 | 7,65 |
| július 18. | 19:54 | 3:35 | 7:41 | 7,68 |
| július 19. | 19:53 | 3:36 | 7:43 | 7,72 |
| július 20. | 19:52 | 3:37 | 7:45 | 7,75 |
| július 21. | 19:51 | 3:38 | 7:47 | 7,78 |
| július 22. | 19:50 | 3:40 | 7:50 | 7,83 |
| július 23. | 19:49 | 3:41 | 7:52 | 7,87 |
| július 24. | 19:48 | 3:42 | 7:54 | 7,90 |
| július 25. | 19:46 | 3:43 | 7:57 | 7,95 |
| július 26. | 19:45 | 3:44 | 7:59 | 7,98 |
| július 27. | 19:44 | 3:45 | 8:01 | 8,02 |
| július 28. | 19:43 | 3:47 | 8:04 | 8,07 |
| július 29. | 19:41 | 3:48 | 8:07 | 8,12 |
| július 30. | 19:40 | 3:49 | 8:09 | 8,15 |
| július 31. | 19:39 | 3:50 | 8:11 | 8,18 |

| Dátum | Be- Ki- kapcsolás | | Működési idő | |
|---------------|----------------------|-------|--------------|------|
| | h,min | h,min | h,min/ nap | óra |
| augusztus 1. | 19:37 | 3:52 | 8:15 | 8,25 |
| augusztus 2. | 19:36 | 3:53 | 8:17 | 8,28 |
| augusztus 3. | 19:34 | 3:54 | 8:20 | 8,33 |
| augusztus 4. | 19:33 | 3:56 | 8:23 | 8,38 |
| augusztus 5. | 19:31 | 3:57 | 8:26 | 8,43 |
| augusztus 6. | 19:30 | 3:58 | 8:28 | 8,47 |
| augusztus 7. | 19:28 | 3:59 | 8:31 | 8,52 |
| augusztus 8. | 19:27 | 4:01 | 8:34 | 8,57 |
| augusztus 9. | 19:25 | 4:02 | 8:37 | 8,62 |
| augusztus 10. | 19:24 | 4:03 | 8:39 | 8,65 |
| augusztus 11. | 19:22 | 4:05 | 8:43 | 8,72 |
| augusztus 12. | 19:20 | 4:06 | 8:46 | 8,77 |
| augusztus 13. | 19:19 | 4:07 | 8:48 | 8,80 |
| augusztus 14. | 19:17 | 4:09 | 8:52 | 8,87 |
| augusztus 15. | 19:15 | 4:10 | 8:55 | 8,92 |
| augusztus 16. | 19:13 | 4:11 | 8:58 | 8,97 |
| augusztus 17. | 19:12 | 4:13 | 9:01 | 9,02 |
| augusztus 18. | 19:10 | 4:14 | 9:04 | 9,07 |
| augusztus 19. | 19:08 | 4:15 | 9:07 | 9,12 |
| augusztus 20. | 19:06 | 4:17 | 9:11 | 9,18 |
| augusztus 21. | 19:04 | 4:18 | 9:14 | 9,23 |
| augusztus 22. | 19:03 | 4:19 | 9:16 | 9,27 |
| augusztus 23. | 19:01 | 4:21 | 9:20 | 9,33 |
| augusztus 24. | 18:59 | 4:22 | 9:23 | 9,38 |
| augusztus 25. | 18:57 | 4:23 | 9:26 | 9,43 |
| augusztus 26. | 18:55 | 4:25 | 9:30 | 9,50 |
| augusztus 27. | 18:53 | 4:26 | 9:33 | 9,55 |
| augusztus 28. | 18:51 | 4:27 | 9:36 | 9,60 |
| augusztus 29. | 18:49 | 4:29 | 9:40 | 9,67 |
| augusztus 30. | 18:47 | 4:30 | 9:43 | 9,72 |
| augusztus 31. | 18:45 | 4:31 | 9:46 | 9,77 |

SZEGED MEGYEI JOGÚ VÁROS VILÁGÍTÁSI MESTERTERV

| Dátum | Be- Ki- kapcsolás | | Működési idő | |
|----------------|----------------------|-------|--------------|-------|
| | h,min | h,min | h,min/ nap | óra |
| szeptember 1. | 18:43 | 4:33 | 9:50 | 9,83 |
| szeptember 2. | 18:41 | 4:34 | 9:53 | 9,88 |
| szeptember 3. | 18:39 | 4:35 | 9:56 | 9,93 |
| szeptember 4. | 18:37 | 4:37 | 10:00 | 10,00 |
| szeptember 5. | 18:35 | 4:38 | 10:03 | 10,05 |
| szeptember 6. | 18:33 | 4:39 | 10:06 | 10,10 |
| szeptember 7. | 18:31 | 4:41 | 10:10 | 10,17 |
| szeptember 8. | 18:29 | 4:42 | 10:13 | 10,22 |
| szeptember 9. | 18:27 | 4:43 | 10:16 | 10,27 |
| szeptember 10. | 18:25 | 4:45 | 10:20 | 10,33 |
| szeptember 11. | 18:23 | 4:46 | 10:23 | 10,38 |
| szeptember 12. | 18:21 | 4:47 | 10:26 | 10,43 |
| szeptember 13. | 18:19 | 4:49 | 10:30 | 10,50 |
| szeptember 14. | 18:17 | 4:50 | 10:33 | 10,55 |
| szeptember 15. | 18:15 | 4:51 | 10:36 | 10,60 |
| szeptember 16. | 18:13 | 4:53 | 10:40 | 10,67 |
| szeptember 17. | 18:11 | 4:54 | 10:43 | 10,72 |
| szeptember 18. | 18:09 | 4:55 | 10:46 | 10,77 |
| szeptember 19. | 18:07 | 4:57 | 10:50 | 10,83 |
| szeptember 20. | 18:05 | 4:58 | 10:53 | 10,88 |
| szeptember 21. | 18:03 | 4:59 | 10:56 | 10,93 |
| szeptember 22. | 18:01 | 5:01 | 11:00 | 11,00 |
| szeptember 23. | 17:59 | 5:02 | 11:03 | 11,05 |
| szeptember 24. | 17:57 | 5:03 | 11:06 | 11,10 |
| szeptember 25. | 17:55 | 5:05 | 11:10 | 11,17 |
| szeptember 26. | 17:53 | 5:06 | 11:13 | 11,22 |
| szeptember 27. | 17:51 | 5:07 | 11:16 | 11,27 |
| szeptember 28. | 17:49 | 5:09 | 11:20 | 11,33 |
| szeptember 29. | 17:47 | 5:10 | 11:23 | 11,38 |
| szeptember 30. | 17:45 | 5:12 | 11:27 | 11,45 |

