



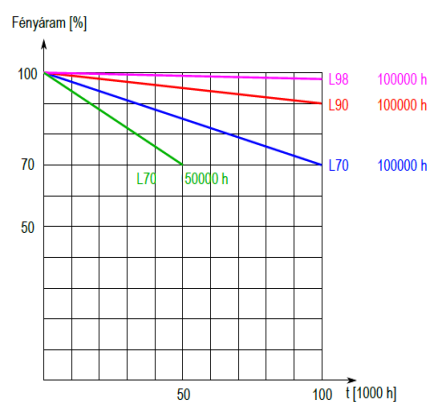
## Műszaki segédlet közvilágítási célú világítótestek kiválasztásához (2025.09.15)<sup>1</sup>

A 2025. júliusában megjelent Magyar Falu Program **Közvilágítás korszerűsítésének támogatása 5.000 fő alatti településeken** című Pályázati Kiírás 2025. augusztusában módosított dokumentációjának alapján állítottuk össze műszaki tájékoztató anyagunkat, hogy az önkormányzatok ne csak pénzügyi, hanem megalapozott műszaki döntést is tudjanak hozni az új közvilágításuk kialakítása kapcsán. Hiszen nem csak egy pénzügyi konstrukciót választanak, hanem egy olyan műszaki berendezést vásárlásáról és telepítéséről döntenek, amellyel hosszútávon (jó esetben 20-30 éven keresztül) közszolgáltatást nyújtanak a település lakóinak és látogatóinak. A közvilágításnak lényeges hatása van a település köz-, közlekedés- és vagyonbiztonságára, ezen túlmenően is a településen élők életminőségére és a környezetükre. A világítás szabványos megtervezése, a megfelelő világítótest kiválasztása, a felszerelt berendezés megfelelőségének ellenőrzése, az üzemeltetővel, hálózati engedéllyessel történő egyeztetés nagy szakértelmet és gyakorlatot igényel, mindenképpen ajánljuk szakember bevonását!

### 1. Teljesítmény és fényáram

A közvilágítási lámpatesteket (névleges és elszámolási) teljesítményükkel jellemzik, így szerepelnek a nyilvántartásokban, de nagyon különböző lehet a fényáramuk. A pályázat fényáramként hol a fényforrás, hol a világítótest fényáramára hivatkozik. Ki kell hangsúlyoznunk, hogy **a világítótest fényáramának és a világítótest hálózatból felvett teljesítményének hányadosa határozza meg egy világítótest hatásosságát, ezt hívjuk fényhasznosításnak** (mértékegysége lumen/Watt; jele: lm/W). Ez mutatja meg, hogy a világítótest 1 Watt villamos teljesítményből mennyi fényáramot bocsát ki. Azonos fényeloszlású világítótest kiválasztásakor érdemes minél nagyobb fényhasznosítású világítótestet választani, mert ezzel tudjuk biztosítani a legnagyobb energia- és pénzügyi megtakarítást. A jelenleg megfizethető technológiát tekintve, egy legalább **135 lumen/Watt (3000 K színhőmérséklet esetén)** vagy legalább **140 lumen/Watt (4000 K színhőmérséklet esetén)** fényhasznosítású világítótest már jónak minősül. Vagyis 20W teljesítmény legalább 2800 lument vagy egy 40W teljesítmény legalább 5600 lument biztosít.

### 2. Élettartam és hasznos élettartam



1. ábra: Különböző hasznos élettartamú világítótestek fényáram csökkenése

A jelenlegi kompakt fénycsöves és nátrium lámpás közvilágításnál az élettartamot elsősorban a fényforrásra értjük. Azok tönkremenetele esetén az üzemeltető cég a fényforrás cserével tudja biztosítani a közvilágítás folyamatosságát.

