

# A GYERTYÁTÓL A LED-LÁMPÁIG, ÉS MÉG AZON IS TÚL...

***A mesterséges fényforrások hosszú utat jártak be a mai technológiai fejlettségi szint eléréséig, amikor is a hiányállapotból eljutottunk a túlfogyasztásig, az ökológiai lábnyom növeléséig. Hogyan hatottak a technológiai újítások a mindenkori világítás költségeire, és milyen változások várhatók a jövőben e téren?***

SZERZŐ: KA

## Világítástörténelem

Egy, az Egyesült Királyságra vonatkozó tanulmány az eltelt több mint 700 év történéseit foglalja össze a világítás és annak költségei tekintetében, visszanyúlva egészen az 1300-as évekig.

A világítás költségének meghatározásához két adatra van szükség. Az egyik a vonatkozó energiaforrások ára, a másik a világítástechnológia hatékonysága az adott korszakban. Ez utóbbit mérjük lumenórákban.

A tanulmány kimutatta, hogy a mesterséges fény ára a 14. századhoz képest napjainkra tízenkétezerszeres csökkenést mutat egymillió lumenóra-ra vetítve. Mindez az árcsökkenés öt világítástechnológiai fejlesztésnek volt köszönhető. A sor a fagyúgyertyával indult, amely meglehetősen drágának számított, így a legtöbb ember nem juthatott hozzá. A fagyúgyertyától a gáz vette át a stafétabotot a 19. század ele-

jén. A gáz jóval olcsóbb és hatékonyabb volt a gyertyához képest. Az olcsósága mellett a gázlámpák kellemesebb fényt adtak, nem bocsátották ki az égetett faggyú rossz szagát, valamint csökkentették a tűz veszélyét. A 19. század második felében a gázvilágítást a petróleumlámpa váltotta fel. A technológia különösen előnyös volt az alacsonyabb jövedelmű háztartások számára, mivel a petróleumvilágítás a gázzal ellentétben nem igényelte csőrendszer kiépítését.

A petróleum után a villamosság bevezetése hozott ismét költségcsökkenést a világítás terén. Az izzólámpa a 19. század végén kezdte meg a versenyt a gázzal és a petróleummal. Valójában azonban csak a 20. század húszas éveiben vált domináns világítási móddá, amikor olcsóbb lett a gáznál és a petróleumnál.

A 20. század folyamán az izzólámpa és a világítási hatékonyság évtizedeken át csak kismértékben változott. A világítástechnológia viszonylagos stagnálásának a kompakt fénycsövek megjelenése vetett véget, amelyek ötször hatékonyabbak voltak az izzólámpáknál. A következő fejlettségi szint a LED-

lámpák térnyeréséhez kapcsolható. A LED-lámpák jelentős költségcsökkenést hoztak a világítás piacára hosszabb élettartamukkal, jobb teljesítményükkel, a karbantartás megtakarításával, környezetbarát kialakításukkal és újrahaznosításuk lehetőségével.

Karbonlábnyom tekintetében adatok híján nem tudunk visszamenni az 1300-as évekig. Az viszont ismert tény, hogy jelenleg a lámpák közül a LED-ek hagyják maguk után a legkisebb karbonlábnyomot. Ugyanakkor a világ nagy része továbbra sem támaszkodik a LED-technológiára. A világítás a globális villamosenergia-fogyasztás 19 százalékát (*forrás: Schneider Electric/2009 és worldenergy.org/2013*) teszi ki, és az üvegházhatást okozó gázok 5 százalékának kibocsátásáért felel. Emellett 1,2 milliárd ember nem fér hozzá megbízható világításhoz.

## Mi várható?

2030-ra a népességnövekedés és a fokozott urbanizáció várhatóan újabb 50 százalékos világításiigény-növekedést hoz magával. Amennyiben sikerül felgyorsítani az áttérést a hagyományos izzókról a LED-re, úgy lehetőség adódik

**A lumen fotometriai mennyiség, a fényáram SI-számraztatott mértékegysége; egy sugárzó forrás által kibocsátott látható fény „mennyiségének” összege.**



arra, hogy a világítás villamosenergia-fogyasztása a felére csökkenjen. Ez 50 százalékkal több fényt és 50 százalékkal kevesebb villamosenergia-felhasználást jelent.