| Dátum | Be- Ki- kapcsolás | | Működési idő | |
|-------------|----------------------|-------|--------------|-------|
| | h,min | h,min | h,min/ nap | óra |
| október 1. | 17:43 | 5:13 | 11:30 | 11,50 |
| október 2. | 17:41 | 5:14 | 11:33 | 11,55 |
| október 3. | 17:39 | 5:16 | 11:37 | 11,62 |
| október 4. | 17:37 | 5:17 | 11:40 | 11,67 |
| október 5. | 17:35 | 5:18 | 11:43 | 11,72 |
| október 6. | 17:33 | 5:20 | 11:47 | 11,78 |
| október 7. | 17:31 | 5:21 | 11:50 | 11,83 |
| október 8. | 17:29 | 5:23 | 11:54 | 11,90 |
| október 9. | 17:27 | 5:24 | 11:57 | 11,95 |
| október 10. | 17:25 | 5:25 | 12:00 | 12,00 |
| október 11. | 17:23 | 5:27 | 12:04 | 12,07 |
| október 12. | 17:21 | 5:28 | 12:07 | 12,12 |
| október 13. | 17:19 | 5:30 | 12:11 | 12,18 |
| október 14. | 17:17 | 5:31 | 12:14 | 12,23 |
| október 15. | 17:15 | 5:33 | 12:18 | 12,30 |
| október 16. | 17:13 | 5:34 | 12:21 | 12,35 |
| október 17. | 17:12 | 5:36 | 12:24 | 12,40 |
| október 18. | 17:10 | 5:37 | 12:27 | 12,45 |
| október 19. | 17:08 | 5:38 | 12:30 | 12,50 |
| október 20. | 17:06 | 5:40 | 12:34 | 12,57 |
| október 21. | 17:04 | 5:41 | 12:37 | 12,62 |
| október 22. | 17:02 | 5:43 | 12:41 | 12,68 |
| október 23. | 17:01 | 5:44 | 12:43 | 12,72 |
| október 24. | 16:59 | 5:46 | 12:47 | 12,78 |
| október 25. | 16:57 | 5:47 | 12:50 | 12,83 |
| október 26. | 16:56 | 5:49 | 12:53 | 12,88 |
| október 27. | 16:54 | 5:50 | 12:56 | 12,93 |
| október 28. | 16:52 | 5:52 | 13:00 | 13,00 |
| október 29. | 16:51 | 5:53 | 13:02 | 13,03 |
| október 30. | 16:49 | 5:55 | 13:06 | 13,10 |
| október 31. | 16:47 | 5:56 | 13:09 | 13,15 |

SZEGED MEGYEI JOGÚ VÁROS VILÁGÍTÁSI MESTERTERV

| Dátum | Be- Ki- kapcsolás | | Működési idő | |
|--------------|----------------------|-------|--------------|-------|
| | h,min | h,min | h,min/ nap | óra |
| november 1. | 16:46 | 5:58 | 13:12 | 13,20 |
| november 2. | 16:44 | 5:59 | 13:15 | 13,25 |
| november 3. | 16:43 | 6:01 | 13:18 | 13,30 |
| november 4. | 16:41 | 6:02 | 13:21 | 13,35 |
| november 5. | 16:40 | 6:04 | 13:24 | 13,40 |
| november 6. | 16:39 | 6:05 | 13:26 | 13,43 |
| november 7. | 16:37 | 6:07 | 13:30 | 13,50 |
| november 8. | 16:36 | 6:08 | 13:32 | 13,53 |
| november 9. | 16:34 | 6:10 | 13:36 | 13,60 |
| november 10. | 16:33 | 6:11 | 13:38 | 13,63 |
| november 11. | 16:32 | 6:13 | 13:41 | 13,68 |
| november 12. | 16:31 | 6:14 | 13:43 | 13,72 |
| november 13. | 16:30 | 6:16 | 13:46 | 13,77 |
| november 14. | 16:28 | 6:17 | 13:49 | 13,82 |
| november 15. | 16:27 | 6:19 | 13:52 | 13,87 |
| november 16. | 16:26 | 6:20 | 13:54 | 13,90 |
| november 17. | 16:25 | 6:22 | 13:57 | 13,95 |
| november 18. | 16:24 | 6:23 | 13:59 | 13,98 |
| november 19. | 16:23 | 6:25 | 14:02 | 14,03 |
| november 20. | 16:22 | 6:26 | 14:04 | 14,07 |
| november 21. | 16:21 | 6:28 | 14:07 | 14,12 |
| november 22. | 16:20 | 6:29 | 14:09 | 14,15 |
| november 23. | 16:20 | 6:30 | 14:10 | 14,17 |
| november 24. | 16:19 | 6:32 | 14:13 | 14,22 |
| november 25. | 16:18 | 6:33 | 14:15 | 14,25 |
| november 26. | 16:17 | 6:34 | 14:17 | 14,28 |
| november 27. | 16:17 | 6:36 | 14:19 | 14,32 |
| november 28. | 16:16 | 6:37 | 14:21 | 14,35 |
| november 29. | 16:16 | 6:38 | 14:22 | 14,37 |
| november 30. | 16:15 | 6:40 | 14:25 | 14,42 |

| Dátum | Be- Ki- kapcsolás | | Működési idő | |
|--------------|----------------------|-------|--------------|-------|
| | h,min | h,min | h,min/ nap | óra |
| december 1. | 16:15 | 6:41 | 14:26 | 14,43 |
| december 2. | 16:14 | 6:42 | 14:28 | 14,47 |
| december 3. | 16:14 | 6:43 | 14:29 | 14,48 |
| december 4. | 16:13 | 6:44 | 14:31 | 14,52 |
| december 5. | 16:13 | 6:45 | 14:32 | 14,53 |
| december 6. | 16:13 | 6:47 | 14:34 | 14,57 |
| december 7. | 16:13 | 6:48 | 14:35 | 14,58 |
| december 8. | 16:13 | 6:49 | 14:36 | 14,60 |
| december 9. | 16:12 | 6:50 | 14:38 | 14,63 |
| december 10. | 16:12 | 6:51 | 14:39 | 14,65 |
| december 11. | 16:12 | 6:52 | 14:40 | 14,67 |
| december 12. | 16:12 | 6:52 | 14:40 | 14,67 |
| december 13. | 16:13 | 6:53 | 14:40 | 14,67 |
| december 14. | 16:13 | 6:54 | 14:41 | 14,68 |
| december 15. | 16:13 | 6:55 | 14:42 | 14,70 |
| december 16. | 16:13 | 6:56 | 14:43 | 14,72 |
| december 17. | 16:13 | 6:56 | 14:43 | 14,72 |
| december 18. | 16:14 | 6:57 | 14:43 | 14,72 |
| december 19. | 16:14 | 6:58 | 14:44 | 14,73 |
| december 20. | 16:15 | 6:58 | 14:43 | 14,72 |
| december 21. | 16:15 | 6:59 | 14:44 | 14,73 |
| december 22. | 16:16 | 6:59 | 14:43 | 14,72 |
| december 23. | 16:16 | 7:00 | 14:44 | 14,73 |
| december 24. | 16:17 | 7:00 | 14:43 | 14,72 |
| december 25. | 16:17 | 7:00 | 14:43 | 14,72 |
| december 26. | 16:18 | 7:01 | 14:43 | 14,72 |
| december 27. | 16:19 | 7:01 | 14:42 | 14,70 |
| december 28. | 16:20 | 7:01 | 14:41 | 14,68 |
| december 29. | 16:21 | 7:01 | 14:40 | 14,67 |
| december 30. | 16:21 | 7:01 | 14:40 | 14,67 |
| december 31. | 16:22 | 7:01 | 14:39 | 14,65 |

