



DATA_LIGHT

MISKLOC VILÁGÍTÁSI MESTERTERV

UDG.HU | 2023

MEGRENDELŐ:



Miskolc Megyei Jogú Város Önkormányzata
Miskolc Megyei Jogú Város Polgármesteri Hivatala
hivatal@miskolc.hu

A MEGRENDELŐ KÉPVISELŐJE:

Badány Lajos
alpolgármester

BELSŐ PROJEKTFELELŐS:

Durda Péter
Szabó Dezső

üzemeltetési osztályvezető

TERVEZŐ:

URBEN DESIGN GROUP KFT.

SZAKÁGI ALVÁLLALKOZÓK:

Urban RND Kft.

TARTALOMJEGYZÉK

TARTALOMJEGYZÉK	3
VEZETŐI ÖSSZEFOGLALÓ	5
Tapasztalatok összefoglalása	5
BEVEZETÉS	7
A Világítási Mesterterv célja és feladata - általánosságban	7
A Világítási Mesterterv műszaki tartalmi alapjainak meghatározása, a világítási koncepció elemei	8
Metodika	10
Közterületi adottságok és térhasználati igények	14
Fogalommagyarázat	16
FELMÉRÉS	24
Berendezések felmérése	24
GPS-koordináták fontossága	24
A felmérés eredményei:	25
VIZSGÁLAT	26
MISKOLC VÁROSSZERKEZETE ÉS VÁROSRÉSZEI	26
Belváros	27
Zsolcai kapu és térsége - Csorba telep - Keleti városkapu	28
Csabai kapu - Tampere városrész	29
Déli városkapu - Délkeleti iparterület - Szirma - Martin kertváros	29
Szentpéteri kapu - Északi iparterület	29
Nagyavas - Avastető - Kisavas	29
Avasi lakótelep	30
Hejőcsaba - Görömböly	30
Egyetemváros - Tapolca	30
Diósgyőr - Majláth - Berekalja - Tatárdomb	31
Vasgyár - Bulgárföld - Pereces - Előhegy - Újdiósgyőr - Kenderföld - Lyukóvölgy	32
Győri kapu - Diósgyőri Acélművek	33
Komlóstető - Magashegy - Vargahegy	34
Görögszőlő - Bodótető - Közdomb - Bábonyibérc - Tetemvár	34
Alsóhámor - Bánkút - Bükkszentlászló - Bükkszentlélek - Felsőhámor - Jávorkút - Lillafüred - Ómassa - Újmassa	34
1.1. Településszerkezet	35
1.2. Miskolc közvilágítási hálózatának részletes elemzése	36
1.3. Berendezések adatainak összegzése	36
JAVASLAT	37
Miskolc Komplex Világítási Mesterterve	37
2.1. A Világítási Mesterterv stratégiai és általános irányelvei	37
2.2. Általános előírások	37
2.2.1. A közvilágítás magas szintű biztosításának, a közlekedés-, köz- és vagyonbiztonság támogatásának általános irányelvei	38
2.2.2. Fenntartható és energiahatékony világítási rendszerek alkalmazásának	

általános előírásai	40
2.2.3 Településszerkezeti hierarchiának, egyedi adottságoknak való megfelelés megvalósítása	42
2.2.4. Településképi jelentőségek	44
2.2.5. Miskolc közvilágítás korszerűsítési projekt keretében megvalósítható és a közvilágítással összefüggő smart elemek létesítésének irányelvei	45
2.3 Egyedi előírások	46
2.3.1 Településszerkezeti adottságok érvényesítése	46
2.3.2 Közlekedésszerkezeti adottságok érvényesítése	53
2.3.3. Közlekedés-, köz- és vagyonbiztonsági elvárások	63
2.3.4 A közvilágítás fenntartható és energiahatékony fejlesztésének részletes előírásai	65
2.3.5 Településszerkezeti hierarchiának, egyedi adottságoknak való megfelelés megvalósítása	65
2.3.6 Településképi jelentőségek mestertervi kezelésének elvárásai	66
2.3.7 Színhőmérsékleti elvárások	66
2.4 Lámpatest gyártók termékeinek bemutatása	67
2.4.1 Fénytechnikai összehasonlító adatok:	70
2.4.2 Területi alapú energiamegtakarítási terv	71
2.4.3 Műszaki Elvárások:	74
2.5 Világítóberendezésekre vonatkozó műszaki elvárásrendszer	75
2.5.1 Útvilágítási világítótestekkel szemben támasztott műszaki követelmények	75
2.5.2 Üzemeltetési és üzembiztonsági feltételek	84
2.5.3 Távfelügyeleti rendszerek bemutatása	87
2.5.4 Internetre csatlakoztatott eszközök megoszlása 2016-2021	88
2.5.6 Adatkommunikáció analízis	90
ÖSSZEGZÉS	92
Kommunikációs technológia meghatározása	94
Megtérülés – üzemeltetési kérdések	99
Finanszírozás	101
IV. MELLÉKLETEK	104
1. sz. melléklet – Mesterterv tervlap	105
2. sz. melléklet - Szabályozási keretek	106

VEZETŐI ÖSSZEFOGLALÓ

Magyarország települései a technológia fejlődésében is minden nap új meg új kihívások elé néznek, mivel az infrastruktúra fejlesztése költséges és a befektetett eszközök megtérülése, társadalmi haszna nehezen kalkulálható. Ráadásul a most felhasznált források 15-20 évre meghatározzák egy település fejlődési lehetőségeit, fenntartási és üzemeltetési költségeit és egyáltalán a versenyképességet. Miskolc energiatakarékos közvilágítás-korszerűsítésének vonatkozásában a világítás korszerűsítési feladatok megvalósíthatóságát jelen koncepciótervbe foglalt mesterterv vizsgálta és adott a tervezési feladatra stratégiai megoldási javaslatot. A tapasztalatok összegzését a vezetői összefoglaló tartalmazza kivonatos formában, annak érdekében, hogy a teljes dokumentáció érthető és világos legyen.

Tapasztalatok összefoglalása

A világítás korszerűsítés tervezése egy oldalról **“könnyű feladat”, quick win**, mivel a LED-es technológiájú világításkorszerűsítés már számos településen megtörtént, így az elmúlt 8-10 év megfelelő mennyiségű kivitelezési és üzemeltetési tapasztalatot szolgáltat a világítástechnikában közreműködő szakembereknek, ahhoz, hogy biztos lábakon álló korszerűsítést készítsenek elő, illetve hajtsanak végre. Azt is látjuk már, hogy ha nem történtek elhamarkodott - stratégia nélküli - mozaikszerű korszerűsítések egy adott településen, akkor a világítás rekonstrukciós projektek nagyrésztben megállnak lízing alapú vagy ESCO finanszírozás mellett is, viszont elvárás a körültekintő stratégiai tervezés és megvalósítás.

Nehéz feladat - heavy task - másik oldalról közvilágítást korszerűsíteni, mivel a közvilágítási hálózat tartószerkezetei és pozíciói - eredeti funkciója szerint - nem a közvilágítás fókuszú fejlesztés keretein belül valósultak meg, hanem a hálózati igényeket kiszolgáló értékrendszerben. Ez azt jelenti, hogy a legtöbb esetben a világító berendezések pozíciói nem a világítástechnikai elvárásoknak megfelelően kerültek meghatározásra, hanem oda kerültek a lámpatestek, ahol a hálózati tartószerkezet ideális helye azt megkövetelte.

Komplex tervezési feladat a világításkorszerűsítés, mivel amennyiben egy projektnek az energiahatékonyság és a megtérülés a két legfőbb indikátora sok esetben a világítástechnikai igények háttérbe szorulhatnak.

Kihívás az, hogy a jelenleg meglévő lámpatest állomány is már egy messze nem ideális geometriai adottság mentén kiválasztott fénypont, amelyek már alapból legtöbbször szokáselv mentén kerültek fel az adott hálózatra, az optimális megoldás helyett. Azaz, a nagynyomású nátriumlámpás korszerűsítési időszakban is kényszermegoldások születtek, kvázi helyettesítőmegoldások kerültek adott világítástechnikai pozíciókra. Tapasztalható, hogy sok esetben a közvilágítás együtt növekszik a településsel, sokszor organikus folyamatokat követve, melyeket lakossági igények, belterület-határ változások tesznek igazán bonyolult rendszerré. Ez különösen igaz egy megyeszékhely szintű településen.

Jelenleg még nem ismerünk olyan megtérülés alapú konstrukciót, amely teljes generál - rekonstrukciót, azaz a hálózat és a fénypontok koherens, funkcionálisan és a modern elvárásoknak megfelelő újragondolását teszi lehetővé, mivel ezek jelentős költséget jelentenének.

BEVEZETÉS

A Világítási Mesterterv célja és feladata - általánosságban

A Magyarország helyi önkormányzatairól szóló 2011. évi CLXXXIX. törvény 23. § (4)§ 9. pontja alapján minden hazai település kötelező önkormányzati feladatai között szerepel az adott település belterületén a közvilágítás biztosítása.

A feladat ellátására vonatkozóan több ágazati (villamosipari, útügyi, stb.) jogszabály is meghatároz kötelezettségeket, azonban a tényleges országos jogszabályi alapokon nyugvó szakmai szabályozók hiányoznak és csak területi áramszolgáltatói vagy üzemeltetői irányelvek állnak rendelkezésre.

A közvilágítással kapcsolatos minőségi elvárások tekintetében ugyan a CEN 13201.1-4 szabvány fejezetei irányt mutatnak, de a lokális sajátosságok meghatározásában komolyabb hangsúlyt kell, hogy kapjanak a helyi településfejlesztési és építészeti, továbbá az adott helyszín társadalmi elvárásai is, pl. a köz- és közlekedésbiztonságra vonatkozóan.

A fenti elvárásokon túl a közvilágítási hálózat modernizációja során kiemelt figyelmet kell fordítani a közvilágítással összefüggő és a közvilágítási funkciókon túlmutató smart fejlesztési igények biztosítására is és az energiafogyasztás racionalizálására is.

A fenti tervezési célrendszer komplex rendszerben való kezelése érdekében Miskolc város közvilágítási korszerűsítésének kiindulópontjaként az ún. Világítási Mestertervet is tartalmazó korszerűsítést megalapozó dokumentum kidolgozása vált szükségessé, amely

- **specifikusan, az adott helyszín adottságainak megfelelő közvilágítási és kapcsolódó smart fejlesztési programot határoz meg;**
- **szintetizáló eszközként végigkíséri a korszerűsítés koncepció fázistól a műszaki tartalom kiviteli tervi szintű elemeinek definiálásáig a teljes projekt közvilágítást érintő elemeinek fejlesztését;**
- **koncepcionális keretet ad a későbbi beavatkozásoknak, így a település világításának színvonala és megjelenése egységes marad.**

Miskolc elavult közvilágítási rendszerének korszerűsítése során olyan energiatakarékos világítótestek felszerelését kívánja megvalósítani, amelyek részben távolról csoportosan felügyelhetők, valamint az okos város alpinfrastruktúra alapját tudják képezni.

A megvilágítási kalkulációk három Megrendelői diszpozíció alapján előállított forgatókönyvre készültek el:

- **Minimal** – ESCO finanszírozással megvalósítható megtakarítási és megtérülési alapvetéseket figyelembe vevő megvilágítási szintek elérése,
- **Optimum** – Vegyes finanszírozással megvalósuló világításkorszerűsítés kalkuláció, ahol a szabványos megvilágítási szintek elérése kiemelten fontos tervezési feladat,
- **Maximum** – Vegyes finanszírozással megvalósítható fény és megvilágítás szintet emelő világítási koncepció, melyben a szabványos megvilágítási szintek elérése akár lámpatest sűrítéssel, illetve hálózat bővítéssel kerül kialakításra.

A Világítási Mesterterv műszaki tartalmi alapjainak meghatározása, a világítási koncepció elemei

A világítás tervezés során alapvető jelentőségű a **közterületek világítási igényeinek meghatározása**. A fent említett szabvány alkalmazásával ez elsősorban a forgalmi terheltség és közlekedési konfliktusok értékelésén alapul. A világítás infrastruktúrája a közterületek fizikai értelmű rendszerével együtt azonban egyike a település nagy tehetetlenségű rendszereinek, így fejlesztése során a mai adottságok és igények mellett a következő 15-20 év várható igényeit is fel kell térképezni. Továbbá a szabvány szerinti értékelés mellett fel kell deríteni azokat a sajátos igényeket is, amelyek a térhasználatok dinamikáját és így a világítás adaptív üzemeltetését is meghatározzák. A legjobb példa erre a szezonális érvényesítése, vagy eseti rendezvények közvilágítási támogatása, amely pl. eltérő fényáramszabályozási igényeket generálhat az éven belül:

- pl. üdülőövezetekben, amelyek elsősorban egy meghatározott szezonban vonzanak nagyobb forgalmat,
- állandó vagy ad-hoc rendezvényhelyszínek, amelyek esetleg kiemelt világítást igényelnek, azon kívül azonban alacsony intenzitással működnek, stb.

A világítási mesterterv mindezek mellett jogszabályban még nem definiált tervfajta, így **jóváhagyása helyi önkormányzati (képviselő testületi) határozattal történhet meg, akárcsak a településfejlesztési koncepció, vagy a településszerkezeti terv esetében**. Épp ezért fontos szempont, hogy a mestertervnek **összeegyeztethetőnek kell lennie a települési stratégiai dokumentumokkal**, kiemelten a **településfejlesztési koncepcióval** és a **településszerkezeti tervvel**, amely a település területhasználati intenzitását és az úthálózat hierarchiáját is meghatározza és ezzel közvetlenül is megadja a köztérhasználatok időbeli eloszlásából és gyakoriságából levezethető világítási szintek tervezését. Ezzel egyrészt a mesterterv biztosítja „legitimitását” és a közvilágításnak, mint sajátos településüzemeltetési ágazatnak a települési célok mentén való létesítését és működését.

A fentieknek megfelelően Miskolc esetében az általános stratégiai elveken túl egyedileg is szükséges a világítás és smart elemek fejlesztési szempontjainak definiálása. Meghatározható azonban a mesterterv azon stratégiai és általános irányelveinek köre, amely minden esetben és helyszínen érvényesíthető a kiviteli tervezés, létesítés és üzemeltetés során.

A borsodi vármegyeszékhely szándéka a közvilágítási hálózatának megújítása úgy, hogy az energiahatékonysági célok elérésén túl a közvilágítás, mint szolgáltatás színvonala növekedjen és a környezetvédelmi szempontok is érvényesülni tudjanak. A közvilágítás korszerűsítési tervezési folyamata három fő mérföldkőből épül fel az alábbiak szerint.

Első ütemben a teljes projektvolumenre vonatkozó **világításrekonstrukciós komplex mestertervet** készítjük el. A dokumentáció elfogadása után indul el az **elvi hozzájárulások beszerzésére** irányuló engedélyezési szintű tenderterv dokumentáció elkészítése, melyben a tulajdonosi, kezelői és szolgáltatói elvi engedélyek tisztázása lesz a feladat. Az **egyesített engedélyezési és kiviteli tervdokumentáció véglegesítése** a tenderterv elfogadása után történhet meg.