A rendkívül hatékony LED-lámpákra való áttéréssel elkerülhető évi 800 millió tonnányi szén-dioxid levegőbe jutása, ami 684 szénerőmű kibocsátásának felel meg.

Az alacsony szén-dioxid-kibocsátású jövőt célozza meg a párizsi COP21 találkozáson elindított Global Lighting Challenge (GLC), amely 10 milliárd magas hatásfokú, kiváló minőségű és megfizethető izzó (például LED) mielőbbi üzembe helyezését tűzte ki célul. Az Egyesült Államok mellett 13 ország és az Európai Bizottság is aktívan támogatja a programot.

A világítás terén elérhető költségcsökkentés elgondolása mögött vajon hol húzza meg a határt a technológiai fejlesztés?

„Energetikai szempontból a fényforrások legfontosabb tulajdonsága a fényhasznosítás, amit lumen/watt (lm/W) egységben mérnek. Izzólámpák esetében az érték 12–15 között volt, így például a ma már nem kapható, de sokak által ismert 60 W-os izzólámpa 800 lm körüli fényt adott – mondta lapunknak

**Arató András** villamosági mérnök, a Holux Kft. volt műszaki igazgatója. – A fénycsövek, a kompakt fénycsövek ennél körülbelül ötször hatékonyabbak. A legújabb LED-ek fényhasznosítása már a 100–150 lm/W-os tartományba esik. A fény minőségének javítása mellett a kutatás-fejlesztés legfontosabb célja a fényhasznosítás javítása, hiszen fontos marketingérv lehet, ha egy hatékonyabb fényforrás magasabb beszerzési ára az energiamegtakarításból megtérül. A lehetőségeknek azonban vannak korlátai, az elméleti határ megközelíthető, de túl nem léphető.

Az előrejelzések szerint 2025 és 2035 között a LED-ek fényhasznosítása eléri a fehér fény esetében 200-220 lm/W körüli értékre tehető elméleti határt. Ez azt jelenti, hogy utána további javulás egy esetleg ma még nem létező technológia megjelenésével sem várható.

Azonban mindez nem jelenti azt, hogy a világítási célú energiafelhasználás

lás nem csökkenthető tovább. A tendencia az okos világítások elterjedésének irányába mutat, ahol a tárgyak internetével (Things of Internet) összekapcsolt érzékelők (mozgás, jelenlét, megvilágítás stb.) gondoskodnak arról, hogy csakis akkor és ott világítsunk, ahol a fényre valóban szükség van.

Az Amerikai Egyesült Államok Energiaügyi Minisztériumának legfrissebb tanulmánya azzal számol, hogy ha a trend folytatódik, akkor az ország világítási célú energiafelhasználása 2035-ig 42 quaddal csökken, ami a tanulmányban javasolt kormányzati intézkedések hatására további 20 quaddal növelhető. Ez a megtakarított energiamennyiség az összes háztartás jelenlegi éves energiafogyasztásának 90 százalékát lenne képes fedezni.

**A quad egységét az Egyesült Államok Energiaügyi Minisztériuma használja a világ és a nemzeti energiaköltségek megvitatására. 1 [quad] = 1015 BTUIT**

A hatalmas energiamennyiségek jellemzésére használt quad egység 293 071 millió kilowattórával (kWh) egyenértékű. 1 quad kb. 36 millió tonna szénből, 25,2 millió tonna olajból vagy 13,3 tonna urán-235-ből nyerhető energiának felel meg. Tehát a villamos energia előállítás módjával és felhasználásának hatékonyságával elképesztő mértékben csökkenthető a világítás ökológiai lábnyoma.” – fejtette ki Arató András.