3. számú melléklet

Világítási konfliktustérkép

MUNKAKÖZI PÉLDÁNY

4. számú melléklet

Elérhető megtakarítás számítások 1x36W kompakt fénycsöves lámpatest esetén 10 év alatt

| Beépített összfényáram [lm] | A világítótest fényhasznosítása {lm/W} | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 95 | 100 | 105 | 110 | 115 | 120 | 125 | 130 | 135 | 140 | 145 | 150 | 155 | 160 | 165 | 170 | 175 |
| | Elérhető megtakarítás [Ft] | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 000 | 118 266 | 120 049 | 120 049 | 120 049 | 121 832 | 121 832 | 123 614 | 123 614 | 123 614 | 123 614 | 125 397 | 125 397 | 125 397 | 125 397 | 125 397 | 127 180 | 127 180 |
| 2 000 | 98 655 | 102 221 | 102 221 | 104 004 | 105 786 | 107 569 | 109 352 | 109 352 | 111 135 | 111 135 | 112 918 | 112 918 | 114 700 | 114 700 | 114 700 | 116 483 | 116 483 |
| 3 000 | 80 827 | 84 393 | 86 176 | 87 959 | 89 741 | 93 307 | 95 090 | 95 090 | 96 873 | 98 655 | 100 438 | 102 221 | 102 221 | 104 004 | 104 004 | 105 786 | 105 786 |
| 4 000 | 61 217 | 66 565 | 68 348 | 71 913 | 75 479 | 77 262 | 80 827 | 82 610 | 84 393 | 86 176 | 87 959 | 89 741 | 91 524 | 93 307 | 93 307 | 95 090 | 96 873 |
| 5 000 | | | | | 59 434 | 62 999 | 66 565 | 68 348 | 70 131 | 73 696 | 75 479 | 77 262 | 79 045 | 80 827 | 82 610 | 84 393 | 86 176 |
| 6 000 | | | | | | | | | | 61 217 | 62 999 | 66 565 | 68 348 | 70 131 | 71 913 | 73 696 | 75 479 |
| 7 000 | | | | | | | | | | | | | | 59 434 | 61 217 | 62 999 | 66 565 |

5. számú melléklet

Elérhető megtakarítás számítások 1x70W nagynyomású Nátriumlámpás lámpatest esetén 10 év alatt

| | A világítótest fényhasznosítása [lm/W] | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
| | 95 | 100 | 105 | 110 | 115 | 120 | 125 | 130 | 135 | 140 | 145 | 150 | 155 | 160 | 165 | 170 | 175 | |
| Beépített összfényáram [lm] | Elérhető megtakarítás [Ft] | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 000 | 193 143 | 194 926 | 194 926 | 194 926 | 196 709 | 196 709 | 198 492 | 198 492 | 198 492 | 198 492 | 200 274 | 200 274 | 200 274 | 200 274 | 200 274 | 202 057 | 202 057 | |
| 2 000 | 173 533 | 177 098 | 177 098 | 178 881 | 180 664 | 182 447 | 184 229 | 184 229 | 186 012 | 186 012 | 187 795 | 187 795 | 189 578 | 189 578 | 189 578 | 191 361 | 191 361 | |
| 3 000 | 155 705 | 159 270 | 161 053 | 162 836 | 164 619 | 168 184 | 169 967 | 169 967 | 171 750 | 173 533 | 175 315 | 177 098 | 177 098 | 178 881 | 178 881 | 180 664 | 180 664 | |
| 4 000 | 136 094 | 141 442 | 143 225 | 146 791 | 150 356 | 152 139 | 155 705 | 157 487 | 159 270 | 161 053 | 162 836 | 164 619 | 166 401 | 168 184 | 168 184 | 169 967 | 171 750 | |
| 5 000 | 118 266 | 123 614 | 127 180 | 130 746 | 134 311 | 137 877 | 141 442 | 143 225 | 145 008 | 148 573 | 150 356 | 152 139 | 153 922 | 155 705 | 157 487 | 159 270 | 161 053 | |
| 6 000 | 98 655 | 105 786 | 109 352 | 114 700 | 118 266 | 123 614 | 127 180 | 128 963 | 132 528 | 136 094 | 137 877 | 141 442 | 143 225 | 145 008 | 146 791 | 148 573 | 150 356 | |
| 7 000 | 80 827 | 87 959 | 93 307 | 98 655 | 104 004 | 107 569 | 112 918 | 116 483 | 120 049 | 123 614 | 125 397 | 128 963 | 130 746 | 134 311 | 136 094 | 137 877 | 141 442 | |
| 8 000 | 61 217 | 70 131 | 75 479 | 82 610 | 87 959 | 93 307 | 98 655 | 102 221 | 105 786 | 109 352 | 112 918 | 116 483 | 120 049 | 123 614 | 125 397 | 127 180 | 130 746 | |
| 9 000 | | | 59 434 | 66 565 | 71 913 | 79 045 | 84 393 | 87 959 | 93 307 | 96 873 | 100 438 | 105 786 | 107 569 | 111 135 | 114 700 | 118 266 | 120 049 | |
| 10 000 | | | | | | 62 999 | 70 131 | 75 479 | 79 045 | 84 393 | 89 741 | 93 307 | 96 873 | 100 438 | 104 004 | 107 569 | 109 352 | |
| 11 000 | | | | | | | | 61 217 | 66 565 | 71 913 | 77 262 | 80 827 | 86 176 | 89 741 | 93 307 | 96 873 | 100 438 | |
| 12 000 | | | | | | | | | | 59 434 | 64 782 | 70 131 | 73 696 | 79 045 | 82 610 | 86 176 | 89 741 | |
| 13 000 | | | | | | | | | | | | | 62 999 | 66 565 | 71 913 | 75 479 | 79 045 | |
| 14 000 | | | | | | | | | | | | | | | | 61 217 | 64 782 | 70 131 |
| 15 000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 59 434 |