Jelen mesterterv annyiban tér el a megszokott tematikától, hogy két fő részből épül fel, azaz vizsgálati és javaslati fejezetek mentén fekteti le a stratégiai döntéseket.

A tervezési munkát az **alapadatok auditálásával** indítottuk, azaz részletes felméréseket készítettünk.

A felmérési adatokra és a településszerkezeti tervre vonatkoztatva határoztuk meg a világítási elvárásokat rögzítő stratégiai dokumentumot, a **Világítási Mestertervet**. **A mesterterv feladata, hogy rögzítse a világítási elvárásokat és tervezési irányelveket, amely alapján megindul majd az engedélyezési szintű tenderterv dokumentációjának összeállítása, valamint ez képezi alapját a teljes világításrekonstrukciónak.** A közvilágítási mesterterv településpolitikai döntést feltételez, ami 10-15 évre határozza meg a világítási elvárásokat a településen. Feladata, hogy a településen koherens világítási megoldás szülessen, a jogszabályi háttér hiányából és a szabványok ajánlásaiból fakadó kérdéseket egyértelműen tisztázza.

A Világítási Mesterterv műszaki és tervezés-metodikai elvárásokat is rögzít, melyek figyelembevételével készülnek az elvi engedélyezéshez szükséges világítási méretezések, tervek:

- meghatározza a konfliktusterületek világítástechnikai elvárásait,
- választ ad a szabványokban nem tisztázott világítástechnikai kérdésekre,

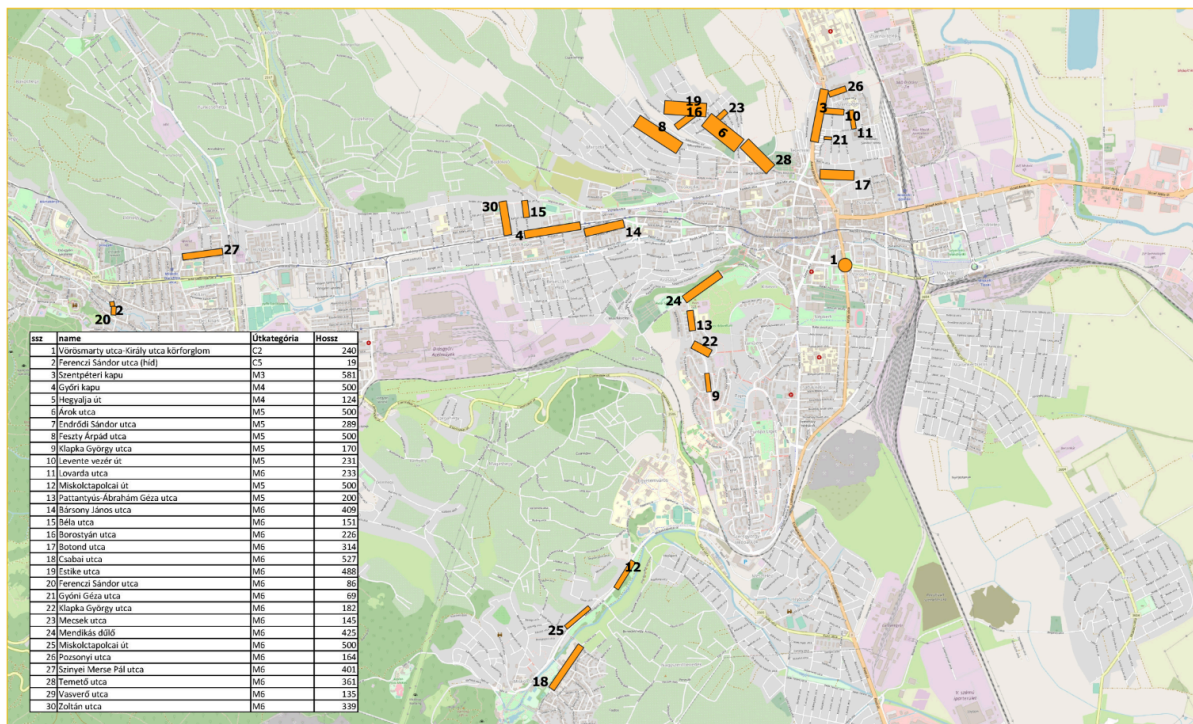
- javaslatot fogalmaz meg világítástechnikához kötött OKOS vagy dinamikus megoldásokra.

Metodika

Tapasztalatunk szerint a **teljes előkészítő munkafázis kulcsfontosságú eleme a helyes adatrögzítés**, a felmérések feldolgozása. Az adatok digitális rögzítésére saját fejlesztésű célszoftvert és eszközöket használunk, amely kompatibilis a legtöbb használatban lévő tervező szoftverrel. A felmérést tapasztalt kollégák végzik digitális eszközök segítségével, az adatok exportálása, analitikája megszokott alap szoftverekben is történhet (ACCESS, EXCEL, AutoCAD Map, stb.).

A felmérő applikáción belül lehetőség nyílik a településen található elemek kataszterekbe rendezésére és rögzítésére. A digitális platform (applikáció, okos eszköz, központi adatrögzítő felület) alkalmazásával a felmérési adatok helyszíni pontosítása, központi felülvizsgálata az adatok validálása, illetve új elemekkel való kiegészítése adatvesztés nélkül, egyszerű kezelőfelületen történik.

30 világítási helyzetre mintafelmérést és mintaméretezést készítettünk annak érdekében, hogy a világítástechnikai elvárások, megvilágítási szintek mind méretezés mind gazdasági számítás tekintetében valid adatokra épüljenek.



**MISKOLC MJV VILÁGÍTÁSI MESTERTERV
MINTAFELMÉRÉSEK HELYSZÍNEI**



ssz	osm_id	fclass	name	oneway	maxspeed	bridge	tunnel	Útkategória	length
1	1084639716	primary	Vörösmarty utca-Király utca körforglom	F	50	F	F	C2	240
2	324689597	residential	Ferenczi Sándor utca (híd)	B	0	T	F	C5	19
3	521650006	primary	Szentpéteri kapu	B	50	F	F	M3	581
4	121231095	tertiary	Győri kapu	F	0	F	F	M4	500
5	144892704	secondary	Hegyalja út	B	50	F	F	M4	124
6	87556451	residential	Árok utca	B	0	F	F	M5	500
7	39608856	residential	Endrődi Sándor utca	B	0	F	F	M5	289
8	87556505	residential	Feszty Árpád utca	B	0	F	F	M5	500
9	454670475	residential	Klapka György utca	F	50	F	F	M5	170
10	91228545	residential	Levente vezér út	F	50	F	F	M5	231
11	91228517	residential	Lovarda utca	B	0	F	F	M6	233
12	154545122	tertiary	Miskolctapolcai út	B	60	F	F	M5	500
13	454670461	residential	Pattantyús-Ábrahám Géza utca	B	40	F	F	M5	200
14	87516721	residential	Bársony János utca	B	0	F	F	M6	409
15	242844820	residential	Béla utca	B	0	F	F	M6	151

16	87556533	resident ial	Borostyán utca	B		0	F	F	M6	226
17	91228504	resident ial	Botond utca	B		0	F	F	M6	314
18	160244849	resident ial	Csabai utca	B		0	F	F	M6	527
19	428170786	resident ial	Estike utca	B		0	F	F	M6	488
20	324689598	resident ial	Ferenczi Sándor utca	B		0	F	F	M6	86
21	91228533	resident ial	Gyóni Géza utca	B		0	F	F	M6	69
22	224544707	resident ial	Klapka György utca	B		0	F	F	M6	182
23	87556440	resident ial	Mecsek utca	B		0	F	F	M6	145
24	262845880	unclassi fied	Mendikás dűlő	B		0	F	F	M6	425
25	155031893	resident ial	Miskolctapolcai út	B		0	F	F	M6	500
26	91228524	resident ial	Pozsonyi utca	B		0	F	F	M6	164
27	118047105	resident ial	Szinyei Merse Pál utca	B		0	F	F	M6	401
28	87556320	resident ial	Temető utca	B		0	F	F	M6	361
29	138925221	resident ial	Vasverő utca	B		0	F	F	M6	135
30	242844822	resident ial	Zoltán utca	B		0	F	F	M6	339

A települési alapadatok beszerzését követően minden meglévő adatot strukturáltan adatbázisba építettünk, melynek eredményeképpen a felmérések, a Világítási Mesterterv fejezetében meghatározott útkategória besorolások, valamint a teljes világítástechnikai méretezés is adatbázis alapon készül el. Ennek jelentősége abban rejlik, hogy már a tervezési folyamat első lépései is térinformatikai adatbázisra épülnek, amelyek mind rendkívül jól hasznosíthatóak a további tervezések, kivitelezés és üzemletési projektütemekben.

A felmérés adataira támaszkodva és a Világítási Mesterterv által meghatározott világítástechnikai előírásoknak megfelelően minden közterületet világítástechnikai szempontú kategóriába sorolt a terv.

Ennek megfelelően a közterület hálózat világítástechnikai besorolása és szabályzata lehetőséget biztosít arra, hogy a lehető legtöbb releváns körülmény figyelembevételével lehessen világítástechnikai méretezést és világítás rekonstrukciós tervet készíteni.

A Mesterterv így kezeli a világítási elvárásokat, az útgeometriához és a jelenlegi hálózathoz mért optimális világítástechnikai megoldásokat.

A tervezéshez a meglévő közvilágítási katasztereknél jóval részletesebb adatbázist hoztunk létre a fénypontok egyenként történő felméréseivel. A kijelölt területeken a szokványos fénypontmagasság mellett az összes kinyúlási, elfordulási és döntési értéket egyesével rögzítettünk, ami a tervezett fénypontok helyét befolyásolja.

Felmértük a kijelölt közutak jellemző térhasználatát, az utak középvonalát digitalizáltuk, burkolt felületek geometriáját is rögzítettük.

Így létrejött egy térinformatikai állomány, ami nagy pontossággal rögzíti a tervezett fényforrások helyét és irányát, valamint a megvilágítandó közutak jellemzőit. Ezek az adatok a rendelkezésre bocsátott DATALIGHT applikációban érhetőek el.

Az utakat a megvilágítás módja, a jellemző útkeresztszelvény, stb. alapján szakaszokra bontunk, szükség esetén csupán egy fényponthoz rendelünk önállóan vizsgálandó szakaszt.

A szoftver a térinformatikai adatbázis alapján minden egyes szakaszra kiválasztja az optimális lámpatest típust. Optimális az a lámpatest, amely az előzetesen meghatározott szempontrendszer szerinti legkedvezőbb módon teljesíti a közvilágítási mestertervben (és ezáltal a szabványokban) rögzített megvilágítási, egyenletességi, stb. előírásokat. A kiválasztott lámpatest egy adott világítóberendezés (adott LED-számmal, teljesítménnyel, optikával).

A térinformatikai alapú szoftver előnye, hogy nem egy mintaterületre kalkulál, hanem minden egyes útszakaszt valóban ellenőriz. Nem az átlagos, vagy legrosszabb helyzetre optimalizál, hanem minden szakaszon megkeresi az elérhető legjobb megoldást.

A szoftver eredményeit az engedélyezési terv készítése során tervezői kontrollnak kell alávetni, hogy a lehető legjobb eredmény születhessen meg. Az utcaszakaszokra kiválasztott fényforrást világítástechnikai számításokkal kell alátámasztani, különös tekintettel a konfliktus területekre, ahol egyedi világítási megoldások alkalmazása javasolt.

Közterületi adottságok és térhasználati igények

Miskolcra mint a hazai települések nagy részére általában igaz, hogy a nagykiterjedésű kertvárosias zónákban a kisebb fénytjeljesítményeket (36 W) nagy árbóctávolságra szerelték fel. Ez egyfajta kényszermegoldás volt, nagy területeken kellett legalább az irányfény jellegű közvilágítást megoldani és a telepítés idején ez egy elfogadott, sőt hatékony műszaki megoldás volt, pl. a drága higany fényforrásokhoz képest. Mára azonban ez a modern arculathoz és miliőhöz, a mai lakossági igényekhez már kevés, az érintett közterületeken a biztonságérzet jelentősen lecsökkent. A műszaki amortizáció is rontott ezen a helyzeten.

A kertvárosias részek mellett természetesen a városközpont illetve városrész-központok területén is beszélhetünk a közvilágítás „nem megfelelőségéről”, amely ebben az esetben nem csak a szabványi szintekkel függ szorosan össze. A létesítés korának megfelelő előírásokat követve kiépült ugyan az akkori legjobb műszaki megoldás, azonban az eltelt 20-30 év során olyan mértékben változtak a térhasználati igények, hogy azok a mai elvárások tükrében már nem tekinthetők kielégítettnek. A világítási szint mellett itt már tervezési szempont az alkalmazott optikai megoldás: az utak melletti járdák megfelelő megvilágításának szükségessége, vagy a világítás szezonális (pl rendezvényhez, ünnepi időszakhoz kötött) adaptációjának megléte.

Fogalommagyarázat

A világítási mesterterv a tervezés tárgyát és célját tekintve még nem elterjedt a magyarországi tervezési gyakorlatban és bár szabványok, ajánlások, üzemeltetési tapasztalatok és szakmai normák részben rendelkezésre állnak, egységes dokumentumként mindezek megjelenítése és összehangolása még hiányzik vagy más jogszabályok keretén belül előkészítés alatt áll (v.ö. közvilágítási jogszabály tervezete). Ezek egységes irányelv és célrendszer kialakítása a műszaki nyelvezet fogalmi környezetének összehangolását is igényli, amelynek első lépése a jelenleg is a szakmában alkalmazott kifejezések, definíciók rögzítése.

A jelen dokumentumban használt leggyakoribb szakmai kifejezéseket az alábbiakban gyűjtöttük össze.

Világítás: Valamely helyiség vagy egy térrész kijelölt felületének világítási berendezéssel/mesterséges fényforrással történő megvilágítása.

Világítási feladat: A mesterterv hatálya alá eső területre és építményre meghatározott módon a köz- és díszvilágítás biztosítása.

Közvilágítás: Jelen dokumentum keretein belül az a világítási feladat, amely a település közigazgatási területén belül az ingatlan-nyilvántartás szerinti közterület és közhasználat céljára átengedett magánterület közlekedés-, köz- és vagyonbiztonság érdekében szükséges összefüggő, rendszeres, meghatározott időtartamú és intenzitású, villamos üzemű megvilágításával kapcsolatos (2007. évi LXXXVI. törvény a villamos energiáról 39. §).