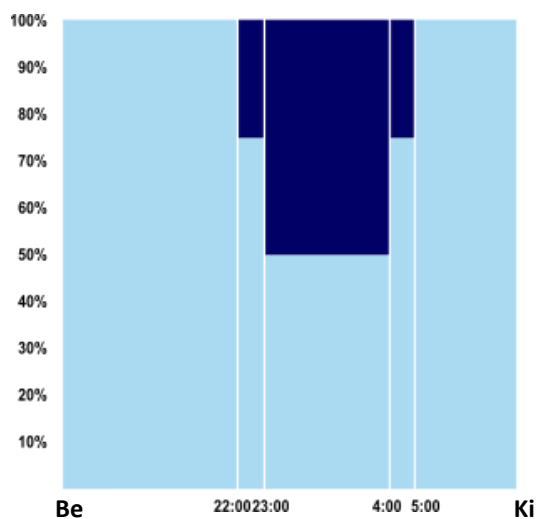
A LED-alapú berendezéseknél a fényforrás cseréje nem vagy nehezen megoldható (a csereszabotosságot később érintjük), így a teljes berendezésnek (világítótestnek) kell minél tartósabbnak lennie. A gyártói katalógusokban és adatlapokon kötelező feltüntetni, hogy az adott világítótest élettartama alatt mennyire veszt a fényéből. A **hasznos élettartamot** üzemóraban adják meg, a hozzá rendelt kiegészítő információ, hogy a megadott időn belül mennyi fényáram fog még rendelkezésre állni. Ezt általában  $L_{xx} +$  üzemóra formában adják meg, például  $L_{90}$  **100.000 óra** azt jelenti, hogy **100.000 óra működés után a kezdeti, névleges fényáram 90 %-a még rendelkezésre fog állni**. A példákat az 1. ábrán szemléltetjük. A közvilágítás kb. 4.000 órát üzemel egy évben, így a 100.000 üzemóra 25 éves üzemnek felel meg, ez bőven elegendő. Mindkét adatnál érdemes a magasabb értékeket választani, ez a paraméter határozza meg a világítási berendezések tartósságát. Egy  $L_{90}$  100.000 óra hasznos élettartamú LED modul jónak mondható, de ez csak a világítótest fényáramára vonatkozik.

A teljes rendszer élettartamát és rendelkezésre állását több más tényező is befolyásolja. Ezek közül kiemelendő a LED fényforrás működéséhez szükséges előtét (más néven driver), mely meghibásodása gyakran hamarabb bekövetkezik, mint maguké a LED-eké. Ezért fontos, hogy a világítótest olyan előtétet tartalmazzon, aminél a két meghibásodás között minél hosszabb idő teljen el (MTBF) és az előtét könnyen cserélhető legyen, ha mégis meghibásodik.

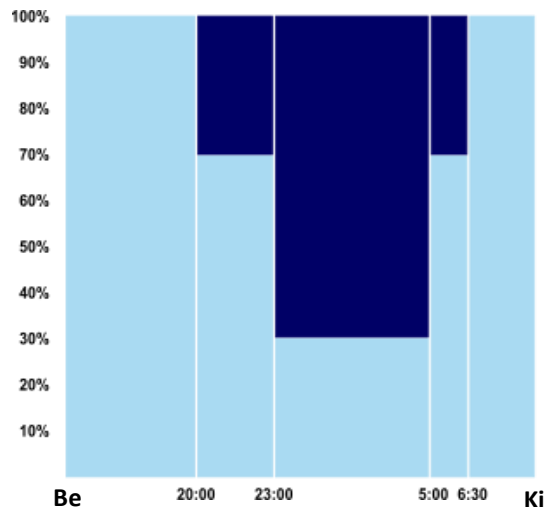
Mind a LED-ek, mind az előtétek érzékenyek a hálózat és a légkör felől érkező túlfeszültségű impulzusokra, ami a kistelepüléseken jellemző légvezetékeken igen gyakori jelenség. Ezért fontos, hogy a világítótest tartalmazzon egy túlfeszültségű impulzus ellen védő eszközt is. A túlfeszültségvédelem mértékét kV-ban szokták megadni, a magasabb érték nagyobb mértékű védelmet jelent. Ha egy túlfeszültségvédő eszköz aktivizálódik, azaz megvédi a mögöttes áramkört, akkor az eszköz maga gyakran tönkremegy, így ennek könnyű cserélhetősége is fontos szempont.

### 3. Szabályozhatóság

A Magyar Falu Program pályázati kiírásában feltétel az **autonóm szabályozhatóság**. Az egyik legegyszerűbb és legköltséghatékonyabb megoldás a világítótestek elektronikus előtétének **előre felprogramozott éjszakai menetrendje, melyre két példát hozunk a 2. és 3. ábrán**.



2. ábra: Fényáram szabályozás első példája



3. ábra: Fényáram szabályozás második példája

Az ábrákon a közvilágítás bekapcsol, amikor a természetes világítás már nem elegendő vagy helyben érvényes a közvilágítási naptár ezt előírja. A – tapasztalatokon alapuló – forgalom csökkenése esetén például a 2. ábra szerint 22 órakor lecsökkenthető a fényáram 25%-kal, majd 23 órakor tovább csökkenthetjük a fényáramot és ezzel a megvilágítást az eredeti felére esik. (Ez kedvezőbb, mint amikor minden 2. lámpát kapcsolták ki, mert az eredeti egyenletesség fennmarad!) Hajnali indulóknak a 2. ábrán 4 órakor – pl. az első autóbussz indulása előtt - felszabályoz a rendszer, előbb, mintegy 25 %-kal, majd 5 órától ismét teljes fényárammal világít a rendszer, amíg teljesen ki nem kapcsol. A 3. ábra csak a le és felszabályozási időpontokban és százalékokban változik.

