

Okos (Smart) közvilágítás üzemeltetési tapasztalatai

– Bakos Tibor –

Egy város modernizációja alapjaiban ösztönzi a gazdaságot, bővíti az infrastruktúrát. Az Okos Város olyan hely, ahol a hagyományos hálózatok és szolgáltatások hatékonyabbá válnak a digitális és távközlési technológiák használatával, a lakosság és a vállalkozások javára. Az intelligens városokban a digitális technológiák jobb közszolgáltatásokat jelentenek a polgárok számára, jobb erőforrás-felhasználást és kevésebb terhet a környezet számára. Az okos eszközök és technológiák térhódításának köszönhetően folyamatosan nő a társadalmi igény az okos városi megoldásokra is. Egyre több helyen jelennek meg az Okos közvilágítási rendszerek, amelyek hozzájárulnak a Smart City kialakulásához és fejlődéséhez. Az okos utcai világítási rendszerek integrálhatók az egész városra kiterjedő infrastruktúrába, megvalósítva az Okos Városok fogalmát. Az okos rendszerekhez azonban elkerülhetetlen az „okos felhasználó” is!

1. Mi is az az Okos világítás?

A rohamosan fejlődő, változó világunkban naponta újabb és újabb technológiával találkozunk, miközben a modernizáció során a városi funkciókat mind inkább átszövik a digitális megoldások. Egyre többször találjuk magunkat szemben az Okos világítás, Okos Város, Smart City fogalmakkal. A mai napig fórumokon, előadásokon nagyon sokan kérdezik ezek pontos tartalmát. Mielőtt elkezdjük elemezni a közvilágítási hálózatokat, nézzük meg ezeknek a fogalmaknak a jelentését.

Mitől lesz Okos a világítás? Természetesen nem attól okos, hogy meg tudja oldani a matematika példákat, sokkal inkább attól,

hogy az okos világítóttesteket az időközben érintőképernyőssé fejlődött okostelefonjainkról, vagy laptopjainkról a távolból is irányíthatjuk, illetve lekérdezhajjuk és erre az okos eszközök válaszolni is tudnak!

Okos világításról egyrészt akkor beszélhetünk, ha a világítási hálózat a nap 24 órájában feszültség alatt áll és a hálózatra kapcsolt eszközök folyamatosan elérhetőek (lámpavezérlők, szenzorok, kamerák, WIFI hotspotok, stb.), miközben a menedzsment rendszer a világítóttesteket üzemidőn túl, nappalra lekapcsolja.

Másrészt Okos világításnak azt a rendszert nevezhetjük, amelyben egy világítás menedzsment rendszer a hálózatba kapcsolt világítóttestek és az irányítóközpont között kétirányú adatáramlást tud megvalósítani. Ezáltal távmenedzsment rendszer által felügyelt és vezérelt intelligenciával rendelkezik, amellyel képes a távolból a világítóttestek fénytechnikai jellemzőinek egyedi, vagy csoportos vezérlésére, illetve a kialakított lámpacsoportok és világítási profilok távolból történő módosítására. Az Okos menedzsment rendszerek internetes felületen jelenítik meg a világítási hálózatok állapotát, meghibásodásait, ezáltal teljes körű világítási felügyeletet valósítanak meg a nap 24 órájában. Az Okos rendszerek a távolból bármikor újra tudják paraméterezni, illetve programozni valamennyi terepi egységüket.

2. Mit jelent az Okos Város fogalma?

Az Okos Város (Smart City) élvezi az előnyeit a kommunikációs és szenzor technológiáknak, egybeszövi a város hálózatait, optimalizálja a villamosenergia-ellátást, a

¹ T.M. Chen, „Smart Grids, Smart Cities Need Better Networks (Editor’s Note)” IEEE Network 24:2 (2010)

közlekedést és a logisztikák működését, ezáltal javítva az életminőséget.

Az Okos Városok felé az első elkerülhetetlen lépés az Okos utcai világítás.

Egyre több településen jelennek meg a digitális hálózatba kapcsolt Okos közvilágítási rendszerek, amelyek hozzájárulnak a Smart City kialakulásához és fejlődéséhez. Az okos utcai világítási rendszerek integrálhatók az egész városra kiterjedő infrastruktúrába, megvalósítva az Okos Városok fogalmát.