Díszvilágítás: Adott objektumon elhelyezett fényforrás, ami az objektum egyes szerkezeti elemeit, kontúrját kiemeli (pl. derítő világítás, karácsonyi fényfüzér) vagy díszítő világító motívummal kiegészíti (pl. karácsonyi világító díszek). Ide kapcsolódik még a **díszkivilágítás** fogalma is, amely adott objektum kívülről történő megvilágítását jelenti.

Világítási Zóna: A Mestertervben lehatárolt és megkülönböztetett területi egység, amely morfológiai adottságai, a történeti sajátosságai valamint a mára kialakult beépítési jellemzők és területfelhasználás alapján markánsan elkülöníthető, eltérő szabályozást igénylő terület a település térbeli szerkezetében és amely építményeire és berendezéseire vonatkozóan a tervezési irányelvek világítási feladatokat és szabályokat határoznak meg.

Konfliktusterület: Az adott terület a használati sajátosságaiból következően a közlekedőkre átmenet nélkül a közlekedési figyelem és mód megváltoztatását kényszeríti. A konfliktusterület világításával kapcsolatban az erre való felkészítés (pl. adaptáció) és figyelemfelhívás (pl. kiemelő világítás) jelenti a feladatot.

Útvilágítási osztály: A Mestertervben a közterületek és közhasználat céljára átengedett magánterületek gépjárművel szabályosan járható útjaira megállapított világítási besorolások (jele: M), amelyek alapján a közvilágítás mérhető paraméterei meghatározásra kerülnek.

A szabvány szerinti elvárásokat az alábbi táblázat mutatja be.

útvilágítási osztály	TI % (max)	Lm (min)	U0 (max)	UI (max)	EIR (min)
M1	10	2.00	0.40	0.60	0.35
M2	10	1.50	0.40	0.60	0.35
M3	10	1.00	0.40	0.50	0.30
M4	15	0.75	0.40		0.30
M5	15	0.50	0.35		0.30
M6	20	0.30	0.35		0.30

A fenti táblázatban feltüntetett értékek magyarázata az alábbiak szerint:

- TI: Küszöbérték-növekmény (Threshold Increment); A közvilágítási berendezések kápráztató hatásának értékelésére szolgáló, százalékban kifejezett mérőszám;
- Lm: Útpályán mért átlagos fénysűrűség (cd/m²);
- U0: Hosszirányú egyenletesség; sávok közepén mért legkisebb és legnagyobb fénysűrűség aránya;
- UI: Általános egyenletesség; útpályán mért legkisebb fénysűrűség és az átlagos fénysűrűség aránya;
- EIR: Szegély megvilágítási arány; az útpálya szélén és a szomszédos külső területen mért megvilágítás aránya.

Konfliktuszóna világítási osztály: A Mestertervben a közterületek és közhasználat céljára átengedett magánterületek egyes (kiemelt használati sajátosságú) szakaszaira, csomópontjaira és konfliktusterületeire a jellemző közlekedési módtól függetlenül megállapított világítási besorolások (jele: C), amelyek alapján a közvilágítás mérhető paraméterei meghatározásra kerülnek.

A szabvány szerinti elvárásokat az alábbi táblázat mutatja be.

Konfliktuszóna osztály	Eav (min)	U0 (max)
C0	50	0.40
C1	30	0.40
C2	20	0.40
C3	15	0.40
C4	10	0.40
C5	7.5	0.40

A fenti táblázatban feltüntetett értékek magyarázata az alábbiak szerint:

- Eav: Átlagos megvilágítás; az útpályán felvett mintavételi pontokon mért megvilágítási értékek átlaga, mértékegysége: lx;
- U0: Hosszirányú egyenletesség; sávok közepén mért legkisebb és legnagyobb fénysűrűség aránya.

Gyalogos- és vegyesforgalmú közterületek világítási osztálya: A Mestertervben a közterületek és közhasználat céljára átengedett magánterületek jellemzően gyalogos, kerékpáros vagy vegyesforgalmú szakaszaira és területeire megállapított világítási besorolások (jele: P), amelyek alapján a közvilágítás mérhető paraméterei meghatározásra kerülnek.

A szabvány szerinti elvárásokat az alábbi táblázat mutatja be.

Járda világítási osztály	Eav (min-max)	Emin (min)	U0 (max)	EIR (min)
P1	15-22.5	3.0	0.3	0.3
P2	10-15	2.0	0.3	

P3	7.5-11.25	1.5	0.2	
P4	5-7.5	1.0		
P5	3-4.5	0.6		
P6	2-3	0.4		

A fenti táblázatban feltüntetett értékek magyarázata az alábbiak szerint:

- Eav: Átlagos megvilágítás; az útpályán felvett mintavételi pontokon mért megvilágítási értékek átlaga, mértékegysége: lx;
- Emin: Legkisebb megvilágítás; az útpályán felvett mintavételi pontokon mért megvilágítási értékek minimuma;
- U0: Hosszirányú egyenletesség; sávok közepén mért legkisebb és legnagyobb fénysűrűség aránya;
- EIR: Szegély megvilágítás arány; az útpálya szélén és a szomszédos külső területen mért megvilágítás aránya.

Fényforrás: Olyan eszköz, amely energiaátalakulás eredményeként fényt bocsát ki.

Lámpatest: Készülék a lámpa vagy lámpák fényének elosztására, szűrésére vagy átalakítására. A készülék a fényforrások rögzítésére és védelmére szolgáló alkatrészeket, esetenként az őket működtető áramköri elemeket és a hálózati csatlakoztatást biztosító alkatrészeket tartalmazza.

Világítótest: Fényforrásból (fényforrásokból) és lámpatestből álló készülék.

Világítási berendezés: Legalább egy világítótestből álló, egy adott világítási feladat cél szerinti megoldására alkalmas egység. A világítási berendezés a világítótest és a tartószerkezetének komplex, funkcionális értelemben megbonthatatlan egysége.

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

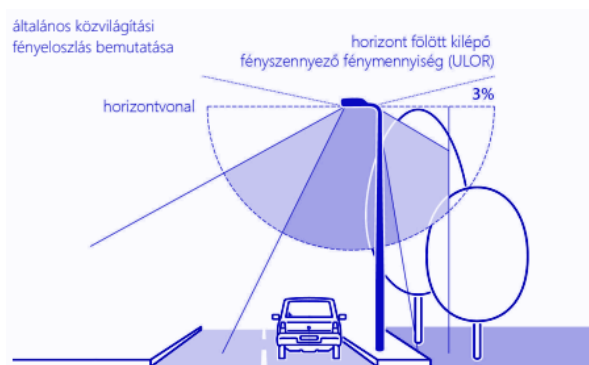
Közvilágítási berendezés: Közvilágítási célt szolgáló világítási berendezés. Közvilágítási berendezésnek minősülnek különösen:

- a világítótest a tartozékaikkal együtt,
- a kizárólag a közvilágítás céljait szolgáló tartószerkezetek,
- a kizárólag a közvilágítás villamos energia ellátását szolgáló vezetékrendszer,
- a közvilágítás ki- és bekapcsolását, továbbá szabályozását biztosító vezérlő rendszer; több célú vezérlési rendszer esetén azonban annak csak kizárólag a közvilágítás célját szolgáló része.

Világítási megoldás: Komplex rendszer, amely a világítási berendezésen és a tartószerkezeten túl, a működést vagy energiaellátást biztosító és/vagy szabályozó eszközzel is ellátott és az adott világítási feladat teljesítéséhez a világítási megoldás minden elemére szükség van.

Fényszennyezés: Általánosan a mesterséges fényforrásokból származó bármilyen fény, amely kívül jut azon a területen, ahova szánták, különös tekintettel azokra az esetekre, amikor a fény a horizont síkja fölé irányul. Fényszennyezés továbbá megengedett mértéken túl kibocsátott mesterséges fényforrásokból származó fények által okozott zavaró hatás.

A horizont síkja fölé irányuló fény mennyiségének arányait az ULOR jelű, világítástechnikai mennyiség fejezi ki, amely az egyes világítótestekre a teljes kisugárzott fény és az alsó térfélbe kisugárzott fény különbségéből képezhető. A közvilágításban az ULOR% használata terjedt el, amely az előbbiek szerint képzett különbség %-os arányát mutatja meg a világítótestből kisugárzott teljes fény mennyiségére nézve.



Fénypontmagasság: A világítási berendezés világítótestje fénykibocsátó és -elosztó elemének a beépítés helyét jelentő vízszintes építményi síktól (általánosságban út vagy járda) mért átlagos távolsága.

Süllyesztett világítási berendezés: Esetében a világítótest fénykibocsátó és -elosztó eleme a beépítés helyét jelentő építményi sík alatt vagy azzal egy vonalban helyezkedik el.

Világító poller: Esetében a világítótest fénykibocsátó és -elosztó eleme legfeljebb 1,5 m-rel helyezkedik el a létesítés helyét jelentő építményi sík felett.

Alacsony fénypontmagasságú világítási berendezés: Ha a világítótest fénykibocsátó és -elosztó eleme legfeljebb 5 m-rel helyezkedik el a létesítés szerinti vízszintes sík felett.

Közepes fénypontmagasságú világítási berendezés: Ha a világítótest fénykibocsátó és -elosztó eleme 5 m-nél magasabban de legfeljebb 14 m-rel helyezkedik el a létesítés szerinti vízszintes sík felett.

Magas fénypontmagasságú világítási berendezés: Ha a világítótest fénykibocsátó és -elosztó eleme 14 m-nél magasabban helyezkedik el a létesítés szerinti vízszintes sík felett.

Stíl világítási berendezés: Hiteles, történeti forrásokkal alátámasztott, Magyarországon egykor létező világítótestek másolatai; vagy olyan archaizáló berendezés, amely arculati kialakításában és ornamentikájában a XIX-XX. század fordulóját idézi, jellemzően magas művészeti igényel készített kézműves szakipari termék

Kortárs világítási berendezés: Kialakításában és ornamentikájában a mai kor ízlése szerinti esztétikai értékkel készült berendezés. Fő jellemzője a célszerűség mellett az anyag és a forma sajátosságaiból adódó szépség kihasználása.

Egyedi világítási berendezés: Az adott helyszín építészeti és arculati sajátosságainak figyelembe vétele mellett projektszinten létesített egyedi arculati (lehet stíl vagy kortárs is) elveket követő berendezés. Az egyedi tervezett jelleg megvalósulhat létező típuselemek használatával is, de a végeredmény tekintetében az új - tartószerkezettel együtt tekinthető - komplex berendezés addig nem létező formavilágot tükröz.

Illeszkedés (általánosságban): A világítótestek és berendezések formai megfelelésének feltétele az adott környezet természeti és épített elemeihez való illeszkedés. A világító berendezés akkor illeszkedik, ha erősíti a környezet rendezettségét, összhangját és figyelembe veszi a környezetben lévő épített és természeti értéket;

- az illeszkedés nem egyenlő a teljes vagy részleges formai azonossággal,
- az illeszkedés szabályának formailag eltérő világító berendezések is megfelelhetnek, ha az illeszkedés egyéb követelményét teljesítik,
- az illeszkedés megvalósulását elősegíti a megfelelő forma (méret, arány, szín) és a jó minőség (funkciónak való megfelelés, hitelesség, anyag, mérték) megválasztása.

A világítási berendezéseket érintő műszaki beavatkozások alapján az alábbi beavatkozási típusokat kell fogalmi értelemben megkülönböztetni.

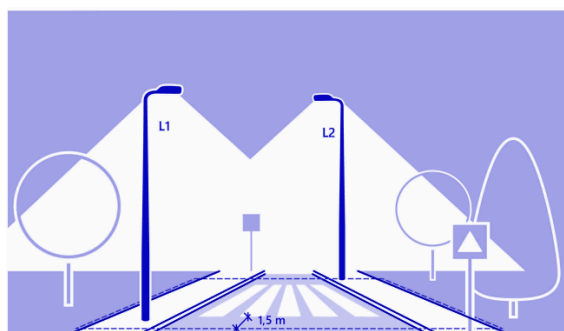
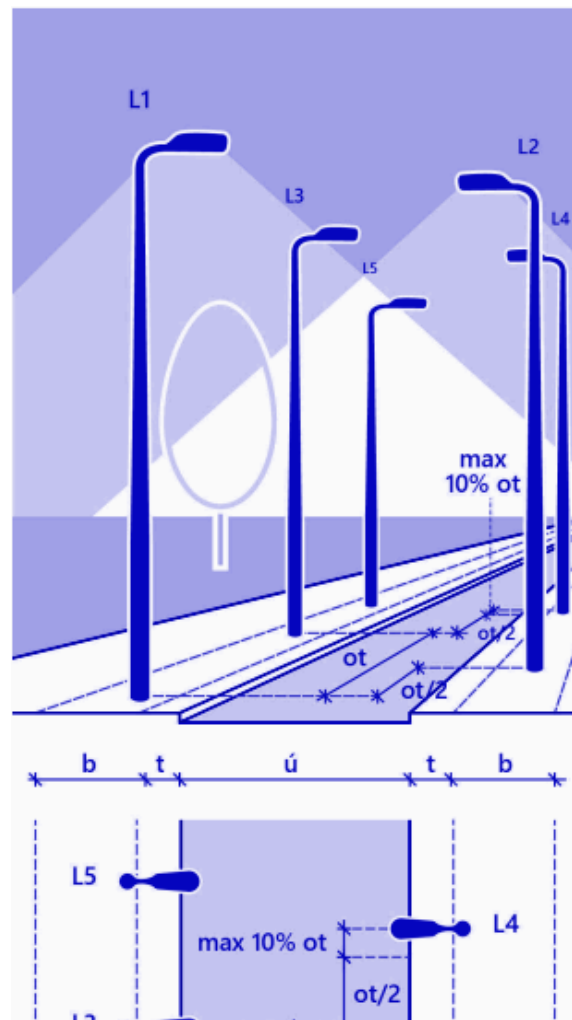
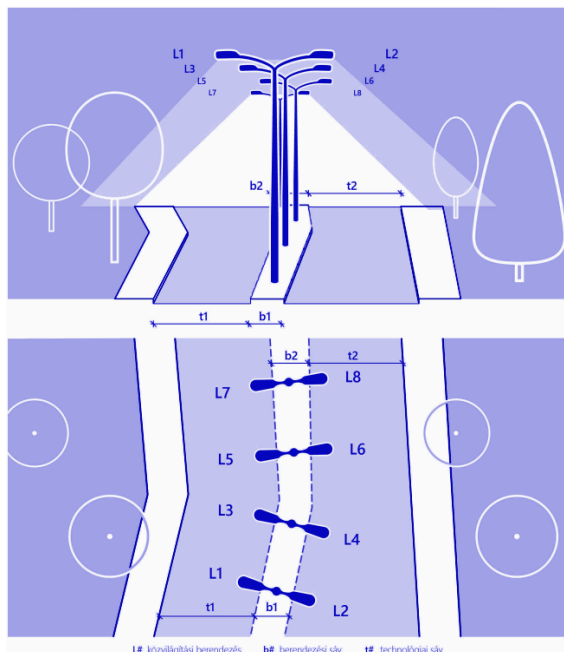
Korszerűsítés: A meglévő közvilágítási berendezések cseréje, amely hatékonyabb energiafelhasználást tesz lehetővé és eredményeként szabványos közvilágítás kerül kialakításra.