Fontos kihangsúlyozni, hogy - az MSZ EN 13201 szabvány szerint - **közvilágítást csak olyan módon lehet leszabályozni, hogy a leszabályozott világítás is megfeleljen az adott időben szokásos forgalmi rendre vonatkozó szabványos világítási osztálynak** és a leszabályozott világítás osztálya egy vagy két szinttel lehet alacsonyabb, mint az eredeti világítási osztály. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy egy ME4 osztályt le lehet szabályozni ME5-re vagy ME6-ra, ha erre a forgalmi viszonyok lehetőséget adnak; egy ME5 osztályt le lehet szabályozni ME6-ra, de az ME6

osztály már nem lehet lejjebb szabályozni. Minden működési állapotot, így a leszabályozott állapotokat is méretezni szükséges az MSZ EN 13201 szerint.

A 2. és 3. ábrán bemutatott két változattal az alapterületen túl további 27%, illetve 50% villamosenergia-megtakarítás érhető el. Egy 20W névleges teljesítményű világítótest éves fogyasztása – 4000 üzemórát feltételezve – szabályozás nélkül 80 kWh, az első példán bemutatott szabályzást használva körülbelül 58,4 kWh, a második példán bemutatott szabályzást használva körülbelül 40 kWh lesz. A szabályzás lehetőségét és módját mindig a helyben szokásos forgalmi viszonyokhoz kell megválasztani, de a 2. ábrán bemutatott fényáram szabályozás működőképes lehet egy tipikus kistelepülés életében. Az autonóm fényáram vezérlést általában gyártáskor vagy legkésőbb a felszerelés előtt programozzák fel. Az üzem közbeni átprogramozása költséges.

**A gyakori átprogramozás esetén praktikusabbak a távvezérelt rendszerek, de ezt a jelen pályázat nem támogatja.** A főutak esetében a fényáram szabályozások lehetőségét külön szabályozhatják, lásd a Magyar Falu Program kiírásában is említett 26/2021. (VI. 28.) ITM rendelet az utügyi igazgatásról.

#### 4. Színhőmérséklet

A fényforrás színérzetét határozza meg. A jelenlegi kompakt fénycsöves lámpatestek általában 4000 Kelvin (jele K), ritkábban 3000 K; a nátriumlámpás lámpatestek 2200 K színhőmérsékletű fényforrással szereltek. 4000K-t semleges fehérnek, a 2200-3000 K-t meleg fehérnek hívjuk. **A 3000 K vagy 4000 K-es színhőmérsékletű berendezések bármelyike választható.** Jellemzően azonos típus esetén a 4000K-es színhőmérsékletű (azonos teljesítmény mellett) kb. 5%-kal nagyobb fényáram tartozik, azaz jobb a fényhasznosítása. 4000K-nél hidegebb színhőmérsékletű LED-ek (jellemzően 4500K, 5000K, 5700K, 6500K) használatát nem javasoljuk! Bizonyos esetekben – csillagoségbolt parkok környezetében, élővilág védelme érdekében – előírás lehet a 3000K-nél melegebb (azaz kisebb) színhőmérsékletű LED-ek használata.

#### 5. Fényeloszlás

A világítótestek egyik legfontosabb minőségi jellemzője, hogy milyen jól világítja meg a megvilágítandó felületet (jelen esetben az út felületét), az ott közlekedőket és annak közvetlen környezetét. A megfelelő megvilágítás a geometriai elrendezéstől (ezek pl. útszélesség, fénypontmagasság, oszlopok távolsága) és a világítási feladattól függ. Egy közvilágítás (ugyanakkora fényárammal) lehet foltos, de egyenletes világítást is lehet létesíteni. A sötét foltok akár ronthatnak is a köz- közlekedés- és vagyonszolgáltatáson. Másképp kell a világítást tervezni egy lakóterületi utcában, mint egy gyalogos-átkelőhelyen. **A megvilágítás megfelelőségét, a tervezés és ellenőrzés módszereit az MSZ EN 13201 szabványsorozat írja elő.** A világítás szabványos megtervezése nagy szakértelmet és gyakorlatot igényel, mindenképpen ajánljuk szakember bevonását!