Az Okos utcai világítási hálózatok független, nyílt városi platformot hoznak létre (alapinfrastruktúra), amely lehetővé teszi harmadik féltől származó alkalmazások sokaságának az integrálását és megbízható alkalmazását, biztos alapot jelentve egy Smart City számára.

Az okos városi infrastruktúrák kiépítésének célja, hogy az információ- és kommunikációs technológia alkalmazásával és az intelligens eszközök (érzékelők és szoftverek) segítségével átláthatóbban, hatékonyabban, okosabban működtessék a városi infrastruktúrákat (villamosenergia-hálózatokat, közlekedési hálózatokat, csatornahálózatokat és a közszolgáltatási intézményrendszereket). Az Okos utcai világítási hálózatokat használva más intelligens városi alkalmazások platformjaként új bevételi lehetőségeket terem minden érintett számára.

A LED-es korszerűsítések során a Smart City rendszerű Okos közvilágítás választása messze túlmutat az egyszerű világításkorszerűsítésen és a felhasználók számára hosszú távon is fenntartható, valós előnyöket kínál.

3. Az Okos városi szolgáltatások részletes áttekintése

A városok energiamegtakarításának és energiahatékonyágának a növelése hozzájárul

az energiaköltségek, a szén-dioxid-kibocsátás és a karbantartási költségek csökkentéséhez. E mellett az Okos világítás számos más városi alkalmazás, a közbiztonság, az infrastruktúra fejlesztés a forgalomirányítás, az intelligens parkolás, a környezetfigyelés gerincét is biztosítja és kiterjesztett Wi-Fi és mobil kommunikáció.

Az Okos világítási hálózatok szenzorokat és egyéb technológiákat alkalmaznak annak érdekében, hogy számos új, városi szolgáltatást tudjanak nyújtani, többek között jelenlét és mozgás érzékelést, levegőminőség-ellenőrzést, elektromos járművek (EV) töltését, forgalomirányítás segítséget és az intelligens parkolást

Az integrált okos városi szolgáltatások nagymértékben lecsökkentik a kiesett tápellátási időszakokat, javítják a közcélú kisfeszültségű ellátás minőségét, színvonalát, és jelentősen növelik a településeken élők komfortérzetét. Az Okos (Smart) megoldások alkalmazása komplexebb megközelítést eredményez a fenntarthatóság és a jobb életminőség elérése érdekében.

Az okos városi szolgáltatásokban a fejlett technológiák ötvöződnek a szenzortechnikák alkalmazásával, amelyek a lakosok életminőségének javulását eredményezik, ezek többek között az alábbiak:

- A közvilágítás központi, robosztus ki/be kapcsolása helyi telepítésű megvilágításmérő alkalmazásával, így az előre beállított LUX érték elérésekor, a településen uralkodó fényviszonyok szerint tudja a közvilágítást kapcsolni.
- Tényleges forgalomszámlálás alapú adaptív fényáram vezérlés: a szabvány szerinti útkategória besorolásokat a forgalom nagysága jelentősen befolyásolja. A radar szenzorok forgalomszámlálásával rendelkezésre állnak azok az információk, amelyekkel lehetőség nyílik a forgalom nagyságához igazított fényá-



ram vezérlésekre. Így az éjszakai időszak forgalommentes óráiban a közvilágítás fényárama a tényleges forgalomhoz igazítható.

- Jelenlét és mozgásérzékeléshez igazított fényáram vezérlés
- Környezet figyelés, kamera rendszerek, WIFI hotspot-ok működtetése, tápellátásuk felügyelete, vezérlése
- Légszennyezettség mérők, meteorológiai állomások, zajszennyezettség- és vibrációmérők rendszerbe integrálása, adatainak feldolgozása és kijelzése
- Elektromos járművek töltőinek távfelügyelete, diagnosztikai információinak gyűjtése, kijelzése
- Közbiztonsági szolgáltatások, rendszám felismerés, üres parkolóhelyek detektálása
- Újabb extrém igényként merült fel az utcai támadások érzékelése, amikor speciális szenzorokkal történik az utcai lövésérzékelés, lövésdetektálás
- Egyéb a városban elosztott rendszerek, szolgáltatások távfelügyeletének megvalósítása