Rekonstrukció: Az elhasználódott közvilágítási berendezés eredeti állagának helyreállítását szolgáló, a közvilágítási berendezéseken végzett olyan értékteremtő beavatkozás, amely az eredeti közvilágítási berendezés használhatóságának, üzembiztonságának, esztétikai megjelenésének helyreállítására, illetve megőrzésére irányul. Ez a tevékenység a meglévő berendezés élettartamának, illetve értékének növelését jelenti, de nem eredményezheti a közvilágítási berendezés eredeti kapacitásának bővítését.

Létesítés: Új közvilágítási berendezés építése és üzembe helyezése.

Fejlesztés: Új közvilágítási berendezés/hálózat létesítésére irányuló beavatkozás, vagy olyan rekonstrukció, amely a közvilágítási hálózat hosszának, vagy a meglévő hálózat teljesítőképességének vagy a köz- és közlekedésbiztonság növelése céljából valósul meg, illetve az olyan beavatkozás, amely a rendszerrel szemben támasztott műszaki követelményeket a korábbi kialakítással szemben magasabb szinten valósítja meg.

Gyalogátkelőhely és kerékpárút átvezetés elrendezése: Új létesítés esetén törekedni kell arra, hogy a világítási berendezéseket a gépjárműves közlekedés menetiránya szerinti jobb oldalon, az átkelő közelebbi szélétől, mint a világítási feladat szerinti építménytől visszafelé számított maximum $H/2$ távolságon belül kell egyirányú út esetében egy oldalon, kétirányú út esetében pedig az út mindkét oldalán létesíteni, ahol a "H" jellel jelölt méret a berendezés fénypontmagassága.



IOT (angolul: Internet of Things, rövidítve: IoT): Lényegében olyan különböző, egyértelműen azonosítható elektronikai eszközöket jelent, amelyek képesek felismerni valamilyen lényegi információt és azt egy internet alapú hálózaton egy másik eszközzel kommunikálni. A fogalom más szavakkal hálózatba kötött „intelligens” eszközöket takar.

GIS (Geographical Information System - Földrajzi Információs Rendszer): A térinformatika eszköze, amellyel a földrajzi helyhez köthető adatokat tartalmazó adatbázisból információk vezethetők le. Technikáját tekintve a GIS egy olyan számítógépes rendszer, melyet ezen földrajzi helyhez kapcsolódó adatok gyűjtésére, tárolására, kezelésére, elemzésére, a levezetett információk megjelenítésére, a földrajzi jelenségek megfigyelésére, modellezésére dolgoztak ki.

Autonóm fényáramszabályozás (autonomous dimming): A lámpatest meghajtóegységébe előre programozott fényáramszabályozási program, ami előre meghatározott ütem szerint változtatja a lámpatest meghajtó áramát. A programozás a gyártás során, vagy közvetlenül a felszerelés előtt történik, módosítása a driver-re való vezetékcsatlakozással, vagy az előre felszerelt programozó vezetékekre történő csatlakozással lehetséges.

Okos világítóberendezés: Olyan világítóberendezés amely folyamatos vagy meghatározott időintervallumban adatkapcsolattal rendelkezik, kapcsolódik egy kezelőfelülethez. A berendezése különböző kommunikációs platformokat használ arra, hogy saját állapotáról jelentést küldjön illetve lehetőséget biztosít arra, hogy a felhasználó, üzemeltető beavatkozásokat tegyen távfelügyeleti rendszer alkalmazásával.

Távfelügyeleti rendszer: Általában berendezések távoli elérésére, működtetésére, ellenőrzésére, felügyeletére szolgál. A diszpécsterszolgálat, vagy üzemeltető riasztáskor értesíti a meghatározott személyeket, valamint a jelzésnek megfelelően interakció folyamatát indítja el. A rendszerek közötti kommunikáció vezetékcsatlakozással történik, GSM- illetve GPRS-kapcsolattal történik.

FELMÉRÉS

A Mesterterv kidolgozásához el kellett készíteni a jelenleg rendelkezésre álló nyilvántartások mellett a város pontosított, utcaszintű közvilágítási hálózati leltárát is, amely térinformatikai és műszaki alapja lesz a smart-koncepcióban felvázolt elemeknek, az új városüzemeltetési filozófiának is, és amelynek kiegészítő közterületi adatai alapján lehet meghatározni a közvilágítási követelményeket is.

A hálózat felmérése ennek megfelelően egyedi, definiált célrendszerére kifejlesztett felmérési és dokumentációs applikációval zajlik, amelynek nagy előnye, hogy viszonylag rövid idő alatt nagy mennyiségű adat gyűjthető be, és ezek a begyűjtésük pillanatától összekapcsolódhatnak a térinformatikai alkalmazásokkal, így majd a távlatban a városüzemeltetés szoftver háttérével.

A felmérés az alábbi fő egységek rögzítése mentén zajlott, amelyek a későbbiekben a továbbtervezés, majd az üzemeltetés szerkezeti egységeit is fogja képezni:

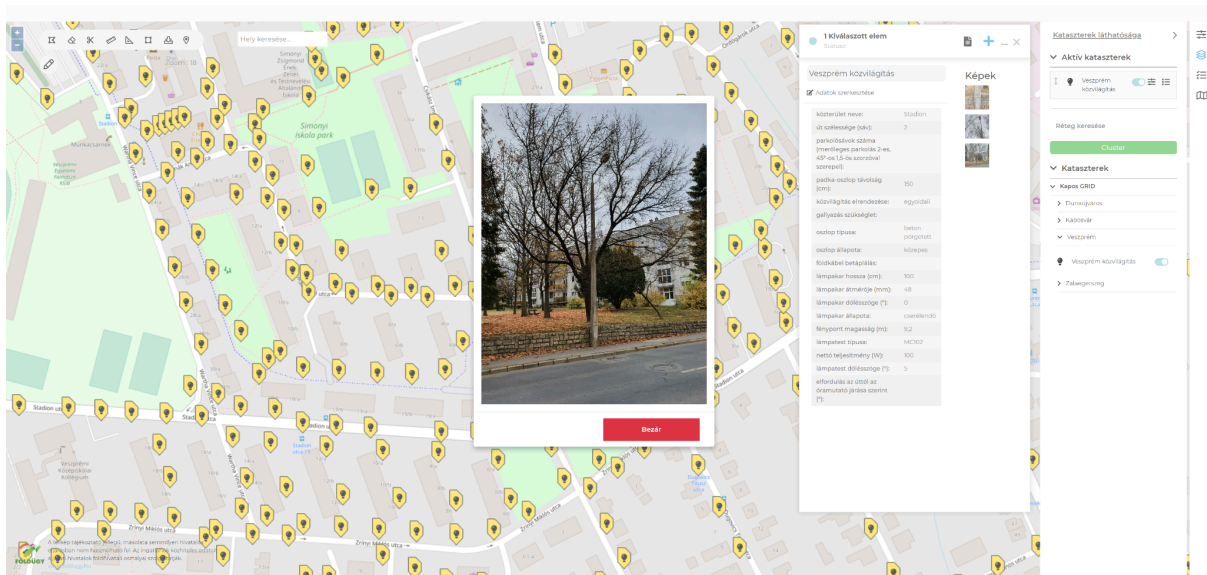
Berendezések felmérése

Miskolc világítási nyilvántartása és az előzetes helyszíni bejárások alapján a térinformatikai felmérés során a felmért berendezések fotóval és pontos típusmegjelöléssel kerülnek felvételre az alkalmazásba, amely később pl. egy hibabejelentő applikációval összekötve az üzemeltetőnek pontos adatot biztosít arra vonatkozóan, hogy a meghibásodás elhárításához milyen eszközökkel tud a leghatékonyabban eljárni. Ugyanígy természetesen a korszerűsítés során az új berendezéseket az installáció folyamatában már integrálni kell a rendszerbe, naprakész üzemviteli nyilvántartást képezve. A berendezések felmérése során a típusmegjelölés mellett a valós teljesítményadatok is felmérésre kerülnek.

GPS-koordináták fontossága

A városi térinformatikai rendszerek működtetése az egyes városüzemi elemek - így a közvilágítás lámpatestjeinek pontos helyzetmeghatározása - GPS-koordinátás rögzítése nélkül elképzelhetetlen, főleg azért is, mert a város területe is tagolt és mintegy 22 ezer berendezést kell csak ebben a szakágban folyamatosan monitorozni. A felmérés során így ezeket az adatokat rögzíteni kell, főleg azért is, mert a smart közvilágítás tervezése során a berendezés szintjén is tervezni kell a szükséges megoldásokat. Így a létrejövő GPS-koordinátás adatbázis – egyedülálló módon – a pontos kivitelezést is lehetővé fogja tenni. A térinformatikai rendszer felépítése tehát már az első beavatkozási fázisban is meg szolgálja a belé fektetett energiát. Az üzemeltetés során pedig a javítások-karbantartások pontos

helyszínének meghatározása mellett akár a fényáramszabályozások pontos beállítását is ez a rendszer lesz képes kezelni és nyilvántartani.



A felmérés alapján felépülő térinformatikai modell

A felmérés eredményei:

a felmérés során 30 helyszín került lehatárolásra, melyeken legfőképp a meglévő adatbázisok pontosságát vizsgálták felül kollégáink.

Az adatszolgáltatásban megkapott alapadatokat pontosítása során mintegy 4000 adat került pontosítása, annak érdekében, hogy a közvilágítás korszerűsítési projekt kalkulálható legyen.

A felmérés során minden lámpatestről fotót is készítettünk, és a felmérés eredményeit összevetettük a megkapott adatokkal. Az adatok frissítése tapasztalatai alapján azt lehet látni, hogy a meglévő áramszolgáltatói adatok nem kerültek frissítésre. A felmért területek esetében a teljesítmények meghatározásában 35% hibarányt rögzítettünk, a lámpatest típus vonatkozásában 47% os a hibarány. Ezzel a hiba aránnyal nem lehet kiviteli tervet készíteni, tehát a kivitelezés előtt a teljes közigazgatási területére kiterjedő hálózati felmérést el kell végezni.

A felmérésnek ki kell térnie a hálózati elemek, karok és tartószerkezet állapot rögzítésére is, valamint a teljes hálózatra vonatkozó útgeometriát is rögzíteni kell. A Mesterterv meghatározza a különböző közlekedési területek világítási kategóriabesorolását, de a kiviteli tervezéshez ennél sokkal mélyebb adatbázisra van szükség, hogy műszakilag kivitelezésre alkalmas terv jöhessen létre.

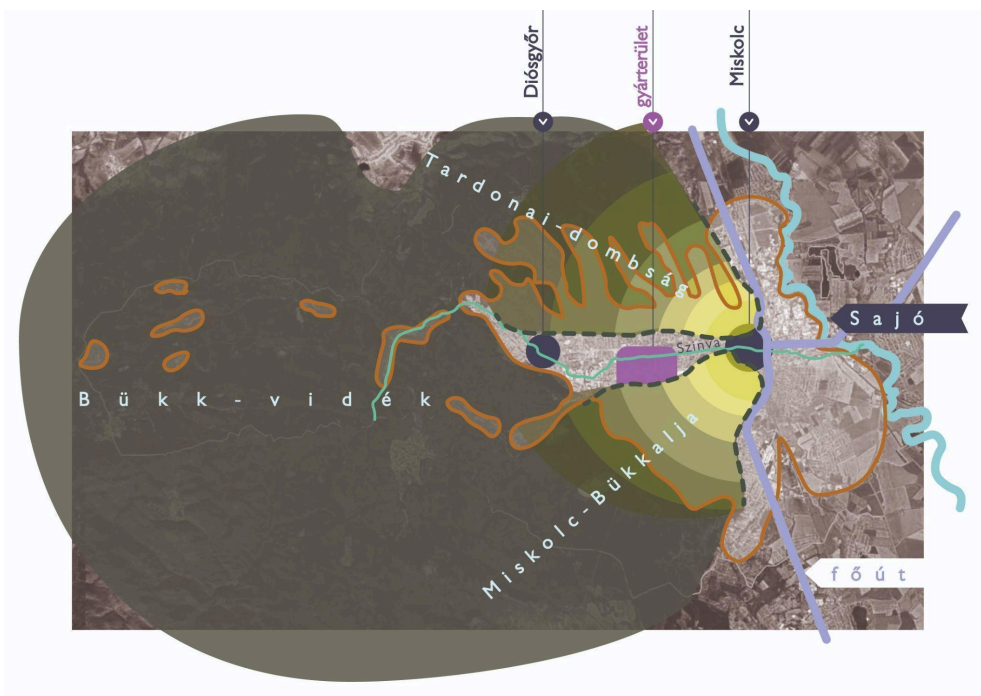
VIZSGÁLAT

MISKOLC VÁROSSZERKEZETE ÉS VÁROSRESZEI

A mai Miskolc két történeti településből kiinduló, azok egymásra hatásából alakuló folyamatos térbeli növekedés eredménye, amely a történeti városfejlődése során a jelentősebb geomorfológiai akadályok eléréséig magába olvasztott még számos kisebb környező települést is. Így alakultak ki jelenlegi közigazgatási határai és az a várostest - térben és karakterében is elkülöníthető városrészeivel Ómassától Zsolcáig és Salyóábonytól Mályiig, - amely a Szinva-, Garadna-, Hejő-, és Pece-patakok völgyében található. Keleti természetes határa a Sajó, nyugatról a patak völgyeket lezáró hegyek, a Bükk keleti lejtői és erdősége keretezi, északról és délről be-benyúló völgyek és dombhátak szorítják a vízfolyásmenti lapály mellé.

Miskolc két legrégebbi városmagja tehát a Szinva mentén alakult ki: az egyik a mai óváros térsége, ami a patak völgy kapujában az Avas alatt terült el, míg a másik a zárt völgy belsejében Diósgyőr - eredetileg Győr - körül növekedett. Ez a két városrész jelenti ma is az egybefüggő várostest nyugati és keleti pólusát, ennél fogva a várost feltáró utak gerinchálózata is - mely felfűzi a városrészeket - kelet-nyugati irányultságú. A két történeti, "település később a Vasgyárnak és Acélműveknek köszönhetően nőtt össze, mely már egy várostervezési, rendezési szándék eredménye.