#### 6. Világítótest kialakítása

A tartósság és a karbantarthatóság szempontjából lényeges szempont, hogy a világítótest milyen anyagokból épül fel. **Kiválasztását mindenképpen egyeztetni kell az üzemeltetővel,** mert ellenkező esetben sokkal nagyobb karbantartási költségekkel szembesülhetnek, ami felemésztheti akár az egész energiamegtakarítást. A teljesség igénye nélkül az alábbi kialakítású világítótestek használatát javasoljuk:

- **Alumínium lámpatest ház** (a műanyag házas világítótestek UV-állóságuk miatt kevésbé tartósak, a hőelvezető képességük jelentősen elmarad a fémházas berendezésektől, ez ronthatja a LED élettartamát),
- **Edzett síküveg vagy polikarbonát (PC) búra.** Egyes műanyag búrák jobban vonzzák a port és az UV fény hatására elszíneződhetnek, ezzel csökkentve a fényáteresztési képességüket, ezért ilyen búrák használata esetén célszerű a gyártótól - méréseken alapuló - igazolást bekérni, hogy a fenti jelenségek az általuk használt búrákra nem lépnek fel az elvárt üzemidő alatt.
- Több LED-chipből álló panel (a zavaró káprázás és a felesleges fényszennyezés kiszűrése érdekében),
- Megfelelő tömítés, legalább **IP66-os** por- és víz behatolása elleni védelem (MSZ EN 50529 szerint)
- Megfelelő, legalább **IK08-as** ütészállóság (MSZ EN 62262 szerint)
- Alacsony fénypontmagasság esetén, a vandalizmus nagyobb veszélye miatt indokolt lehet magasabb, **IK09** vagy **IK10** ütészállóság előírása. Az IK skálán egy fokozat kétszer akkora ütési energia elviselését jelenti.

- A meglévő tartószerkezethez illeszkedő felerősítési mód. Ha a világítási terv a világítótest döntését írja elő, akkor az állítást lehetővé tévő rögzítő szerkezet
- Karbantartáskor előny a szerszám nélkül nyitható ház, de általában elfogadott leesésgátlóval ellátott, néhány csavarral rögzített búra is. Üzemeltetővel tisztázandó a helyben elvárt követelmény!
- Az üzemeltető – különösen a kistelepülésekre jellemző légvezetékes hálózatok esetén – előírhatja, hogy a világítótest tartalmazzon túláramvédelmi eszközt (pl. biztosítót). A világítótest kiválasztása előtt érdemes ezt az igényt és az előírt biztosító típusát az üzemeltetővel tisztázni és ennek megfelelő világítótestet választani.

## 7. Minősítések



**A közvilágítási lámpatestek csak CE jellel és annak jogos használatát igazoló, a gyártó vagy felhatalmazott képviselője által kiállított CE deklarációval hozhatók forgalomba.** A vonatkozó szabályozás alapján a fenti deklarációt a gyártó csak akkor állíthatja ki, ha a megfelelést igazoló eljárásokat lefolytatta és dokumentálta. Ezt a dokumentációt a gyártó köteles megőrizni és – a vevő vagy a piacfelügyeleti hatóság kérésére – rendelkezésre bocsátani.



Nem kötelező, de a gyártó - a fenti megfelelési eljárás lefolytatásán túlmenően, pl. a vevő bizalmának elnyerése érdekében - elvégeztethet, illetve a vevő is kérhet független, erre akkreditált intézményben történő típusvizsgálatot. Világítótest esetén ilyen az ENEC tanúsítvány, illetve az ehhez tartozó ENEC vizsgálati jegyzőkönyv. Ekkor a katalóguson és terméken is feltüntetésre kerül az ENEC jel (a CE jelölésen túl).

**A fentiek felül az üzemeltető és a hálózati engedélyes is további feltételeket szabhat, hogy milyen terméket engednek fel a hálózatukra, ezt velük előzetesen egyeztetni érdemes a későbbi viták vagy extra költségek elkerülése érdekében.**

## 8. Alkatrészellátás

A világítótesteket hosszútávon, előreláthatóan 20-25 éven keresztül kell üzemeltetni. Ennek egyik alapfeltétele, hogy hosszútávon biztosítva legyen hozzájuk az alkatrészellátás. Ez többféleképpen is megvalósítható, pl:

- Ha a világítótestek szabványos alkatrészek felhasználásával készülnek (ún. Zhaga szabvány szerint), akkor ez lehetővé teszi, hogy a világítótestek főbb alkatrészeinek utánpótlása gyártófüggetlenül, csereszabatosan elvégezhető legyen az üzemeltetés hosszú – akár 20-25 éves – távlatában is.
- A hosszútávú alkatrészellátás úgy is biztosítható, hogy a világítótest szállítója – megfelelő jogi és pénzügyi garanciával biztosított - kötelezettséget vállal arra, hogy a javításhoz szükséges alkatrészeket a tervezett élettartam végéig elérhetővé teszi.

Budapest, 2025. szeptember 15

*MEE Világítástechnikai Társaság*