6. számú melléklet

Elérhető megtakarítás számítások 1x100W nagynyomású Nátriumlámpás lámpatest esetén 10 év alatt

| Beépített összfényáram [lm] | A világítótest fényhasznosítása {lm/W} | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 95 | 100 | 105 | 110 | 115 | 120 | 125 | 130 | 135 | 140 | 145 | 150 | 155 | 160 | 165 | 170 | 175 |
| | Elérhető megtakarítás [Ft] | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 000 | 246 627 | 248 410 | 248 410 | 248 410 | 250 193 | 250 193 | 251 975 | 251 975 | 251 975 | 251 975 | 253 758 | 253 758 | 253 758 | 253 758 | 253 758 | 255 541 | 255 541 |
| 2 000 | 227 016 | 230 582 | 230 582 | 232 365 | 234 148 | 235 930 | 237 713 | 237 713 | 239 496 | 239 496 | 241 279 | 241 279 | 243 061 | 243 061 | 243 061 | 244 844 | 244 844 |
| 3 000 | 209 188 | 212 754 | 214 537 | 216 320 | 218 102 | 221 668 | 223 451 | 223 451 | 225 234 | 227 016 | 228 799 | 230 582 | 230 582 | 232 365 | 232 365 | 234 148 | 234 148 |
| 4 000 | 189 578 | 194 926 | 196 709 | 200 274 | 203 840 | 205 623 | 209 188 | 210 971 | 212 754 | 214 537 | 216 320 | 218 102 | 219 885 | 221 668 | 221 668 | 223 451 | 225 234 |
| 5 000 | 171 750 | 177 098 | 180 664 | 184 229 | 187 795 | 191 361 | 194 926 | 196 709 | 198 492 | 202 057 | 203 840 | 205 623 | 207 406 | 209 188 | 210 971 | 212 754 | 214 537 |
| 6 000 | 152 139 | 159 270 | 162 836 | 168 184 | 171 750 | 177 098 | 180 664 | 182 447 | 186 012 | 189 578 | 191 361 | 194 926 | 196 709 | 198 492 | 200 274 | 202 057 | 203 840 |
| 7 000 | 134 311 | 141 442 | 146 791 | 152 139 | 157 487 | 161 053 | 166 401 | 169 967 | 173 533 | 177 098 | 178 881 | 182 447 | 184 229 | 187 795 | 189 578 | 191 361 | 194 926 |
| 8 000 | 114 700 | 123 614 | 128 963 | 136 094 | 141 442 | 146 791 | 152 139 | 155 705 | 159 270 | 162 836 | 166 401 | 169 967 | 173 533 | 177 098 | 178 881 | 180 664 | 184 229 |
| 9 000 | 96 873 | 105 786 | 112 918 | 120 049 | 125 397 | 132 528 | 137 877 | 141 442 | 146 791 | 150 356 | 153 922 | 159 270 | 161 053 | 164 619 | 168 184 | 171 750 | 173 533 |
| 10 000 | 77 262 | 87 959 | 95 090 | 104 004 | 111 135 | 116 483 | 123 614 | 128 963 | 132 528 | 137 877 | 143 225 | 146 791 | 150 356 | 153 922 | 157 487 | 161 053 | 162 836 |
| 11 000 | 59 434 | 70 131 | 79 045 | 87 959 | 95 090 | 102 221 | 109 352 | 114 700 | 120 049 | 125 397 | 130 746 | 134 311 | 139 660 | 143 225 | 146 791 | 150 356 | 153 922 |
| 12 000 | | | 61 217 | 70 131 | 79 045 | 87 959 | 95 090 | 100 438 | 107 569 | 112 918 | 118 266 | 123 614 | 127 180 | 132 528 | 136 094 | 139 660 | 143 225 |
| 13 000 | | | | | 62 999 | 71 913 | 80 827 | 87 959 | 93 307 | 100 438 | 105 786 | 111 135 | 116 483 | 120 049 | 125 397 | 128 963 | 132 528 |
| 14 000 | | | | | | | 66 565 | 73 696 | 80 827 | 87 959 | 93 307 | 98 655 | 104 004 | 109 352 | 114 700 | 118 266 | 123 614 |
| 15 000 | | | | | | | | 59 434 | 66 565 | 73 696 | 80 827 | 87 959 | 93 307 | 98 655 | 104 004 | 107 569 | 112 918 |
| 16 000 | | | | | | | | | | 61 217 | 68 348 | 75 479 | 80 827 | 87 959 | 93 307 | 96 873 | 102 221 |
| 17 000 | | | | | | | | | | | | 62 999 | 70 131 | 75 479 | 80 827 | 87 959 | 91 524 |
| 18 000 | | | | | | | | | | | | | | 64 782 | 70 131 | 77 262 | 82 610 |
| 19 000 | | | | | | | | | | | | | | | 59 434 | 66 565 | 71 913 |
| 20 000 | | | | | | | | | | | | | | | | | 61 217 |

7. számú melléklet

Elérhető megtakarítás számítások 1x150W nagynyomású Nátriumlámpás lámpatest esetén 10 év alatt