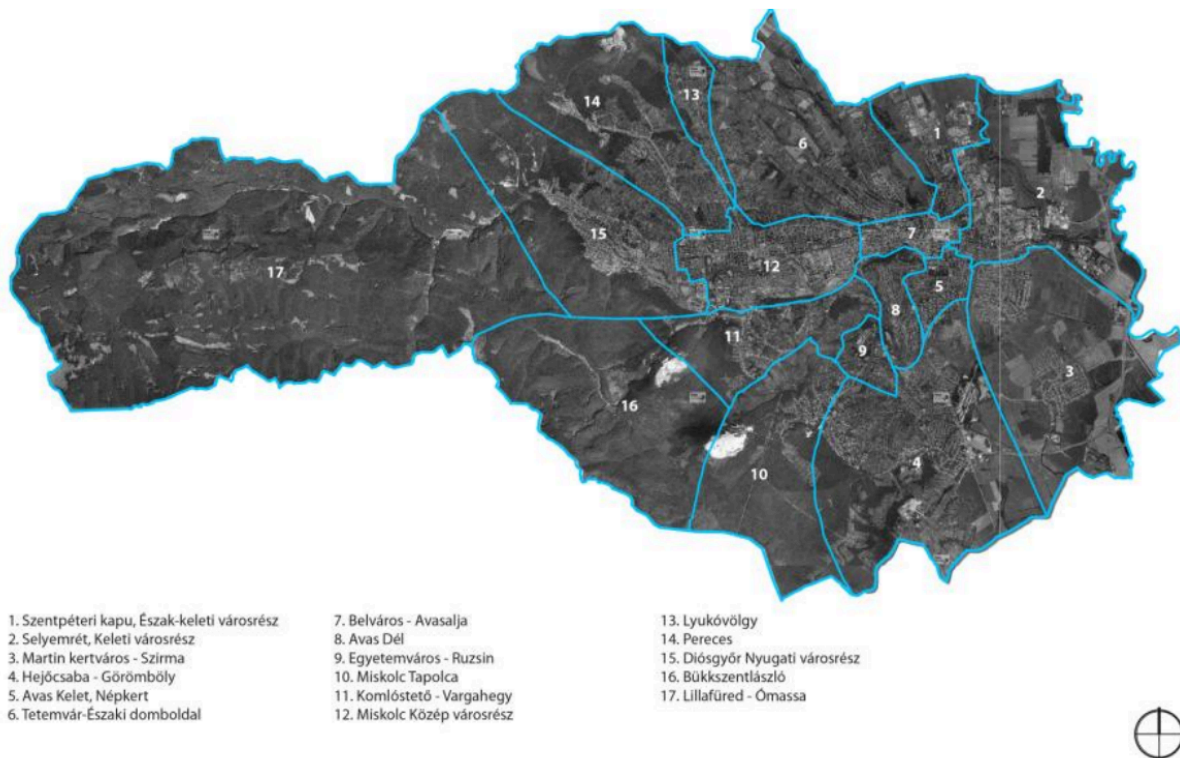
A másik, városszerkezeti szempontból kitüntetett észak-déli irány a kelet-nyugat tengely keleti végén érkezik meg az egykori miskolci városmag térségében. Ez a tengely a hegylábak alatti síkságon alakult ki, a Sajó völgyének peremén és köti bele a várost a térségi településhálózatba: országos főútvonal, autópálya és vasúti megközelítés legfőbb irányát is jelenti.



A Bükk-vidéki tájban meglehetősen szétterülő várost Miskolc térségként is lehet emlegetni, és amennyire térben diverz - többmagvú városfejlődés és hozzácsatolt települések rendszeréből adódó városrészek által - annyira sokszínű karakterében is Észak-Magyarországi Régió központja és legnagyobb települése, Borsod-Abaúj-Zemplén vármegye és a Miskolci járás székhelye. Városrészei között a vidéki 19. századi, történeti belváros kis-és nagyvárosi karakterétől, a tervezett városok telepszerű beépítéseinek és egybefüggő gyártelepeinek, az azokhoz kapcsolódó kertvárosokon, tisztviselőtelepeken át a hegyhátakra felkúszó völgyekben megbúvó egyutcás kistelepülésekig sokféle arcát mutatja a város, mely sokféle városhasználattal, városüzemeltetési feladattal is feltelepül.

Miskolc városrészei:

(Miskolc Város Településképi Arculati Kézikönyve 2017. alapján.)



Belváros

A történeti belváros - területe kb. 2,6 km² - Miskolc egyik városcsírája, út- és utcahálózata őrzi a kora középkori városszerkezetet, melyet a vízfolyások határoztak meg leginkább. A kelet-nyugat irányú utcák hosszan, párhuzamosan haladnak a patakmedrekkel, közöttük rövidebb keresztutcák nyílnak. Városkapui déli irányban a Csabai (Mindszenti);

keleti irányban a Zsolcai; északi irányba a Szentpéteri; nyugat felé a Diósgyőri (Győri) kapuk voltak, melyek noha nevükben még fennmaradtak - és érzékeltetik az ősbib város határait - ,de tényleges kapupozíciójuk elveszett, a városba érkezés pontjai áttevődtek a városnövekedés folyamányaként.

A mai belváros a középkori eredetű utcahálózat mentén többnyire zárt sorúan épült kisvárosias karakterű, történeti épületállománnyal, városi közterekkel, parkokkal, templomokkal rendelkező és számos kulturális, oktatási és közigazgatási intézményt is befogadó városrész. Ennélfogva a Belváros a "nagy" Miskolc, mint térség hagyományos értelemben vehető központja igazgatási, kulturális, egyházi és kereskedelmi szempontból is, mindamelllett, hogy lakó funkcióval is bír. Főutcája - melyen villamos is közlekedik - a városrész egészen végighúzódo Széchenyi utca. A Városháztér és a Szinvapark közötti szakasza sétálóutca.

Zsolcai kapu és térsége - Csorba telep - Keleti városkapu

A Zsolcai kapu történetileg az óváros keleti kapuja volt, ez a városrész már a 19. században is fontos külvárosként terült el a város területének keleti részén. Itt található a város kelet-nyugati tengelye az észak-déli regionális kapcsolatot jelentő tengellyel: 3-as számú országos főútvonal halad rajta keresztül illetve itt van a városi autóbusz és vasúti főpályaudvar is. Úthálózatában tehát meghatározóak a nagy forgalmat bonyolító utak, melyek amelllett hogy városi ütőerek a regionális összeköttetést is biztosítják Miskolc számára. Éppen ezért a rájuk csatlakozó utcák is nagyobb terhelést kapnak, hiszen a közvetlen megközelítését jelentik ezeknek a városszerkezeti jelentőségű vonalas elemeknek. A városi ütőerek között a Belváros peremén még érezhető a kisvárosias karakter és hangulat majd kelet felé haladva ezeket többnyire jelentős zöldfelülettel bíró óriás tömbökkel kialakított, nagyvárosias karakterű lakóterületek váltják fel telepszerű beépítéssel, többalakos, többszintes lakóépületekkel, belső feltáró utcákkal. Míg a mai keleti városkapu térségéhez és Csorba telephez érve, az autópálya előterében már meglehetősen vegyes a területfelhasználás és kevésbé egyértelmű a szerkezet: kereskedelmi funkciók raktárépületei, telephelyek és közjük ékelődő szigetszerű alacsony intenzitású beépítéssel bíró lakótömbök jellemzik, amelyeket végül a Sajó és az autópálya erős határvonalként, "városfalként" állít meg.

Csabai kapu - Tampere városrész

Városrészek a történelmi belváros déli, történelmi városkapujának előterében, a várostest súlypontjában. A központi elhelyezkedés a városi életben is meghatározóvá teszi a kapupozíciót nevében őrző városrészt, a Csabai kaput: területére még kinyúlik a belső városi szerepkör néhány csápja, ugyanis közintézmények és városi rekreációs területek gazdagítják. Jelentős, déli irányba kivezető útja a Csabai kapu melyre az Avas keleti lankáin felkúszó Tampere - egységesen lakó funkciójú - városrész csatlakozik rá gyűjtőútjával és lakóutcáival.

Déli városkapu - Délkeleti iparterület - Szirma - Martin kertváros

A városrész Miskolc közigazgatási területének délkeleti részén helyezkedik el, magába foglalja Martin kertvárost és Szirmát, melyek alacsony intenzitású beépítéssel rendelkező lakófunkciójú, kertvárosias karakterű településrészként terülnek el. Szirma korábban önálló településként működött.

A Déli városkapu gazdasági és kereskedelmi terület, a város déli belépési pontja és egyben a délkeleti iparterület - jelenleg még mezőgazdasági hasznosítású - kiindulópontja, első telephelyei.

Szentpéteri kapu - Északi iparterület

A történelmi belvárostól északra elterülő városrész melyben a városmaghoz közeli lakóterületeket - tisztviselőtelep és lakótelep - északi irányba egyre inkább felváltják a telephelyek, gazdasági területek és a város jelentős kiterjedésű északi iparterülete. A térség gerince a városból kivezető főútvonal mely a Sajó melletti lapályon, a folyóval párhuzamosan halad, ahogy az ebbe az irányba nyúló vasútvonal is. A Szentpéteri kapu menti északi városrészben található a vármegyei kórház jelentős kiterjedésű telephelye is.

Nagyavas - Avastető - Kisavas

Az Avas város fölé magasodó domboldala történetiségében legalább annyira régi településrésze Miskolcnak mint a Belváros, hiszen annak valamikori szőlőhegyeként terült el a lakott városrész délnyugati szomszédságában. A szőlőművelés idővel eltűnt, de emlékét még pincesorok őrzik az Avas északi, északkeleti lejtőin KisAvas, Nagyavas néven. A két üdülőterület között található a város egyik jelentős zöldfelülete, kilátópontja az Avastető az Avasi-kilátóval. A városrész megközelítése a Belváros irányából alapvetően gyalogosan, kerékpárral lehetséges illetve az avasi dombtetőre, mint kedvelt városi kirándulóhelyre városi

gyűjtőút is vezet az Avas déli oldala, a lakótelep felől. A városrész leginkább rekreációs funkciót tölt be a hétköznapokban, a városi közönség számára.

Avasi lakótelep

Az Avas déli oldalán található nagyvárosias megjelenésű, teleszerű beépítéssel épült, többlakásos, többszintes pontházak és sávházak együtteséből álló lakóterület, önálló városrész. Megközelítése a Csabai kapu irányából induló Miskolctapolcai útba bekötő gyűjtőúthálózaton lehetséges. A lakóterület feltárását is ez a gyűjtőút adja, jelentős keresztmetszettel bíró tengelyként, gerincútként fűzi fel az alsóbbrendű keresztirányú lakóutcákat és az azokra szerveződő többemeletes, többlakásos lakóépületeket, városrészi közintézményeket, tereket, kereskedelmi létesítményeket és zöldfelületrendszert.

Hejőcsaba - Görömböly

Korábban önálló községek, Miskolchoz való csatolásukkal annak legdélebbi lakóterületei a 3-as számú országos főútvonal mentén.

Hejőcsaba 1945-től Miskolchoz tartozik, a többnyire kertvárosias karakterű csabai lakóterületek ma már összeérnek Avassal. A városi lépték a főútvonal belterületi szakasza mentén érzékelhető az intenzívebb beépítés és gazdasági funkciók által: keleti területein helyezkedik el a régmúlta visszatekintő hejőcsabai cementgyár. Lakóutcai helyi jelentőségű gyűjtőutakba szerveződnek, melyek a főútvonalra érkeznek meg.

Területén szinte végig felszínen halad a Hejő-patak, mely amellett, hogy Miskolc egyik jelentős vízfolyása, Hejőcsaba és Görömböly közötti természetes határ is.

Görömböly 1950-től már nem önálló település hanem a megyeszékhely része, mint Miskolc-Görömböly. A települést a Hejő és Sajó völgyének peremén futó főút mellett kiépült kertvárosias és falusias karakterű lakóterület jellemzi egyedi telkes lakóutakkal.

Mindkét település jelentős üdülőterülettel rendelkezik a Bükk-vidéki dombokra felfutó településrészei által, melyeken korábban számottevő szőlőültetvény volt és jelentős szőlőművelés folyt egészen a filoxéria-járványig. Ma már a szőlőtermelés visszaszorult, kisebb ültetvények és pincék inkább Görömbölyön találhatóak, mely település nem csak településszerkezetében hanem a hétköznapjaiban is jobban őrzi falusias jellegét. A dimbes-dombos táj üdülőterületei, pincéi főként burkolatlan dűlűutakon közelíthetők meg.

Egyetemváros - Tapolca

Az Egyetemváros egy várostervezési akarat, szándék eredményeképpen kiépült városrész kb. 85 ha területen, ahol a Miskolci Egyetem kapott helyet.

Jelentős kiterjedésű zöldfelületekkel rendelkezik, melyen tervszerűen elhelyezett egyetemi épületek, kollégiumok, sportpályák, gazdasági, igazgatási és adminisztrációs funkciók épületei találhatóak feltáró utakkal. Az épületek, létesítmények között jellemző a gyalogos forgalom a parkosított zöldfelületeken kijelölt sétányokon, gyalogutakon. A területnek vannak tartalékai, napjainkban is épülnek még kutatási épületek, központok.

Tapolca a Hejő-patak forrásának völgyében található településrész, korábban Görömböly részeként ismert fürdőhely, míg 1950-től Miskolchoz csatolták. A városon túlmutató turisztikai szerepe köré szerveződött mai megjelenése: fürdőtelepek, strandok, szállodák, szálláshelyek, vendéglátás épületei jellemzik az egyedi telkes lakó-, üdülő-, villaépületei mellett. Úthálózatát és területfelhasználását is a településrész megközelítését jelentő Miskolc-tapolcai út szervezi, amely zsákutcaként fut neki a Csónakázó-tónak és a Barlangfürdőnek a mély völgy végében. A Hejő-patak völgyében vezetett gyűjtőút mentén sorakoznak a legnagyobb területigényű turisztikai desztinációk - fürdőkomplexumok, szállodák, vendéglátóhelyek, parkok, sétányok - tehát ez a városrész frekventált törzse, ahova megérkeznek az alsóbbrendű utak, utcák is.

Diósgyőr - Majláth - Berekalja - Tatárdomb

A ma ismert, egybefüggő várostest legnyugatibb vége a másik történeti várospólus, Diósgyőr körüli térség, mely a település leghosszabb és egyben legfőbb városi ütőerét jelentő kelet-nyugat irányú "főutcáján" érhető el a Szinva völgyében.

Diósgyőr ősi település a Bükk-vidék védett keleti lejtőinek lábánál, középkori várral és országos jelentőségű iparral, tehát amellet, hogy turisztikailag érdeklődésre tart számot, gazdaságilag is meghatározó Miskolc és a régió életében. Iparának köszönhetően már a 20. század elején fejlett, városias településként működtek Miskolccal a térségben, közöttük a ma is ismert nyomvonalon villamos járt az 1900-as évek elején, 1945-ben egyesült a két jelentősebb település: nagyközség és város.