**A CIKK MEGJELENÉSÉT  
AZ ELECTRO-COORD MAGYARORSZÁG  
NONPROFIT KFT. TÁMOGATTA**



# A FELNÖVŐK KÖRNYEZETTUDATOSSÁGA

## AZ FKF SZEREPVÁLLALÁSA A JÖVŐ GENERÁCIÓNAK SZEMLÉLETFORMÁLÁSÁBAN



***A Fővárosi Közterület-fenntartó Nonprofit Zrt. jövőre ünnepli 125. születésnapját. A hosszú idő alatt magas szintre fejlesztette hulladékgazdálkodási és köztisztasággal kapcsolatos technológiáit, és időközben kiderült, hogy nemcsak ezekben a szolgáltatásokban kíván a lakosság partnere lenni, hanem a budapesti nevelési-oktatási intézményeknek nyújtott oktatási-szemléletformáló tevékenységen keresztül is kifejezi együttműködését – immár tíz éve. A Környezetvédelmi Oktatóprogramról és egyéb, gyerekeknek szóló kezdeményezésekről kérdeztük Orendi Évát, az FKF Edukációs Csoportjának vezetőjét.***

***inGreen:*** Mi volt az oka annak, hogy a legnagyobb hulladékos közszolgáltató cég zászlajára tűzte a gyerekek szemléletformálását?

***Orendi Éva:*** A vállalat profiljából adódóan ez tulajdonképpen nem is volt kérdés, hiszen az egyik legnagyobb gondot a hulladék okozza a környezetünkben; és azon túl, hogy elszállítjuk, kezeljük, nem árt azzal is foglalkozni, hogy hogyan lehet megelőzni a keletkezését. És ha már „keletkezett”, akkor milyen módokon lehet a hulladékot a lehető legkörnyezetkímélőbb módon „eltüntetni” vagy felhasználni. A program létrejöttének másik oka pedig az volt, hogy a budapesti óvodák és iskolák egyre gyakrabban kerestek meg minket azzal a kéréssel/ kérdéssel, hogy nem tartanánk-e a gyerekek, diákok számára előadást például a szelektív hulladékgyűjtésről, az újrahasznosításról. (Akkoriban – tíz évvel ezelőtt – ugyanis épp a

szelektív volt a slágertéma.) Épp tíz éve kerültem az FKF-hez a tanári pályáról, így valamikori pedagógusként szívesen tettem eleget a felkéréseknek, és mostanra már komplex projekttel, az úgynevezett Környezetvédelmi Oktatóprogrammal rendelkezünk.

***iG:*** Hogyan épül fel a program?

***O. É.:*** Minden tanév elején az adatbázisunkban szereplő összes fővárosi nevelési-oktatási intézmény részére e-mailt küldünk, amelyben tájékoztatjuk őket arról, hogy a tanítás pedagógiai módszerek alapján, életkori sajátosságok figyelembevételével, kidolgozott óravázlatok szerint, interaktívan zajlik – és természetesen ingyenes. Ezt követően szabadon döntenek az intézmények arról, hogy felveszik-e velünk a kapcsolatot, és ha igen, a tanév során mikor szeretnék tőlünk ezt a szolgáltatást.

Az érdeklődőkkel időpontot egyeztetünk, majd az adott időben megtartjuk az oktatást az oviban vagy az iskolában. Rugalmasan alkalmazkodunk az intézmények igényeihez: tartunk órát csupán egy osztály részére, de gyakori az a kérés is, hogy minden osztály minden évfolyamon kapja meg az órát, vagy összevontan több osztálynak, évfolyamnak tartjuk meg. A kérés jellegétől függően tartunk tanórát, foglalkozást vagy előadást. Az órák valóban interaktívak, gyakran dolgozunk a diákokkal csoportmunkában, az óvodások esetében pedig mesélős, játékos, mondókatanulós módon zajlik a foglalkozás.

### **ig: Milyen témákat dolgoznak fel a tanórákon?**

**O. É.:** Miután a cél a környezettudatos attitűd kialakítása, óhatatlanul túllépünk az FKF tevékenységeinek keretein, hiszen napjainkban egyre inkább beszélnünk kell a globális környezeti, környezetvédelmi kérdésekről. Emellett végighaladunk a hulladékhierarchia lépcsőfokain a lerakástól az égetésen, újrahasznosításon, újrahasználaton keresztül a megelőzésig. Érzelmileg igyekszünk közel hozni hozzájuk a témákat, problémákat, mert annál hamarabb fogalmazódik meg bennük a változtatás iránti igény, minél jobban érzik a bőrükön, hogy nekik is részük, szerepük, felelősségük van abban, hogy milyen világban élünk. Természetesen óvodástól középiskolásig más és más a tanítási módszerünk.