| Beépített összfényáram [lm] | A világítóttest fényhasznosítása {lm/W} | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 95 | 100 | 105 | 110 | 115 | 120 | 125 | 130 | 135 | 140 | 145 | 150 | 155 | 160 | 165 | 170 | 175 |
| | Elérhető megtakarítás [Ft] | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 000 | 348 756 | 350 542 | 350 542 | 350 542 | 352 327 | 352 327 | 353 595 | 353 595 | 353 595 | 353 595 | 355 377 | 355 377 | 355 377 | 355 377 | 355 377 | 357 160 | 357 160 |
| 2 000 | 329 111 | 332 682 | 332 682 | 334 468 | 336 254 | 338 040 | 339 332 | 339 332 | 341 115 | 341 115 | 342 898 | 342 898 | 344 681 | 344 681 | 344 681 | 346 463 | 346 463 |
| 3 000 | 311 251 | 314 823 | 316 609 | 318 395 | 320 181 | 323 753 | 325 070 | 325 070 | 326 853 | 328 635 | 330 418 | 332 201 | 332 201 | 333 984 | 333 984 | 335 767 | 335 767 |
| 4 000 | 291 606 | 296 964 | 298 750 | 302 322 | 305 894 | 307 680 | 310 808 | 312 590 | 314 373 | 316 156 | 317 939 | 319 722 | 321 504 | 323 287 | 323 287 | 325 070 | 326 853 |
| 5 000 | 273 747 | 279 105 | 282 677 | 286 249 | 289 820 | 293 392 | 296 545 | 298 328 | 300 111 | 303 676 | 305 459 | 307 242 | 309 025 | 310 808 | 312 590 | 314 373 | 316 156 |
| 6 000 | 254 102 | 261 246 | 264 818 | 270 175 | 273 747 | 279 105 | 282 283 | 284 066 | 287 631 | 291 197 | 292 980 | 296 545 | 298 328 | 300 111 | 301 894 | 303 676 | 305 459 |
| 7 000 | 236 243 | 243 387 | 248 744 | 254 102 | 259 460 | 263 032 | 268 021 | 271 586 | 275 152 | 278 717 | 280 500 | 284 066 | 285 848 | 289 414 | 291 197 | 292 980 | 296 545 |
| 8 000 | 216 598 | 225 527 | 230 885 | 238 029 | 243 387 | 248 744 | 253 758 | 257 324 | 260 889 | 264 455 | 268 021 | 271 586 | 275 152 | 278 717 | 280 500 | 282 283 | 285 848 |
| 9 000 | 198 739 | 207 668 | 214 812 | 221 955 | 227 313 | 234 457 | 239 496 | 243 061 | 248 410 | 251 975 | 255 541 | 260 889 | 262 672 | 266 238 | 269 803 | 273 369 | 275 152 |
| 10 000 | 179 093 | 189 809 | 196 953 | 205 882 | 213 026 | 218 384 | 225 234 | 230 582 | 234 148 | 239 496 | 244 844 | 248 410 | 251 975 | 255 541 | 259 107 | 262 672 | 264 455 |
| 11 000 | 161 234 | 171 950 | 180 879 | 189 809 | 196 953 | 204 096 | 210 971 | 216 320 | 221 668 | 227 016 | 232 365 | 235 930 | 241 279 | 244 844 | 248 410 | 251 975 | 255 541 |
| 12 000 | 141 589 | 154 091 | 163 020 | 171 950 | 180 879 | 189 809 | 196 709 | 202 057 | 209 188 | 214 537 | 219 885 | 225 234 | 228 799 | 234 148 | 237 713 | 241 279 | 244 844 |
| 13 000 | 123 730 | 136 231 | 146 947 | 155 877 | 164 806 | 173 736 | 182 447 | 189 578 | 194 926 | 202 057 | 207 406 | 212 754 | 218 102 | 221 668 | 227 016 | 230 582 | 234 148 |
| 14 000 | 104 085 | 118 372 | 129 088 | 139 803 | 150 519 | 159 448 | 168 184 | 175 315 | 182 447 | 189 578 | 194 926 | 200 274 | 205 623 | 210 971 | 216 320 | 219 885 | 225 234 |
| 15 000 | 86 226 | 100 513 | 113 015 | 123 730 | 134 446 | 145 161 | 153 922 | 161 053 | 168 184 | 175 315 | 182 447 | 189 578 | 194 926 | 200 274 | 205 623 | 209 188 | 214 537 |
| 16 000 | 66 581 | 82 654 | 95 155 | 107 657 | 118 372 | 129 088 | 139 660 | 146 791 | 155 705 | 162 836 | 169 967 | 177 098 | 182 447 | 189 578 | 194 926 | 198 492 | 203 840 |
| 17 000 | | 64 795 | 79 082 | 91 584 | 104 085 | 114 800 | 125 397 | 134 311 | 143 225 | 150 356 | 157 487 | 164 619 | 171 750 | 177 098 | 182 447 | 189 578 | 193 143 |
| 18 000 | | | 61 223 | 75 510 | 88 012 | 100 513 | 111 135 | 120 049 | 128 963 | 137 877 | 145 008 | 153 922 | 159 270 | 166 401 | 171 750 | 178 881 | 184 229 |
| 19 000 | | | | 59 437 | 71 938 | 84 440 | 96 873 | 105 786 | 116 483 | 125 397 | 132 528 | 141 442 | 148 573 | 155 705 | 161 053 | 168 184 | 173 533 |
| 20 000 | | | | | | 70 153 | 82 610 | 93 307 | 102 221 | 112 918 | 121 832 | 128 963 | 136 094 | 145 008 | 150 356 | 157 487 | 162 836 |
| 21 000 | | | | | | | 68 348 | 79 045 | 89 741 | 100 438 | 109 352 | 118 266 | 125 397 | 132 528 | 139 660 | 146 791 | 153 922 |
| 22 000 | | | | | | | | 64 782 | 77 262 | 86 176 | 96 873 | 105 786 | 114 700 | 121 832 | 128 963 | 136 094 | 143 225 |
| 23 000 | | | | | | | | | 62 999 | 73 696 | 84 393 | 93 307 | 102 221 | 111 135 | 118 266 | 125 397 | 132 528 |
| 24 000 | | | | | | | | | | 61 217 | 71 913 | 82 610 | 91 524 | 100 438 | 107 569 | 114 700 | 121 832 |
| 25 000 | | | | | | | | | | | 59 434 | 70 131 | 79 045 | 87 959 | 96 873 | 104 004 | 112 918 |

8. számú melléklet

Elérhető megtakarítás számítások 1x250W nagynyomású Nátriumlámpás lámpatest esetén 10 év alatt