Diósgyőr és a vele már összenőtt szomszéd települések, Majláth, Berekalja és Tatárdomb túlnyomórészt kertvárosias karakterű, lakóövezetekből áll, egy-egy kisebb kisvárosi léptékű településrészi alközponttal ahol a kereskedelem, vendéglátás épületei helyezkednek el és az intenzívebb használathoz helyenként telepszerű beépítéssel, többlakásos, többszintes épületekkel kapcsolódnak lakótömbök is. A legmeghatározóbb mind tömegében mind a lakások számát illetően a Diósgyőri Árpád út és Kuruc út - mely a kelet-nyugati irányú főutca egy-egy szakasza - mentén húzódó 2 szalagház.

A városrész szerkezetében meghatározóak még a nagyobb egybefüggő parkok, zöldfelületek, délről a lakóterületekig lenyúló erdők, északon a dombokra felkúszó kertes üdülőterületek és a nagyarányú egyedi telkes lakóterületeknek köszönhetően az általános zöldfelületi borítottság.

Vasgyár - Bulgárföld - Pereces - Előhegy - Újdiósgyőr - Kenderföld - Lyukóvölgy

Diósgyőr község és Miskolc város történeti magja között számos településrész húzódik, amely a városfejlődés során lassanként lehetővé tette a két ősi település-csírából növekvő lakott hely egyesülését, Nagy-Miskolc létrejöttét. A folyamatot leginkább a Diósgyőr mellett felépülő vasgyár katalizálta, mely jelentős beköltöző népességet is generált és egy szükségszerű de tudatos városépítést, városfejlesztést is eredményezett.

A gyár mellé épült munkáskolónia a Vasgyár, tervezett városrész, a korabeli legmodernebb várostervezési elvek szerint épült: monarchiabeli munkáslakásokkal, tisztalakásokkal és az odaköltöző családokat kiszolgáló közintézményekkel, kereskedelmi létesítményekkel, templomokkal. 1945-ben csatolták Miskolchoz.

A tervezett város ortogonális rendben álló, fasorokkal kísért kényelmes lakóutcáinak sora szerveződik három szélesebb gyűjtőútba - délen, a kolónia közepén átlósan és keleti szélén -, melyből a Vasgyár kolónia keleti peremén futó déli irányból érkezik a kelet-nyugati tengely Andrassy Gyula út nevű szakaszára. A városépítészeti együttes és épületállománya értéket képvisel, mai állapota és az épületek állaga az értékőrzést illetően nem kielégítő és elmarad a saját korában előkelőnek számító lakónegyedétől.

A mai Vasgyár városrészhez tartozik a Diósgyőri Ipari Park. Az ipari park megközelítését szolgálja a régi kelet-nyugati tengely alternatívájaként, "egérútjaként" egy, a város közigazgatási területének délkeleti, déli városrészein futó jelentősebb keresztmetszetű és forgalmú út amely Hejőcsaba és Görömböly városrészek között kapcsolódik a 3-as számú országos főútvonalhoz.

Bulgárföld, Előhegy és Kenderföld szintén teletszerű beépítéssel rendelkező lakóterületek de időben későbbi korok építészetének, városépítészetének nyomait hordozzák.

Volumenében a Kenderföldi lakótelep a legnagyobb, sávházak és pontházak kompozíciója egy szép parkos, ligetes zöldfelületen. Az óriástömbön belüli lakóutcák a többszintes, többalakos épületek közötti parkolók elérését szolgálják, a tömb peremén jelentősebb gyűjtőutak futnak tömegközlekedéssel, északról közvetlenül a Kiss tábornok utcához, az összárosi jelentőségű kelet-nyugati főúthoz-szakaszhoz csatlakozik.

Előhegy a Kiss tábornok út északi oldalán az innen induló lakánk déli előterében fekszik. Mikro-városrész de ennek ellenére sokféle léptéket és funkciót sűrít: a városképet domináló lakótelep mellett szocreál társasházak meanderező beépítése és "zöld öblei", udvarai húzódnak, melyek között egy-két kertvárosi egyedi telkes tömb is megfér. A lakóterületek mozaikjában üzem és néhány közintézmény is található. Utcái merőlegesen a városi főtengelyre szerveződnek, a belső közlekedést segítő keresztutcai azzal párhuzamosak.

Bulgárföld lakótelepe az Előhegyi városrésztől keletre de térben még a vasművek Diósgyőr felőli oldalán található Újdiósgyőr és Diósgyőr határán, Szarkahegy alatt. Területén áthalad a Pereces-patak. A lakótelep feltáró utcái a Kiss tábornok útra érkeznek meg. Területén néhány alapfokú oktatási közintézmény, a helyieket ellátó kereskedelem-szolgáltatás funkció létesítményei találhatóak illetve egy trafóállomás.

Újdiósgyőr közvetlenül az acélművek szomszédságában található városrész, melyet alapvetően két területhasználat jellemez: kertvárosias lakóterületek az Andrássy Gyula út kétoldalán és a Pereces-patak városiasabb, beépült szakasza mentén nagyobb zöldfelületek, sport és szabadidős funkciók, a DVTK edzőközpontja a városi, kelet-nyugati nagytengelytől délre. A városrész déli határa a Szinva-patak, melybe Újdiósgyőr területén érkezik bele a Lyukó-patak.

Pereces és Lyukóvölgy két, patakmenti, a Tardonai-dombságba mélyen benyúló feltáró út menti településrész. Beépülésük az egykori bányaterületekhez, bányászati tevékenységhez köthető, mára már állandó lakónépességük elenyésző. Az utóbbi inkább jellemző Lyukóvölgyre, ami éppen ezért zavaros státuszú, elszorvadó, szlömösödő településrész. Pereces egykori bányásztelepülés egységesen épült, tervezett munkásteleppel, önálló közintézményekkel, kereskedelmi létesítményekkel. 1945-ben csatolták Miskolchoz, az 1970-es évektől bánya bezárásával a kis településrész élete megpecsételődött, népessége csökken, sorvadó lakóterület jelentős városépítészeti örökséggel az erdő ölelésében.

Győri kapu - Diósgyőri Acélművek

A történeti óváros egykori nyugati kapujának öröksége él tovább a Győri kapu városrész nevében, mely az acélművek gyárterülete és a Belváros között terül el.

A Győri kapu Belváros melletti térsége egy funkcionálisan vegyes, szerkezetileg meglehetősen tagolt terület, a Szinva-völgyében, az északi irányból érkező dombok alatt. Úthálózatában az összvárosi szerepű kelet-nyugati tengelyt itt egy "útköteg" jelenti:

- a belvárosi főutca folytatásaként induló Hunyadi János út és Győri kapu,

- a Szinva partján futó Petőfi Sándor út,
- és az északi dombok tövében haladó Vologda út.

Használatának sokféleségét mutatja, hogy számos városi illetve városrészi jelentőségű intézmény és meglehetősen sok kereskedelmi létesítmény és szolgáltatás működik területén a lakófunkció mellett. Hangulatában és mindennapjaiban ez egy vegyesen kisvárosias, nagyvárosias kaputárs, ami a Győri kapui lakótelep által városképileg is nyomatékosan mutatkozik.

Nyugati végében és az Avas alatti egykori történeti előváros gyümölcsöskertjein alacsonyabb intenzitású lakóterület épült ki, kertvárosi léptékben. Ma már ezek a lakóterületek veszik körbe a Diósgyőri Acélművek gyárterületét amely 1870-től Diósgyőr és Miskolc közötti völgybeli sík területen épült ki és valaha a város legnagyobb gazdasági húzóerejének számított, 2009-ben végleg bezárt. Területe jelentős méretű rozsdaovezet Miskolc térségében, hatalmas méretű ipari épületekkel, csarnokokkal a város belsejében.

Komlóstető - Magashegy - Vargahegy

A Bükkaljai lejtőkön fekvő városrészek élete korábban szorosan kapcsolódott a gyárhoz, ugyanis a kohászok által lakott települések voltak főként egyeditelkes, kertes földszintes lakóépületekkel, a városrészi alközpontok környezetében helyenként telepszerű beépítéssel, többemeletes, többlakásos épületekkel. A szinte monofunkcionális lakóterületek megközelítését a város délkeleti, déli domboldalain kanyargó kiemeltebb szerepű, szélesebb keresztmetszetű városi gyűjtőút teszi lehetővé.

Görögszőlő - Bodótető - Közdomb - Bábonyiérc - Tetemvár

A Szinva völgyébe északról leérkező városfeletti dombokon kialakult lakóterületek és üdülők. Bodótető, Bábonyiérc, Közdomb, Görögszőlő a szemközti Avashoz hasonlóan a város feletti szőlőskertek beépítésével jött létre. Kertes mezőgazdasági és üdülőterületek, déli részsein családi házas lakóterületekkel.

Tetemvár történetileg is perifériája volt a városnak, ezt nevében és megítélésében ma is őrzi. Alacsony státuszú, romló állapotú terület szűk utcákkal, valaha volt pinceépületekkel, számos elhagyott, kiürült, pusztuló lakóépületekkel.

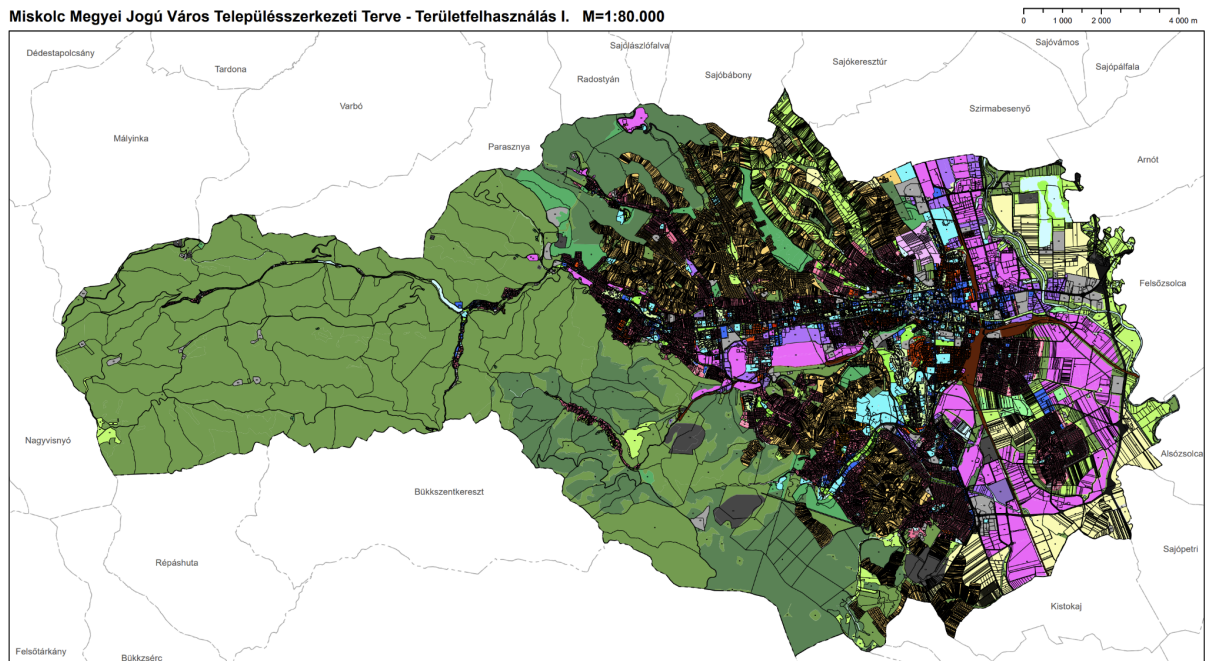
Alsóhámor - Bánkút - Bükk-szentlászló - Bükk-szentlélek - Felsőhámor - Jávorkút - Lillafüred - Ómassa - Újmassa

Térben különálló, közigazgatásilag a városhoz csatolt települések a Szinva völgyén túl, a Bükk-vidék keleti erdős lejtőin, a város nyugati szélén. Csendes falusias települések és

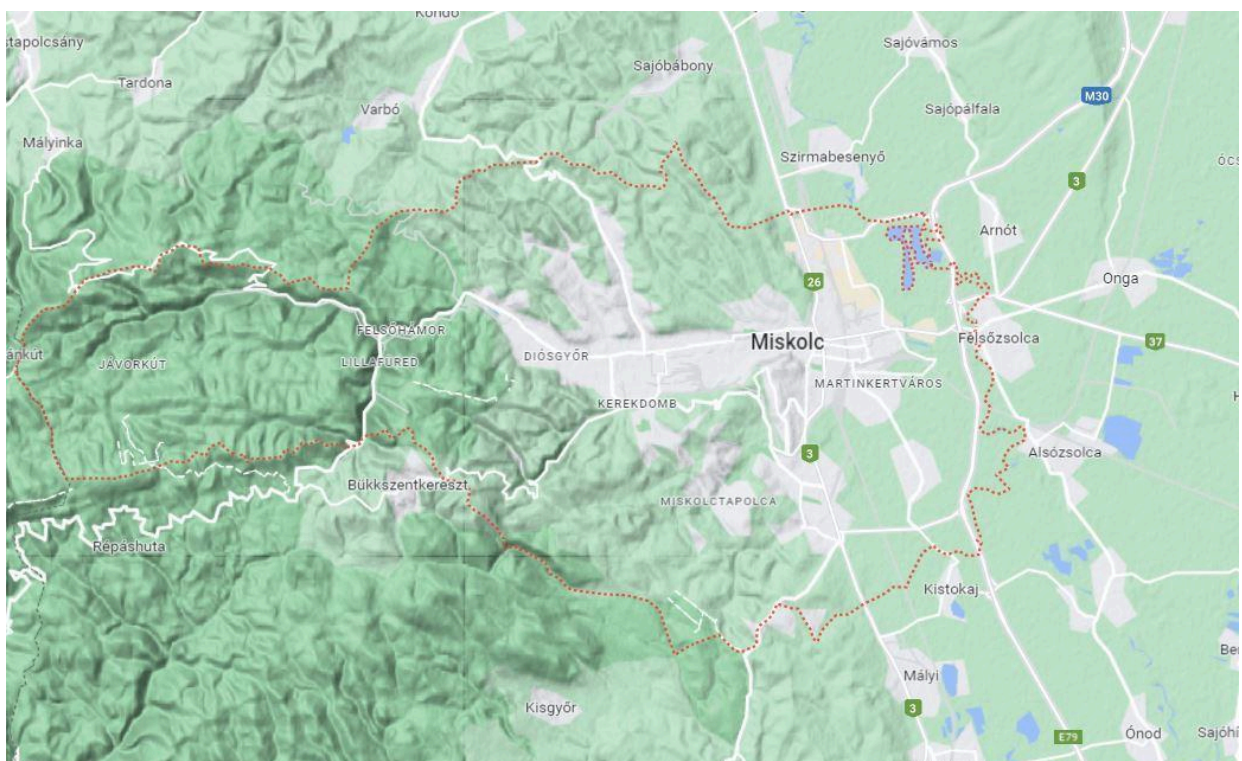
üdülők gyönyörű természeti környezetben, melyeket Diósgyőr irányából, a Garadna-völgyön keresztül, festői erdei utak kötnék össze Miskolc egybefüggő várostestével.