### **ig: Milyen egyéb keretek között zajlik még a szemléletformálás az önkéntesek részéről?**

**O. É.:** Az Edukációs Csoport munkatársainak egy része napi rendszerességgel megy ki külső helyszínre (oviba, suliba) tanítani, emellett nagy szerencsénkre a fővárosban 2016-ban két Szemléletformáló és Újrahasználati Központ (SZÚK) nyitotta meg kapuit a lakosság előtt, amelyekben a hulladékudvaron és az újrahasználati központi részen kívül egy korszerű, jól felszerelt oktatóterem is a rendelkezésünkre áll. Regisztrációt követően itt is napi szinten fogadunk óvodai, iskolai csoportokat és tartjuk meg az órát, természetesen kibővített formában, a szokásos iskolai tantermi vagy óvodai csoportszobai körülményekhez képest.

### **ig: Évente hány gyermeket, diákot tudnak elérni a programmal?**

**O. É.:** Most, hogy a SZÚK-okban is ilyen rendszeressé vált a látogatás, körülbelül húszezer fő a megszólított óvodás és isko-

lás, és tudjuk jól, hogy minden gyerekhez kapcsolódnak felnőttek (szülők, nevelők, pedagógusok), akik így szintén értesülnek erről a lehetőségről.

### **ig: Az oktatóprogramon kívül hogyan tudják még bevonni a felnövő generációkat a közös munkába?**

**O. É.:** Szintén tíz éve vannak gyermek- és ifjúsági pályázataink: a Gyermekrajz- és Szépírói pályázat, amelyet minden tanév májusában hirdetünk meg október végi beküldési határidővel. A tematikus cím évente eltérő, de a fókusz ugyanaz: környezetünk megóvása, tisztán tartása, megszabadítása a hulladékoktól. A tavalyi pályázat például a Műanyag – Művészet – Műalkotás címet viselte, amellyel a világunkat egyre hatalmasabb mértékben elborító műanyag hulladékokra, illetve ennek megoldására kívántuk felhívni a figyelmet, de az is fontos szempont volt, hogyan állítható a kreativitás, a művészet szolgálatába ez az anyagfajta. Ezek mellett pedig 2013 óta zajlik a szintén tanévhez kötött uzsonnásdoboz-projektünk, amelynek keretében minden fővárosi általános iskola első osztályos kisdíákjának egy FKF-es uzsonnásdobozt ajándékozunk. Az akció célja a csomagolási hulladékok visszaszorítása, keletkezésének megelőzése.

### **ig: Milyen a programok fogadtatása a gyerekek, fiatalok körében?**

**O. É.:** Azt tapasztaljuk, hogy egyre inkább számolnak velünk az óvodák, iskolák, egyre inkább „összeérnek” a nekik szóló projektjeink és egyre inkább régi ismerősökként üdvözölnék minket – legyen akár oktatás, akár pályázat, akár uzsonnásdoboz, akár rendezvény. Úgy tűnik szeretik a programjainkat, mert számukra is jól értelmezhető, átélhető a témák, hiszen a hulladék a mindennapjaik része. Megható azt látni, amikor az egészen kicsi óvodást is megérinti a természet látható pusztulása, és ennek nyomán feléled benne a tenni akarás, a megmentési szándék. Megnyugtató számunkra a felismerés, hogy általában tudatosak e problémákban, és látják a saját felelősségüket, küldetésüket a változás előidézésében. Ilyenkor azt érezzük, hogy a jövő sorsa jó kezekben van – illetve lesz.



**FKF** FŐVÁROSI KÖZTERÜLET-  
FENNTARTÓ NONPROFIT ZRT.

BUDAPESTI VÁROSIGAZGATÓSÁG ZRT.