| Beépített összfényáram [lm] | A világítóttest fényhasznosítása [lm/W] | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 95 | 100 | 105 | 110 | 115 | 120 | 125 | 130 | 135 | 140 | 145 | 150 | 155 | 160 | 165 | 170 | 175 |
| | Elérhető megtakarítás [Ft] | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 000 | 538 063 | 539 849 | 539 849 | 539 849 | 541 635 | 541 635 | 543 421 | 543 421 | 543 421 | 543 421 | 545 207 | 545 207 | 545 207 | 545 207 | 545 207 | 546 992 | 546 992 |
| 2 000 | 518 418 | 521 990 | 521 990 | 523 776 | 525 561 | 527 347 | 529 133 | 529 133 | 530 919 | 530 919 | 532 705 | 532 705 | 534 491 | 534 491 | 534 491 | 536 277 | 536 277 |
| 3 000 | 500 559 | 504 130 | 505 916 | 507 702 | 509 488 | 513 060 | 514 846 | 514 846 | 516 632 | 518 418 | 520 204 | 521 990 | 521 990 | 523 776 | 523 776 | 525 561 | 525 561 |
| 4 000 | 480 914 | 486 271 | 488 057 | 491 629 | 495 201 | 496 987 | 500 559 | 502 345 | 504 130 | 505 916 | 507 702 | 509 488 | 511 274 | 513 060 | 513 060 | 514 846 | 516 632 |
| 5 000 | 463 054 | 468 412 | 471 984 | 475 556 | 479 128 | 482 699 | 486 271 | 488 057 | 489 843 | 493 415 | 495 201 | 496 987 | 498 773 | 500 559 | 502 345 | 504 130 | 505 916 |
| 6 000 | 443 409 | 450 553 | 454 125 | 459 483 | 463 054 | 468 412 | 471 984 | 473 770 | 477 342 | 480 914 | 482 699 | 486 271 | 488 057 | 489 843 | 491 629 | 493 415 | 495 201 |
| 7 000 | 425 550 | 432 694 | 438 052 | 443 409 | 448 767 | 452 339 | 457 697 | 461 268 | 464 840 | 468 412 | 470 198 | 473 770 | 475 556 | 479 128 | 480 914 | 482 699 | 486 271 |
| 8 000 | 405 905 | 414 835 | 420 192 | 427 336 | 432 694 | 438 052 | 443 409 | 446 981 | 450 553 | 454 125 | 457 697 | 461 268 | 464 840 | 468 412 | 470 198 | 471 984 | 475 556 |
| 9 000 | 388 046 | 396 975 | 404 119 | 411 263 | 416 620 | 423 764 | 429 122 | 432 694 | 438 052 | 441 623 | 445 195 | 450 553 | 452 339 | 455 911 | 459 483 | 463 054 | 464 840 |
| 10 000 | 368 401 | 379 116 | 386 260 | 395 189 | 402 333 | 407 691 | 414 835 | 420 192 | 423 764 | 429 122 | 434 480 | 438 052 | 441 623 | 445 195 | 448 767 | 452 339 | 454 125 |
| 11 000 | 350 542 | 361 257 | 370 187 | 379 116 | 386 260 | 393 404 | 400 547 | 405 905 | 411 263 | 416 620 | 421 978 | 425 550 | 430 908 | 434 480 | 438 052 | 441 623 | 445 195 |
| 12 000 | 330 896 | 343 398 | 352 327 | 361 257 | 370 187 | 379 116 | 386 260 | 391 618 | 398 761 | 404 119 | 409 477 | 414 835 | 418 406 | 423 764 | 427 336 | 430 908 | 434 480 |
| 13 000 | 313 037 | 325 539 | 336 254 | 345 184 | 354 113 | 363 043 | 371 973 | 379 116 | 384 474 | 391 618 | 396 975 | 402 333 | 407 691 | 411 263 | 416 620 | 420 192 | 423 764 |
| 14 000 | 293 392 | 307 680 | 318 395 | 329 111 | 339 826 | 348 756 | 357 685 | 364 829 | 371 973 | 379 116 | 384 474 | 389 832 | 395 189 | 400 547 | 405 905 | 409 477 | 414 835 |
| 15 000 | 275 533 | 289 820 | 302 322 | 313 037 | 323 753 | 334 468 | 343 398 | 350 542 | 357 685 | 364 829 | 371 973 | 379 116 | 384 474 | 389 832 | 395 189 | 398 761 | 404 119 |
| 16 000 | 255 888 | 271 961 | 284 463 | 296 964 | 307 680 | 318 395 | 329 111 | 336 254 | 345 184 | 352 327 | 359 471 | 366 615 | 371 973 | 379 116 | 384 474 | 388 046 | 393 404 |
| 17 000 | 238 029 | 254 102 | 268 389 | 280 891 | 293 392 | 304 108 | 314 823 | 323 753 | 332 682 | 339 826 | 346 970 | 354 113 | 361 257 | 366 615 | 371 973 | 379 116 | 382 688 |
| 18 000 | 218 384 | 236 243 | 250 530 | 264 818 | 277 319 | 289 820 | 300 536 | 309 465 | 318 395 | 327 325 | 334 468 | 343 398 | 348 756 | 355 899 | 361 257 | 368 401 | 373 758 |
| 19 000 | 200 524 | 218 384 | 234 457 | 248 744 | 261 246 | 273 747 | 286 249 | 295 178 | 305 894 | 314 823 | 321 967 | 330 896 | 338 040 | 345 184 | 350 542 | 357 685 | 363 043 |
| 20 000 | 180 879 | 200 524 | 216 598 | 232 671 | 246 958 | 259 460 | 271 961 | 282 677 | 291 606 | 302 322 | 311 251 | 318 395 | 325 539 | 334 468 | 339 826 | 346 970 | 352 327 |
| 21 000 | 161 234 | 182 665 | 200 524 | 216 598 | 230 885 | 245 172 | 257 674 | 268 389 | 279 105 | 289 820 | 298 750 | 307 680 | 314 823 | 321 967 | 329 111 | 336 254 | 343 398 |
| 22 000 | 143 375 | 164 806 | 182 665 | 200 524 | 214 812 | 229 099 | 243 387 | 254 102 | 266 603 | 275 533 | 286 249 | 295 178 | 304 108 | 311 251 | 318 395 | 325 539 | 332 682 |
| 23 000 | 123 730 | 146 947 | 164 806 | 182 665 | 200 524 | 214 812 | 229 099 | 241 601 | 252 316 | 263 032 | 273 747 | 282 677 | 291 606 | 300 536 | 307 680 | 314 823 | 321 967 |
| 24 000 | 105 871 | 129 088 | 148 733 | 166 592 | 184 451 | 200 524 | 214 812 | 227 313 | 239 815 | 250 530 | 261 246 | 271 961 | 280 891 | 289 820 | 296 964 | 304 108 | 311 251 |
| 25 000 | 86 226 | 111 229 | 130 874 | 150 519 | 168 378 | 184 451 | 200 524 | 213 026 | 225 527 | 238 029 | 248 744 | 259 460 | 268 389 | 277 319 | 286 249 | 293 392 | 302 322 |

9. számú melléklet

Elérhető megtakarítás számítások 1x80W Higanylámpás lámpatest esetén 10 év alatt

| Beépített összfényáram [lm] | A világítótest fényhasznosítása {lm/W} | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 95 | 100 | 105 | 110 | 115 | 120 | 125 | 130 | 135 | 140 | 145 | 150 | 155 | 160 | 165 | 170 | 175 |
| | Elérhető megtakarítás [Ft] | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 000 | 202 057 | 203 840 | 203 840 | 203 840 | 205 623 | 205 623 | 207 406 | 207 406 | 207 406 | 207 406 | 209 188 | 209 188 | 209 188 | 209 188 | 209 188 | 210 971 | 210 971 |
| 2 000 | 182 447 | 186 012 | 186 012 | 187 795 | 189 578 | 191 361 | 193 143 | 193 143 | 194 926 | 194 926 | 196 709 | 196 709 | 198 492 | 198 492 | 198 492 | 200 274 | 200 274 |
| 3 000 | 164 619 | 168 184 | 169 967 | 171 750 | 173 533 | 177 098 | 178 881 | 178 881 | 180 664 | 182 447 | 184 229 | 186 012 | 186 012 | 187 795 | 187 795 | 189 578 | 189 578 |
| 4 000 | 145 008 | 150 356 | 152 139 | 155 705 | 159 270 | 161 053 | 164 619 | 166 401 | 168 184 | 169 967 | 171 750 | 173 533 | 175 315 | 177 098 | 177 098 | 178 881 | 180 664 |
| 5 000 | 127 180 | 132 528 | 136 094 | 139 660 | 143 225 | 146 791 | 150 356 | 152 139 | 153 922 | 157 487 | 159 270 | 161 053 | 162 836 | 164 619 | 166 401 | 168 184 | 169 967 |
| 6 000 | 107 569 | 114 700 | 118 266 | 123 614 | 127 180 | 132 528 | 136 094 | 137 877 | 141 442 | 145 008 | 146 791 | 150 356 | 152 139 | 153 922 | 155 705 | 157 487 | 159 270 |
| 7 000 | 89 741 | 96 873 | 102 221 | 107 569 | 112 918 | 116 483 | 121 832 | 125 397 | 128 963 | 132 528 | 134 311 | 137 877 | 139 660 | 143 225 | 145 008 | 146 791 | 150 356 |
| 8 000 | 70 131 | 79 045 | 84 393 | 91 524 | 96 873 | 102 221 | 107 569 | 111 135 | 114 700 | 118 266 | 121 832 | 125 397 | 128 963 | 132 528 | 134 311 | 136 094 | 139 660 |
| 9 000 | | 61 217 | 68 348 | 75 479 | 80 827 | 87 959 | 93 307 | 96 873 | 102 221 | 105 786 | 109 352 | 114 700 | 116 483 | 120 049 | 123 614 | 127 180 | 128 963 |
| 10 000 | | | | 59 434 | 66 565 | 71 913 | 79 045 | 84 393 | 87 959 | 93 307 | 98 655 | 102 221 | 105 786 | 109 352 | 112 918 | 116 483 | 118 266 |
| 11 000 | | | | | | | 64 782 | 70 131 | 75 479 | 80 827 | 86 176 | 89 741 | 95 090 | 98 655 | 102 221 | 105 786 | 109 352 |
| 12 000 | | | | | | | | | 62 999 | 68 348 | 73 696 | 79 045 | 82 610 | 87 959 | 91 524 | 95 090 | 98 655 |
| 13 000 | | | | | | | | | | | 61 217 | 66 565 | 71 913 | 75 479 | 80 827 | 84 393 | 87 959 |
| 14 000 | | | | | | | | | | | | | 59 434 | 64 782 | 70 131 | 73 696 | 79 045 |
| 15 000 | | | | | | | | | | | | | | | 59 434 | 62 999 | 68 348 |