1.1. Településszerkezet

Hatályos településszerkezeti terv:



Miskolc domborzati térképe:



1.2. Miskolc közvilágítási hálózatának részletes elemzése

Felmérés alapján, térinformatikai továbbtervezésre alkalmas módon készült el a hálózati elemek feltérképezése. Megvizsgáltuk az Émász adatszolgáltatását, valamint helyszíni felmérést is végeztünk. A felmérés eredményei DATALIGHT térinformatikai alkalmazásban érhetőek el.

1.3. Berendezések adatainak összegzése

A miskolci lámpatest állomány döntő többsége energetikai szempontból elavult. A főbb utakat világító lámpatestek nátrium fényforrással rendelkeznek, jellemzően 70/100/150 W teljesítménnyel. A mellékutcák jellemző világítási berendezése a 36 W teljesítményű kompakt fénycsöves lámpatest.

FCS	KPFCS	KPFCS	NNA	NNA	NNA	NNA	NNA	HGL	HGL	LED	
1x15 W	1x24W	1x36W	1x50 W	1x70W	1x100 W	1x150 W	1x250 W	1x80	1x125		Σ
15 W	34 W	45 W	62 W	87 W	117 W	174 W	280 W	92 W	141 W	28 W	
27	3 472	4 885	9	5 311	1 650	2 625	335	116	5	7	18 442

JAVASLAT

Miskolc Komplex Világítási Mesterterve

2.1. A Világítási Mesterterv stratégiai és általános irányelvei

A Világítási Mesterterv szűkebb értelemben vett, közvetlen feladata a közvilágítási tervezési, létesítési és üzemeltetési irányelvek rögzítése. Ennek megfelelően Miskolc területén a Mesterterv:

- meghatározza a közvilágítással szemben támasztott elvárásokat, azok térbeli és műszaki rendszerét, összefüggéseit;
- biztosítja a vagyongazdálkodási és üzemeltetési szempontok és célok teljesíthetőségét, megalapozza a jövőbeni energiaracionalizálási törekvéseket;
- egyértelmű iniciatívákat határoz meg a szükséges korszerűsítések tervezése és kivitelezése terén;
- mindezek mellett pedig figyelembe veszi a projektben részt vevő helyszínek egyediségéből, sajátos topográfiai szerkezetéből és történelmi értékeiből adódó helyi követelményeit.
- projekt előkészítő fázisában – a következő 1-2 éves időszakra –, meg kell határozni a szükséges speciális felújítási és fejlesztési feladatokat.

A fentiek alapján kerülnek kidolgozásra a Mestertervben a projekt céljainak megfelelő feladatok és megvalósítási irányelvek az alábbi fejezetek mentén:

- Közvilágítás magas szintű biztosítása, a közlekedés-, köz- és vagyonbiztonság feltételeinek javítása;
- Fenntartható és energiahatékony világítási rendszerek alkalmazása;
- Környezetvédelmi szempontok érvényesítése magas prioritással;
- Településszerkezeti hierarchiának, egyedi adottságoknak való megfelelés megvalósítása;
- Településképi elvárások érvényesítése;
- A közvilágítással összefüggő smart elemek létesítése.

2.2. Általános előírások

Miskolc MJV területén a közvilágítás korszerűsítési feladatoknál a világítási koncepció, azaz a mestertervezés korábban felsorolt törekvései mentén megállapíthatók a fenti

célkitűzési rendszerben azok az általános irányelvek és előírások, amelyeket egyöntetűen , minden közterületen alkalmazni szükséges a tervezés, létesítés folyamán.

2.2.1. A közvilágítás magas szintű biztosításának, a közlekedés-, köz- és vagyonbiztonság támogatásának általános irányelvei

1. A Mesterterv koncepciójának kidolgozása során az egyik első tervezési lépést a település közterületeinek világítási alapú osztályozása képezi, amelyhez a CEN13201 szabvány megfelelő fejezetei adnak útmutatást. Általánosságban a települések gépjármű közlekedéssel érintett főútjait, a településeket átszelő országos főúti szakaszokat min. M3 világítási osztályba kell sorolni. A lokális szerepű, gyűjtőutakat M4, míg a főleg a lakóövezetek és településrészi, a gyűjtő jellegű utakat M5 kategóriába, addig az alacsony forgalmú lakóutcákat M6 útosztály szerint kell tervezni. Utóbbi útosztályba tartoznakaz egyéb alacsony intenzitású utak is, ahol a környező sajátos területhasználatok a közvilágítási időszakban (este-éjjel-kora hajnalban) nem mutatnak intenzív forgalmat, pl. egyes munkahelyi területek vagy iparterületek vagy pl. jellemzően csak a mező- és erdőgazdaság által használt közterületek.

2. A gépjárműves közlekedési és az 1. pontban definiált különböző utak mentén kiépített járdák esetében a megegyező számozású, illetve osztályozású P-kategóriájú világítási osztályokat kell alkalmazni (pl. M3 útosztály mentén P3 járdavilágítási osztályt). Ezek a szabványi osztályok alkalmazhatók a gépjárműves utak mentén, de azoktól elválasztott úttestű, önálló kerékpárutak esetében is.

3. Felszíni tömegközlekedéssel érintett útvonal esetében a kijelölhető legalacsonyabb világítási osztály M5.

4. Teljesen önálló nyomvonalú kerékpárutak vagy gyalogos utak, sétányok esetében a P útvilágítási osztályt elsősorban a közbiztonsági szempontok alapján kell mérlegelni.

5. A gépjárművekkel egy felületen megvalósított (legfeljebb felfestéssel elválasztott) kerékpárutak esetében, illetve az úttesttel egy felületen (pl. párhuzamosan) kialakított parkolósávok esetében az útvilágításnak megfelelő világítási szinteket kell tervezni.

6. A település közlekedéshez kapcsolódó ún. konfliktusterület világítási osztályozását a C-osztályok szerint kell meghatározni (pl. csomópontok, gyalogátkelőhelyek, önálló parkolóterületek, rendezvényhelyszínek, stb.)

7. A korszerűsítés során telepíthető világítótestek feleljenek meg az adott áramhálózati szolgáltató területén érvényes műszaki követelményeinek, azaz a világítótesteknek

rendelkeznie kell ún. rendszerengedéllyel illetve üzemeltetési hozzájárulással. Általánosságban a korszerűsítés során csak olyan berendezések tervezhetők és telepíthetők, amelyek megfelelnek az adott településre meghatározott műszaki követelményeknek, melyek kiinduló alapjaként a Világítástechnikai Társaság önkormányzatok részére készített, LED-ekkel üzemelő közvilágítási világítótestek alkalmazhatósági követelményeinek (https://vilagitas.org/wp-content/uploads/stuff/LED_kovetelmenyrendszer_2015.pdf).

8. A természeti környezet védelme keretében a fényszennyezés visszaszorítása elsődleges cél. Ennek egyik eleme a felfelé sugárzott (direkt) fényáram arányának csökkentése: a felhasznált lámpatestek maximális **ULOR értéke 0%** lehet.

A lokális környezetvédelmet támogatja a természetközeli zónákban alkalmazott 2200 K, valamint a lakóterületeken alkalmazott 2700 K színhőmérséklet.

A Globális környezetvédelmi célkitűzések teljesítése érdekében az alkalmazott berendezések kezdeti (T=25 °C) teljesítményarányos fényárama az alábbi elvárásokat kell, hogy teljesítse:

típus	kezdeti fényáram (T=25°C)	valós fényáram (T=85°C)
útvilágító lpt	min. 160 lm/W	min. 140 lm/W
parkvilágító lpt	min. 155 lm/W	min. 135 lm/W

10. A tervezés során a kiválasztott berendezéseknek biztosítania kell továbbá az alábbi általános szempontok teljesülését:

- **A megfelelő és hosszú távú fényáramtartást: min. L90.100000.**

- Az üzemeltetés érdekében az alkalmazható típuscsaládokat minimalizálni kell (kivéve dekoratív vagy a település arculata szempontjából fontos szerepű berendezések esete), ezért a tervezett típusoknak rendelkeznie kell smart vezérléssel ellátott, illetve autonóm fényáramszabályozásra képes változatokkal.

- A fenti működési mód változatokra tervezett világítótesteknek rendelkeznie kell az opciókra történő átszerelés vagy átprogramozás lehetőségével is. Ez alapján a 15-20 éves távlatban működőképes világítótestekkel szemben megfogalmazott követelmények lehetővé teszik az egyes helyszíneken a forgalmi és közterülethasználati trendek változásaiból adódó kisebb

műszaki korrekciós igényeket (pl. fényáram fel- vagy leprogramozása +/-15% mértékben, utólagos smart vezérléssel való ellátás, autonóm fényáramszabályozási program megszüntetése, módosítása, vagy beállítása, fényeloszlás (optika) helyszíni módosíthatósága, stb.)

- Az alkalmazásra kerülő típusoknak min. három színhőmérsékletben kell rendelkezésre állnia (3000K, 2700K, 2200K - tűrés tartomány +/-10%)

- A megfelelő színvisszadást (CRI) minden fenti színhőmérséklet esetén biztosítani kell: min. CRI:70.

11. Mestertervi zonáció: A Világítási Mesterterv kidolgozása során megkülönböztetendő a belső (intenzív területhasználatú, belső) világítási zóna és az ezeken túl eső külső zóna. Ezen túl további zónákat határol le a terv, kiemelten pl. a természetvédelmi érdekeltségek esetén.

2.2.2. Fenntartható és energiahatékony világítási rendszerek alkalmazásának általános előírásai

1. **Az energiahatékonyág érdekében a telepítendő berendezéseknek alkalmasnak kell lennie autonóm fényáramszabályozás vagy telemenedzsment alapú vezérlésre.** A szabályozás lehetőségét ennek megfelelően minden egyes korszerősítési helyszínen meg kell vizsgálni.

2. **Autonóm fényáramszabályozás tervezése esetén az adott helyszínekre vagy zónára többféle lépcsőben működő fényáramszabályozás is kidolgozható,** de ezek mindegyike csak olyan megoldással történhet, ahol a szabályozás működése beépített asztroóra alkalmazásával és a közvilágítás ki- és bekapcsolási időpontjaihoz alkalmazkodik, biztosítva a szezonális figyelembe vételét, különösen a nyári és a téli időszakok megkülönböztetésében.

3. A tervezés alá vont **főutak esetében lehetőség szerint telemenedzsmenttel és a megfelelő berendezés kiválasztásával kell biztosítani,** hogy többféle szabályozási lehetőség is alkalmazható legyen, illetve szükségszerűen esetileg az adott útkategóriához mérten magasabb világítási szint is beállítható legyen. A biztosítandó le- és felszabályozhatósági tartományt a tervezési útkategóriához mérten az alábbiak szerint kell specifikálni a kiviteli tervezés során:

- I. profil: A lámpatest szabályozhatósági működési tartománya: a helyszín útosztálya – 30%, azaz egy útosztállyal leszabályozhatóság
- II. profil: A lámpatest szabályozhatósági működési tartománya: a helyszín útosztálya + 30%, azaz egy útosztállyal felszabályozhatóság.
- III. profil: A lámpatest szabályozhatósági működési tartománya: a helyszín útosztálya – 30% és +30%, azaz egy útosztállyal fel- és leszabályozhatóság.

Az előírás révén az utak forgalmi dinamikájához mérten, a közlekedési teher változásához való alkalmazkodás, ezáltal a racionálisabb energiafogyasztás és az okszerű berendezésalkalmazás valósul meg.

4. **M6 és P5, P6 illetve C5** osztályokban a fényáramszabályozás alkalmazását csak kellő alátámasztottság mellett lehet tervezni. A szabályozás mértéke nem haladhatja meg az 50%-ot. Alátámaszthatja a tervezési diszpozíciót a gyalogos és/vagy kerékpáros útvonal alacsony éjszakai kihasználtsága, a C-kategóriás helyszínek között pl. a parkolók alacsony éjszakai kihasználtsága (pl. piacok környezetében), vagy esetileg használt rendezvényhelyszínek esetében.

5. Jelenlétérzékelés alapján szabályozott közvilágítás csak P osztályokban alkalmazható, melynek során a tervezési diszpozíciót megindokolhatja az adott helyszín alacsony éjszakai forgalmi kihasználtsága. Jelenlétérzékelős felszabályozás során a fényáram növelés sebességét a közlekedő sebességéhez kell alkalmazni, a kellő fokozatosságot biztosítani kell, hogy a közlekedő látása alkalmazkodhasson a változó fényerőhöz. Az ilyen módon felszabályozott útszakasz esetében a közlekedők sebessége és a megfelelő látótávolság biztosítása mellett kell az egy időben felszabályozott úthossz távolságát alátámasztani. A jelenlétérzékeléssel történő szabályozás mellett alapszintű, folyamatos világításként az adott útvonal világítási osztályát kell alapul venni és a 4. pont szerint a leszabályozott fényáram nem csökkenhet az adott útosztály mértékadó fénytechnikai értékének 50%-a alá.

6. Fényáramszabályozás nem vagy csak pozitív irányban alkalmazható a következő esetekben:

- gyalogátkelők kiemelő világítása;
- Bbesetveszélyes közúti csomópontok esetében.;
- jelentős közbiztonsági kockázat esetén;
- tömegközlekedéssel érintett megálló terület mentén üzemi időszakon belül, illetve az első járat érkezését megelőző 15 perces intervallumban.

7. A lakóingatlanok felé irányuló zavaró fényhatások kialakulását el kell kerülni. Főutak mentén a célzott útvilágítási optikák alkalmazása szükséges és ennek megfelelő specifikációt kell kidolgozni, míg főleg alacsony fénypontmagasságon az ún. maszkolás pontos meghatározása is a kiviteli terv feladata, amennyiben a meglévő fénypontok cseréje során a lakóingatlanok közelsége miatt ez felmerülhet.

2.2.3 Településszerkezeti hierarchiának, egyedi adottságoknak való megfelelés megvalósítása

A korábbi fejezetekben már szó esett a zonáció követelményéről, azaz a településszerkezet és közvilágítás, illetve a területhasználati intenzitás összefüggéseinek leképezéséről. Alapvetően megkülönböztethető az intenzívebb használatú belső világítási zóna és az extenzívebb, alacsony forgalmú külső zóna megfelelő lehatárolása.