4. Nemzetközi kitekintés

A világon mintegy 360 millió utcai világítótest van. Együttesen alkotják a valaha ismert legnagyobb és legerősebb hálózatot a Földön. Egyes becslések szerint 8 éven belül megtörténik az utcai lámpatestek 75 százalékának a LED-esre cserélése. Ezzel együtt az okos megoldások is várhatóan egyre jobban teret nyernek, és egyre több helyen telepítik a LED-es korszerűsítésekkel együtt. A piaci előrejelzések szerint az intelligens világítás piaca évente közel 20%-kal fog bővülni és öt éven belül az intelligens világítótestek, érzékelők, vezérlőrendszerek, szoftverek és szolgáltatások forgalma el fogja érni a 20 milliárd dollárt az egész világon. Más megközelítés szerint az Okos közvilágítás eszközeinek telepített értéke

2026-ra várhatóan meghaladja a 73 milliárd dollárt.

Bármelyik szakértői becslést is nézzük, az egyértelműen látszik, hogy az Okos közvilágítás terén nagy áttörés, azaz nagy korszerűsítési hullám előtt állunk.

4.1. Külföldi Smart projektek: Prága

A közvilágítási lámpaoszlopokat tekintik Prágában a modern technológia kulcsfontosságú hordozóinak, amelyre az érzékelők hálózatát kívánják telepíteni széles körben. Ezek az érzékelők a város működésével és környezet állapotával kapcsolatos adatokat gyűjtenek. Első lépésként a Karlínské téren valósult meg egy kísérleti projekt, amely így új, modernebb világítási rendszert kapott. A cél az elektromos energiafogyasztás csökkentése, és ezzel egyidejűleg az újonnan telepített mérőérzékelők segítségével más funkciók ellátása. A korszerűsített közvilágítási eszközök növelik az emberek biztonság érzetét.

Az érzékelők figyelik a környezetük mozgását, mérik a hőmérsékletet, a CO₂ szennyezést, a meteorológiai paramétereket és a zajt. A jövőben a lámpaoszlopok is szolgáltathatnak adatokat a szomszédos épületekről, padokról, intelligens hulladéktárolókról, parkolási órákról stb. Az mért adatokat feldolgozzák és archiválják egy adatplatformban a további alkalmazásokhoz.

Funkciók:

- A közvilágítás vezérlése világítási profilok szerint
- Közterek megfigyelése érzékelők segítségével

Előnyök:

- Energiamegtakarítás a közvilágítás vezérléséből, az éjszakai forgalommentes időszakokban történő fényáram csökkentéséből
- A LED és más modern energiahatékony technológiák alkalmazásával elért kisebb fogyasztásból származó megtakarítás



- A világítótestek karbantartásának költségszökkenése
- Jobb minőségű közszolgáltatások biztosítása
- Adatok gyűjtése a további feldolgozáshoz és a közösségi terek optimalizálásához

4.2. Külföldi Smart projektek: Belgrád

Belgrádban sikeresen telepítették az első intelligens napelemes közvilágítási rendszert a régióban. A napfény által megtermelt energiából működtetett és egy felhő-alapú intelligens szoftverrel távmenedzselt intelligens közvilágítás biztosítja a megvilágítást a gyalogosok és a játszótérek közelében.

A nulla villamosenergia-költség és az ez által elért energiamegtakarítás, a 365 napon keresztül biztosított közvilágítás és a CO₂ kibocsátás csökkenése az egyik nagy előnye a rendszernek. A dedikált távfelügyeleti



rendszer lehetővé teszi a felhasználók, mint például a városi infrastruktúra-üzemeltetők számára, hogy minden világítótestet PC-n, okostelefonon vagy táblagépen valós időben nyomon követhessenek és irányíthassanak. Időjárás kiszámítási algoritmusok alapján az Okos rendszer segítségével a felhasználók optimalizálhatják a napelemes hálózat működését, amellyel energiát takaríthatnak meg. Ezáltal a rossz időjárási viszonyok, illetve az alacsony napsüté-

ses órák idején a lecsökkent energiatermelés nem befolyásolja a LED-es világítótestek teljesítményét.

A felhőalapú technológia és a napenergiával működő utcai világítótestek integrálásával most már teljesen helyettesíteni tudják a hagyományos világítótesteket.

Az intelligens napelemes világítótestek telepítése új Smart City modell kezdetét jelenti. A kezdeményezés célja a helyi zöldenergia-projektek indítása, amelyek a fenntartható növekedés és az energiatakonyság javítása révén megoldják a legfontosabb közszolgálati és infrastrukturális kérdéseket.