10. számú melléklet

Elérhető megtakarítás számítások 1x125W Higanylámpás lámpatest esetén 10 év alatt

| Beépített összfényáram [lm] | A világítótest fényhasznosítása {lm/W} | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 95 | 100 | 105 | 110 | 115 | 120 | 125 | 130 | 135 | 140 | 145 | 150 | 155 | 160 | 165 | 170 | 175 |
| | Elérhető megtakarítás [Ft] | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 000 | 285 848 | 287 631 | 287 631 | 287 631 | 289 414 | 289 414 | 291 197 | 291 197 | 291 197 | 291 197 | 292 980 | 292 980 | 292 980 | 292 980 | 292 980 | 294 762 | 294 762 |
| 2 000 | 266 238 | 269 803 | 269 803 | 271 586 | 273 369 | 275 152 | 276 935 | 276 935 | 278 717 | 278 717 | 280 500 | 280 500 | 282 283 | 282 283 | 282 283 | 284 066 | 284 066 |
| 3 000 | 248 410 | 251 975 | 253 758 | 255 541 | 257 324 | 260 889 | 262 672 | 262 672 | 264 455 | 266 238 | 268 021 | 269 803 | 269 803 | 271 586 | 271 586 | 273 369 | 273 369 |
| 4 000 | 228 799 | 234 148 | 235 930 | 239 496 | 243 061 | 244 844 | 248 410 | 250 193 | 251 975 | 253 758 | 255 541 | 257 324 | 259 107 | 260 889 | 260 889 | 262 672 | 264 455 |
| 5 000 | 210 971 | 216 320 | 219 885 | 223 451 | 227 016 | 230 582 | 234 148 | 235 930 | 237 713 | 241 279 | 243 061 | 244 844 | 246 627 | 248 410 | 250 193 | 251 975 | 253 758 |
| 6 000 | 191 361 | 198 492 | 202 057 | 207 406 | 210 971 | 216 320 | 219 885 | 221 668 | 225 234 | 228 799 | 230 582 | 234 148 | 235 930 | 237 713 | 239 496 | 241 279 | 243 061 |
| 7 000 | 173 533 | 180 664 | 186 012 | 191 361 | 196 709 | 200 274 | 205 623 | 209 188 | 212 754 | 216 320 | 218 102 | 221 668 | 223 451 | 227 016 | 228 799 | 230 582 | 234 148 |
| 8 000 | 153 922 | 162 836 | 168 184 | 175 315 | 180 664 | 186 012 | 191 361 | 194 926 | 198 492 | 202 057 | 205 623 | 209 188 | 212 754 | 216 320 | 218 102 | 219 885 | 223 451 |
| 9 000 | 136 094 | 145 008 | 152 139 | 159 270 | 164 619 | 171 750 | 177 098 | 180 664 | 186 012 | 189 578 | 193 143 | 198 492 | 200 274 | 203 840 | 207 406 | 210 971 | 212 754 |
| 10 000 | 116 483 | 127 180 | 134 311 | 143 225 | 150 356 | 155 705 | 162 836 | 168 184 | 171 750 | 177 098 | 182 447 | 186 012 | 189 578 | 193 143 | 196 709 | 200 274 | 202 057 |
| 11 000 | 98 655 | 109 352 | 118 266 | 127 180 | 134 311 | 141 442 | 148 573 | 153 922 | 159 270 | 164 619 | 169 967 | 173 533 | 178 881 | 182 447 | 186 012 | 189 578 | 193 143 |
| 12 000 | 79 045 | 91 524 | 100 438 | 109 352 | 118 266 | 127 180 | 134 311 | 139 660 | 146 791 | 152 139 | 157 487 | 162 836 | 166 401 | 171 750 | 175 315 | 178 881 | 182 447 |
| 13 000 | 61 217 | 73 696 | 84 393 | 93 307 | 102 221 | 111 135 | 120 049 | 127 180 | 132 528 | 139 660 | 145 008 | 150 356 | 155 705 | 159 270 | 164 619 | 168 184 | 171 750 |
| 14 000 | | | 66 565 | 77 262 | 87 959 | 96 873 | 105 786 | 112 918 | 120 049 | 127 180 | 132 528 | 137 877 | 143 225 | 148 573 | 153 922 | 157 487 | 162 836 |
| 15 000 | | | | 61 217 | 71 913 | 82 610 | 91 524 | 98 655 | 105 786 | 112 918 | 120 049 | 127 180 | 132 528 | 137 877 | 143 225 | 146 791 | 152 139 |
| 16 000 | | | | | | 66 565 | 77 262 | 84 393 | 93 307 | 100 438 | 107 569 | 114 700 | 120 049 | 127 180 | 132 528 | 136 094 | 141 442 |
| 17 000 | | | | | | | 62 999 | 71 913 | 80 827 | 87 959 | 95 090 | 102 221 | 109 352 | 114 700 | 120 049 | 127 180 | 130 746 |
| 18 000 | | | | | | | | | 66 565 | 75 479 | 82 610 | 91 524 | 96 873 | 104 004 | 109 352 | 116 483 | 121 832 |
| 19 000 | | | | | | | | | | 62 999 | 70 131 | 79 045 | 86 176 | 93 307 | 98 655 | 105 786 | 111 135 |
| 20 000 | | | | | | | | | | | 59 434 | 66 565 | 73 696 | 82 610 | 87 959 | 95 090 | 100 438 |
| 21 000 | | | | | | | | | | | | | 62 999 | 70 131 | 77 262 | 84 393 | 91 524 |
| 22 000 | | | | | | | | | | | | | | 59 434 | 66 565 | 73 696 | 80 827 |
| 23 000 | | | | | | | | | | | | | | | | 62 999 | 70 131 |
| 24 000 | | | | | | | | | | | | | | | | | 59 434 |