5. Magyarországi Intelligens közvilágítási projektek

Magyarországon 2013. óta valósulnak meg Intelligens közvilágítási projektek. Ezekben szintén egy-egy közvilágítási menedzsment rendszer teremti meg a kommunikációs alpinfrastruktúrát, amely a hálózatba kapcsolt világítótestek és az irányítóközpont között kétirányú adatáramlást tud megvalósítani. Az Okos rendszerektől annyiban különböznek, hogy a közvilágítási hálózat itt nincs 24 órán keresztül feszültség alatt, így szenzorok, kamerák, egyéb okos eszközök működtetésére folyamatosan nem alkalmasak.

Az Intelligens rendszerek biztosítják egy adott település összes kültéri világítótestének energiatakarékos vezérlését, illet-





ve felügyeletét. Alkalmazásukkal korszerű, költséghatékony közvilágítási rendszer kerül megvalósításra, amely a megtakarításokon felül olyan jelentős többlétszolgáltatásokat is nyújt, mint a közvilágítás aktív (világítótest) és a passzív (hálózati) hibáinak szétválasztása, vagy az online aktív elem leltár. Segítségükkel rövid idő alatt értesülhetnek az üzemeltetők, a szolgáltatók és az önkormányzatok a felmerült problémákról, az aktuális lámpahibákról, túlfogyasztásokról, áramlopásokról, vezetékszakadásokról és üzemszünetekről!

Bemutatunk néhány megvalósult intelligens közvilágítási projektet az elmúlt időszakból:

- Kaposvár, 2016. (E.ON) 72 db trafóközetben 2.135 db intelligens LED lámpatesttel, összesen 5.250 db felügyelt világítótesttel,



Kaposvár intelligens közvilágítás

- További megvalósított Smart funkciók: légszennyezettség mérés, meteorológiai szenzorok alkalmazása, a közcélú kisfeszültségű hálózat üzemirányításának támogatása
- Kaposvár intelligens közvilágítás
- Budapest, 2015.-2017., Csepel Kis-Duna partszakaszának közvilágítás fejlesztése I. – II. –III. ütem (BDK – Csepel Önkor-

mányzata) 310 db intelligens LED lámpatesttel

- Budapest, Kőbánya Kertváros 2016. (BDK tender), 275 db intelligens LED lámpatesttel
- Győr, 2015. Európai Ifjúsági Olimpiai Fesztivál helyszínein 256 db intelligens LED lámpatesttel
- Hejőkeresztúr, (teljes településen) 2013. (ÉMÁSZ) 180 db intelligens LED lámpatesttel
- Hajdúböszörmény, (ELIOS) 3.490 db intelligens LED lámpatesttel
- Szentendre, 2016. adaptív mozgásérzékelős pilot
- Balatonakarattya, 2017. (E.ON) 1.183 db intelligens LED lámpatesttel
- Budapest, (ELMŰ) okos oszlopok 2018. 5 db, stb.

6. Magyarországi Smart City projektek

Magyarországon az Okos Város projektek elterjedését nehezíti, hogy a közvilágítási hálózatok vezérelt áramkörei, csak a közvilágítás működési ideje alatt kerülnek feszültség alá. Vizsgálatok voltak korábban milyen megoldásokkal lehetne áttérni a folyamatos feszültség kitáplálású 24 órás üzemre, de a szolgáltatók egy része ezt nem nagyon támogatja.

Magyarországon olyan Smart City alkalmazásokkal, ahol a 0-24 órás feszültség kitáplálás folyamatosan biztosított, egyelőre csak kisebb pilotokban találkozunk (pl.: Fót, ELMŰ Élhető Jövő Park, vagy Győr E:ON City megoldások, stb.).

Az NKM engedélyével most első ízben valósult meg egy teljes településen, Szankon, hogy 0-24 órás feszültség kitáplálású közvilágítási szál üzemeljen a Smart City rendszer folyamatos kiszolgálására. Szankon többek között kamera rendszer, WIFI hotspotok, fénymérő szenzor, külön vezérelt díszvilágítás működik az új 368 db Okos LED-es világítótesttel megvalósított

közvilágítási infrastruktúrán. Ezen túl a lakossági kifizetésű ellátó hálózat távfelügyelete is bekapcsolásra kerül az új rendszerbe.