11. számú melléklet

Elérhető megtakarítás számítások 1x250W Higanylámpás lámpatest esetén 10 év alatt

| Beépített összfényáram [lm] | A világítóttest fényhasznosítása {lm/W} | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 95 | 100 | 105 | 110 | 115 | 120 | 125 | 130 | 135 | 140 | 145 | 150 | 155 | 160 | 165 | 170 | 175 |
| | Elérhető megtakarítás [Ft] | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 000 | 545 207 | 546 992 | 546 992 | 546 992 | 548 778 | 548 778 | 550 564 | 550 564 | 550 564 | 550 564 | 552 350 | 552 350 | 552 350 | 552 350 | 552 350 | 554 136 | 554 136 |
| 2 000 | 525 561 | 529 133 | 529 133 | 530 919 | 532 705 | 534 491 | 536 277 | 536 277 | 538 063 | 538 063 | 539 849 | 539 849 | 541 635 | 541 635 | 541 635 | 543 421 | 543 421 |
| 3 000 | 507 702 | 511 274 | 513 060 | 514 846 | 516 632 | 520 204 | 521 990 | 521 990 | 523 776 | 525 561 | 527 347 | 529 133 | 529 133 | 530 919 | 530 919 | 532 705 | 532 705 |
| 4 000 | 488 057 | 493 415 | 495 201 | 498 773 | 502 345 | 504 130 | 507 702 | 509 488 | 511 274 | 513 060 | 514 846 | 516 632 | 518 418 | 520 204 | 520 204 | 521 990 | 523 776 |
| 5 000 | 470 198 | 475 556 | 479 128 | 482 699 | 486 271 | 489 843 | 493 415 | 495 201 | 496 987 | 500 559 | 502 345 | 504 130 | 505 916 | 507 702 | 509 488 | 511 274 | 513 060 |
| 6 000 | 450 553 | 457 697 | 461 268 | 466 626 | 470 198 | 475 556 | 479 128 | 480 914 | 484 485 | 488 057 | 489 843 | 493 415 | 495 201 | 496 987 | 498 773 | 500 559 | 502 345 |
| 7 000 | 432 694 | 439 837 | 445 195 | 450 553 | 455 911 | 459 483 | 464 840 | 468 412 | 471 984 | 475 556 | 477 342 | 480 914 | 482 699 | 486 271 | 488 057 | 489 843 | 493 415 |
| 8 000 | 413 049 | 421 978 | 427 336 | 434 480 | 439 837 | 445 195 | 450 553 | 454 125 | 457 697 | 461 268 | 464 840 | 468 412 | 471 984 | 475 556 | 477 342 | 479 128 | 482 699 |
| 9 000 | 395 189 | 404 119 | 411 263 | 418 406 | 423 764 | 430 908 | 436 266 | 439 837 | 445 195 | 448 767 | 452 339 | 457 697 | 459 483 | 463 054 | 466 626 | 470 198 | 471 984 |
| 10 000 | 375 544 | 386 260 | 393 404 | 402 333 | 409 477 | 414 835 | 421 978 | 427 336 | 430 908 | 436 266 | 441 623 | 445 195 | 448 767 | 452 339 | 455 911 | 459 483 | 461 268 |
| 11 000 | 357 685 | 368 401 | 377 330 | 386 260 | 393 404 | 400 547 | 407 691 | 413 049 | 418 406 | 423 764 | 429 122 | 432 694 | 438 052 | 441 623 | 445 195 | 448 767 | 452 339 |
| 12 000 | 338 040 | 350 542 | 359 471 | 368 401 | 377 330 | 386 260 | 393 404 | 398 761 | 405 905 | 411 263 | 416 620 | 421 978 | 425 550 | 430 908 | 434 480 | 438 052 | 441 623 |
| 13 000 | 320 181 | 332 682 | 343 398 | 352 327 | 361 257 | 370 187 | 379 116 | 386 260 | 391 618 | 398 761 | 404 119 | 409 477 | 414 835 | 418 406 | 423 764 | 427 336 | 430 908 |
| 14 000 | 300 536 | 314 823 | 325 539 | 336 254 | 346 970 | 355 899 | 364 829 | 371 973 | 379 116 | 386 260 | 391 618 | 396 975 | 402 333 | 407 691 | 413 049 | 416 620 | 421 978 |
| 15 000 | 282 677 | 296 964 | 309 465 | 320 181 | 330 896 | 341 612 | 350 542 | 357 685 | 364 829 | 371 973 | 379 116 | 386 260 | 391 618 | 396 975 | 402 333 | 405 905 | 411 263 |
| 16 000 | 263 032 | 279 105 | 291 606 | 304 108 | 314 823 | 325 539 | 336 254 | 343 398 | 352 327 | 359 471 | 366 615 | 373 758 | 379 116 | 386 260 | 391 618 | 395 189 | 400 547 |
| 17 000 | 245 172 | 261 246 | 275 533 | 288 034 | 300 536 | 311 251 | 321 967 | 330 896 | 339 826 | 346 970 | 354 113 | 361 257 | 368 401 | 373 758 | 379 116 | 386 260 | 389 832 |
| 18 000 | 225 527 | 243 387 | 257 674 | 271 961 | 284 463 | 296 964 | 307 680 | 316 609 | 325 539 | 334 468 | 341 612 | 350 542 | 355 899 | 363 043 | 368 401 | 375 544 | 380 902 |
| 19 000 | 207 668 | 225 527 | 241 601 | 255 888 | 268 389 | 280 891 | 293 392 | 302 322 | 313 037 | 321 967 | 329 111 | 338 040 | 345 184 | 352 327 | 357 685 | 364 829 | 370 187 |
| 20 000 | 188 023 | 207 668 | 223 741 | 239 815 | 254 102 | 266 603 | 279 105 | 289 820 | 298 750 | 309 465 | 318 395 | 325 539 | 332 682 | 341 612 | 346 970 | 354 113 | 359 471 |
| 21 000 | 168 378 | 189 809 | 207 668 | 223 741 | 238 029 | 252 316 | 264 818 | 275 533 | 286 249 | 296 964 | 305 894 | 314 823 | 321 967 | 329 111 | 336 254 | 343 398 | 350 542 |
| 22 000 | 150 519 | 171 950 | 189 809 | 207 668 | 221 955 | 236 243 | 250 530 | 261 246 | 273 747 | 282 677 | 293 392 | 302 322 | 311 251 | 318 395 | 325 539 | 332 682 | 339 826 |
| 23 000 | 130 874 | 154 091 | 171 950 | 189 809 | 207 668 | 221 955 | 236 243 | 248 744 | 259 460 | 270 175 | 280 891 | 289 820 | 298 750 | 307 680 | 314 823 | 321 967 | 329 111 |
| 24 000 | 113 015 | 136 231 | 155 877 | 173 736 | 191 595 | 207 668 | 221 955 | 234 457 | 246 958 | 257 674 | 268 389 | 279 105 | 288 034 | 296 964 | 304 108 | 311 251 | 318 395 |
| 25 000 | 93 369 | 118 372 | 138 017 | 157 662 | 175 522 | 191 595 | 207 668 | 220 170 | 232 671 | 245 172 | 255 888 | 266 603 | 275 533 | 284 463 | 293 392 | 300 536 | 309 465 |

12. számú melléklet

MUNKAKÖZI PÉLDÁNY