A Szank település 9 közvilágítási trafóközterében 368 db új Okos LED világítótessel megvalósult projekt tartalma az alábbi:

- 213 db 36W, 16 LED, 4150lm, 4000 K, Okos LED világítótessel,
- 155 db 72W, 32 LED, 8808lm, 4000 K, Okos LED világítótessel
- 23 db IP kamera,
- 23 db WIFI hotspot,
- 9 db Körzetvezérlő modul,
- 368 db Lámpavezérlő egység,
- 10 db Kiszívórendszer adatgyűjtő modul,
- BLUX-06 fénymérő szenzor,
- és 6 db DALI relével vezérelt kapcsolódoboz a hagyományos díszvilágítás csatlakozásához

Erre az alap infrastruktúrára építve valósult meg a Smart City, Okos Város koncepció, ami olyan okos városi szolgáltatások körét jelenti, melyek egyrészt a település lakóinak életminőségét javítják a fejlett technológiák alkalmazásával, másrészt a közvilágítási hálózaton túl a teljes kommunális (lakossági) kifizetésű, azaz 0,4 kV-os tápellátó hálózatot is felügyelni tudják.

A közvilágítási hálózat 24 órás üzeme lehetővé teszi, hogy a községet átfogó kamera rendszer és a WIFI hotspot-ok folyamatosan működjenek, amelyek a közbiztonság hely-



Szank település világítótésteinek szatellit nézete

zetére is és az infrastruktúra ellátottságra is kifejezetten jótékony hatással vannak, ezáltal a település sokkal biztonságosabb, élhetőbb a lakosok részére.

7. Üzemeltetési nehézségek

Az Okos Város projektek elterjedését nehezíti, hogy hazánkban a közvilágítási hálózatok nappal feszültségmentes állapotban vannak és nem minden szolgáltató támogatja örömmel a 0-24 órás feszültség kikapcsolását.

Ennek részben az is az oka, hogy ha a közvilágítási szál a kamerák, szenzorok, WIFI hotspotok, stb. folyamatos tápellátásának biztosítása érdekében egész nap feszültség alatt áll, akkor az érintett szerelők, munkairányítók oktatása többlet terhet és többlet felelősséget jelent a hálózat karbantartóinak.

Ezen túl nemcsak arra kell figyelniük, hogy a közvilágítási hálózaton csak FAM-osan, azaz a feszültség alatti munkavégzés szabályai szerint szabad dolgozni, hanem a hálózati hibakeresés folyamata is kismértékben megváltozik. A közvilágítás világítótésteit nem lehet a segédüzemek direkt kapcsolójával felkapcsolni, mert a feszültség kint van folyamatosan a hálózaton. A körzetvezérlők, vagy a branch node-ok kapcsolják az üzemidő szerint ki/be a lámpatesteket.

A megoldás viszonylag könnyű, de oktatni szükséges! A vezeték mentes menedzsment rendszereknél egyszerűen a szerelők a transzformátor szekrényben a körzetvezérlők kismegszakítójának lekapcsolásával máris vissza tudják állítani a közvilágítást a hagyományos, központilag kapcsolt állapotába.

A vezeték nélküli menedzsment rendszereknél ez egy kicsit bonyolultabb, ott a világítótéstelek nappali felkapcsoláshoz be kell lépni a menedzsment rendszerek felületére és a szerelők ott tudják felkapcsolni a nappali ellenőrzéshez a világítótésteleket.

PROLAN 

ECLIPSE SMART CITY

Közvilágítás Menedzsment Rendszer

- a közvilágítás teljes körű távvezérlése és távfelügyelete
- aktuális állapotok, hibák térképes megjelenítése
- aktív (lámpatest) és passzív (hálózati) hibák megkülönböztetése
- online frissülő világítótest nyilvántartás és leltár
- hibajelzések áramköri diagnosztikákból és lámpatest diagnosztikákból
- a hibajelzések automatikus továbbítása a hibabejelentő rendszerekbe
- riasztások meghibásodások, túlfogyasztás, áramlopás esetén
- mérőórák távleolvasása, adatok elemzése

TERMÉKCSALÁD



ECLIPSE Smart City rendszer



KLV06-P
lámpavezérlő



Elszámolási mérő



ECL36
lámpavezérlővel integrált
LED tápegység



C-RTU
közvilágítási
körzetvezérlő



C-VM12
12 csatornás
feszültségmérő



C-PM12
12 csatornás
teljesítménymérő