1. Az egyes településrészekben a belső zónán belül lehatárolni, vizsgálni és megkülönböztetni szükséges legalább az alábbi további zónákat –

a) **Modern dekoratív arculatú településrészek:** ahol a közvilágítás berendezéseit és a térhasználatokat sajátos elvárások is meghatározhatják és a korszerűsítés során a design és a történelmi hangulatot is erősítő megvilágítási szintek és színhőmérsékletek (pl. 2200K) alkalmazása a cél. A jellemzően központi területeken, - melyek a városarculat, a települési identitás szempontjából is kiemelték - , a design megtartása elengedhetetlen, a berendezések cseréje során a megtartandó arányokat és tolerálható tűréseket meg kell határozni és érvényesíteni kell. Styl vagy egyedi modern arculatú berendezéseknél a vezérlés eszközeinek kialakítása során lehetőség szerint a világító testen ne jelenjen meg kommunikációs alkatrész, ezeket elsősorban a tartószerkezeten vagy külön (színeben illeszkedő, méretében és arányaiban funkcionálisan minimumra törekvő) szekrényben javasolt elhelyezni.

b) A **díszvilágítások racionalizált és energiahatékony működtetése** alapvető törekvése lehet egy értékőrző, de modern smart világításnak. Annak ellenére, hogy ezek a berendezések sok esetben a közvilágítás hálózatáról kerülnek megtáplálásra, a közvilágítás rekonstrukciós projekt ütemezésének tarthatósága miatt indokolt a külön, párhuzamos korszerűsítési projektbe vonásuk. A korszerűsítés során vizsgálni kell a díszvilágítás intenzitását és szükséges ritmusát, a fényszennyezés és zavaró fényhatások csökkentésének lehetőségét, a vezérlés igényét és általánosságban a berendezések technológiai cseréjét. Csak

technológiai csere esetén a meglévő világítási képet kell igényként tekinteni. A díszvilágítások üzemeltetési sajátosságait és lehetséges cseréjét, smart fejlesztését a kiviteli tervezés során vizsgálni kell, továbbá fel kell tárnai a kapcsolódó érdekeltségeket és tulajdoni viszonyokat (pl. egyházi, kiskereskedelmi egység tulajdonban lévő világítások)

c) **Szimbolikus elemek:** a helyi identitás - adott esetben a szűken értelmezett településközponton túlmutató - kaputárségek helyszíneit és objektumait egyedileg vizsgálni szükséges. Emlékművek, templomok, történeti elemek, stb. környezetének korszerűsítése során törekedni kell a helyszín éjszakai képe elfogadott arculatának megőrzésére vagy erősítésére. Ezekben az esetekben az üzemeltetési szempontú típus- és típusváltozat racionalizálás szempontjai másodlagosak. Amennyiben ezeken a helyszíneken meglévő és beavatkozással nem érintett díszvilágítás is üzemel, úgy a korszerűsítés során szem előtt tartandó a világítási hangsúlyok megtartása.

2. **A külső zónák** között jellemzően a nagyobb kiterjedésű falusias, kertvárosias illetve sajátos forgalmi dinamikájú munkahelyi-szolgáltatási (gazdasági, ipari, bevásárlóközponti, stb.) területeket lehet lehatárolni.

- A kertvárosias és az extenzív lakóterületeken (lakott völgyek, régi bányász telepek, bükki falvak) a közvilágítást a helyi lakossági céloknak, használatnak megfelelően kell tervezni és a pihenés szempontjainak megfelelő szabályozási megoldásokat kell alkalmazni. A jellemzően M5-M6-P5 útosztályok kijelölését a helyi forgalmi szokások is befolyásolhatják, így ezeket a tervezés során meg kell vizsgálni, a kiviteli tervezéshez az elérhető forgalomszámlálási adatokat meg kell kérni.

- A **nagyobb kiterjedésű**, szinte kizárólagosan valamilyen **gazdasági funkciójú területeken** általában az odavezető közterületek közvilágítása lehet érintett, az ilyen tematikus parkok területe általában saját hálózatként került kiépítésre. Az odavezető utaknál lehetőség szerint olyan vezérelt közvilágítást kell létesíteni, amelynél a napi, heti vagy esetlegesen szezonális forgalmi ritmus lekövetése is megoldható, különös tekintettel a csomópontok és konfliktusterületek megvilágítási igényeire.

- **Egyedi funkciójú területek:** sport, temető, rendezvényhelyszínek, stb. Ezek a területhasználatok a Településszerkezeti tervekben is többnyire különleges területekként kerülnek definiálásra, amely felveti a közvilágítási megoldások átgondoltabb kiviteli tervezését is. A szezonális és/vagy alkalmoszerű nagyobb forgalmi terhelések (eseti rendezvények, ünnepek, stb.) mellett az általános világítást az alapvető

közterülethasználatra, a minimálisan szükséges igényszintre kell tervezni. Azonban a berendezések specifikációjának meghatározása során lehetővé kell tenni a vezérlés révén az egyedi igényekre történő megvilágítás és/vagy fényeloszlási jelleg alkalmazását.

- **Üdülők, jellemzően természetközeli területek közvilágítása:** a fentiekben tárgyalt „speciális” esetek körében e kettő területhasználat tervezése során a stabil használati dinamika vagy a funkcióval összefüggő igényszintek általában hosszú távon stabilak, így a tervezés során az alábbi megoldások alkalmazása lehetséges:

- Szezonálisan intenzíven használt üdülőterületeken pl. a holt szezon alacsonyabb szintű közvilágítással tervezhető, akár csak irányfény jellegű megoldásokkal, míg a „nyári” időszakban vezérlés révén és a közterületek funkciójához-forgalmához mérten akár többlépcsős szabályozás, esetenként díszvilágítás is megvalósítható.

- Természetközeli területeken a zavaró fények elkerülése a fő szempont az éjszakai ökoszisztéma megőrzése és támogatása érdekében, amelynek adott esetben az ember is a része, hiszen egyes természetközeli lakóterületeken a lakossági igények a természeti környezetéhez hasonlatos preferenciák alapján határozhatók meg.

2.2.4. Településképi jelentőségek

Az adott projekthelyszínek településképi jelentőségét minden esetben egyedileg szükséges vizsgálni, azonban átfogó irányelvek ebben a mestertervi témakörben is megfogalmazhatók. A településképet a településszerkezeti fejezetben tárgyalt településközponti illetve a helyi identitás szempontjából kiemelt helyszínek egyedi irányelvei mellett össztelepülési értelemben a megvilágítás minőségén (erőssége, színhőmérséklete) keresztül a településen belüli orientáció biztosításával lehet támogatni.

A szabvány szerinti világítási osztályok, útkategóriák meghatározása mellett ezért a mesterterv javaslatot tehet a település szerkezetét hangsúlyozó színhőmérsékletek és megvilágítási erősségek alkalmazására, amely a közterületek struktúráját, funkcióját és hierarchiáját képszerűbbé teszi a közlekedők számára, azokat a településen belül orientálja.

Általánosságban ez megvalósulhat pl. a főutak erőteljes, melegfehér színhőmérséklettel való megvilágításával, a történelmi köztéren 3000K színhőmérsékletű berendezések

működtetésével, míg a külső településrészekben az üzemiidő egy részében leszabályozott, ezáltal kevésbé intenzív meleg fehér színhőmérsékletű megvilágítással.

Az intenzitási és színhőmérsékleti tartományokat a település mestertervében definiálni kell, a már lezajlott korszerűsítések koncepcionális elemeit és elveit fel kell feltérképezni és az alkalmazkodásra, annak kiegészítésre is oda kell figyelni.

2.2.5. Miskolc közvilágítás korszerűsítési projekt keretében megvalósítható és a közvilágítással összefüggő smart elemek létesítésének irányelvei

1. Új földkábeles közvilágítási hálózatok létesítése során minden esetben tervezetten védőcsöveket és behúzóaknákat kell létesíteni a későbbi gyengeáramú hálózatok egyszerűbb létesítése érdekében.

2. M3 útosztályba sorolt közterületek közvilágítási rekonstrukciója során a közvilágítási berendezéseket legalább smart-ready kivitelben (pl. Nema socket, Zhaga socket, vagy egyéb vezetékes kommunikációt is lehetővé tevő vezérlésre alkalmas kivitelben kell biztosítani (pl. külön vezérlőkábelrel Dali, 1-10V). Léghébeles megtáplálás esetén csak vezeték nélküli kommunikációra alkalmassá tehető smart ready kivitel alkalmazható. Bekötővezetékre csatlakoztatott DALI protokollon és MESH hálózatban egyedi kommunikációra képes berendezéssel.

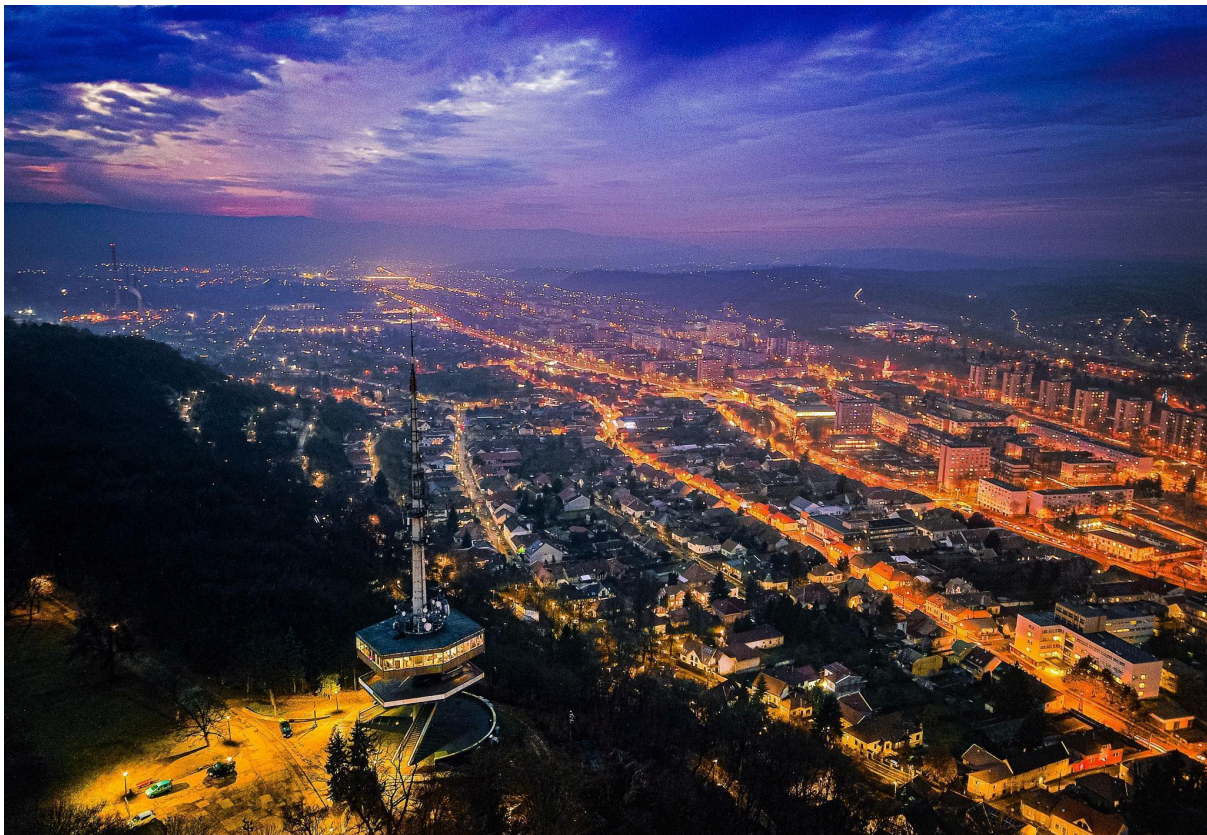
3. A kiemelt gyalogos közterületeken a közvilágítás szabályozását részben a forgalmas napszakokban a szezonálisan változó térhasználatok alapján kell definiálni, ezeken kívül, a forgalommentes időszakokban pedig legalább a ki- és belépési illetve optikai szenzorokkal ellátott pontokon jelenlétérzékelő szenzorral vezérelt közvilágítás is alkalmazható.

2.3 Egyedi előírások

2.3.1 Településszerkezeti adottságok érvényesítése

A város éjszakai látványa éppen olyan meghatározó mint a nappali városkép vagy skyline : információt hordoz, tájékozódást segít és pszichikai hatása is van, hiszen érzést, érzetet közvetít. A megvilágítás kiemelhet helyeket, helyszíneket, városrészeket egyedivé, felismerhetővé tehet. Tehát a városi környezetben a mesterséges fénynek identitásformáló szerepe van és befolyásolni képes a városról alkotott szubjektív képet, kirajzolja a város - éjszakai - mentális térképét.

Mindezek mellett a városok világítás tervezésében lényeges elvárás az ENSZ által a Fenntartható Fejlődési Céljaiban (2016-2030) is megfogalmazott környezeti fenntarthatósághoz tartozó fényszennyezés csökkentése, az energiahatékonyság lehetőségeinek megteremtése.



Pillanat/kép: Az Avasi kilátó és Miskolc belvárosa madártávlatból. Fotó: Horváth Csongor
forrás: MINap Online / Miskolci Hírforrás

Világítás: valamely helyiség vagy egy térrész kijelölt felületének világítási berendezéssel / mesterséges fényforrással történő megvilágítása.

Világítási Zóna: a Mestertervben lehatárolt és megkülönböztetett területi egység, amely morfológiai adottságai, a várostörténeti sajátosságai valamint a mára kialakult beépítési jellemzők és használatok alapján markánsan elkülöníthető, eltérő szabályozást igénylő terület Miskolc város térbeli szerkezetében, és amely építményeire és berendezéseire a tervezési irányelvek világítási feladatokat és szabályokat határoz meg.

Továbbá:

- *Egy adott világítási zónán belül a közterületeket a világítási feladathoz illeszkedően kell felosztani.*
- *Egy adott világítási feladathoz több világítási helyszín is tartozhat, melyet a tervezéshez szükséges geometriai jellemzők definiálnak.*



Miskolcz Éjjel - Képeslap az 1900-as évek elejéről

forrás: miskolcadhatott.hu

A városi világítás berendezései a város egész területén végigvonuló városarculati elemek, melyeknek formai megjelenése, mérete és színe valamint elrendezése, telepítése szintén nem elhanyagolható szempont a város egészének és egyes városrészek brand-jét illetően.

Miskolc világítási zónáinak leírása:

→ Intenzív Lakóterületek - világítási zóna

Történelmi belváros

A város történeti központja egy funkcionálisan vegyes, azaz igazgatási, egyházi, kereskedelem-szolgáltatás létesítményeit sűrítő, de alapvetően tradicionálisan lakódomináns terület. Jellemzően kisvárosias karakterű - de nagyvárosias elemeket is magába foglaló - műemlék épületeket, műemléki jelentőségű területet, helyi védelmet élvező épületeket, építményeket, utcaképeket is tartalmazó zóna.

Fő szempont a látványvédelem, a zavaró fények megszüntetése a közbiztonsági és turisztikai elvárások biztosítása. Városmarketing és a helyi identitás szempontjából is fontos az éjszakai városkép megkomponálása, a kiemelt történelmi helyek, épületek, köztéri szobrok, identitást formáló városi látványpontok kiemelése.

Városarculati tényező a világítási berendezések formai megjelenése, mely a történeti városközpontokban jellemzően klasszikus, archaizáló designt feltételez. Új világítási megoldások létesítése esetén a kiválasztott berendezés csak az építészeti arculathoz illeszkedően telepíthető. A közvilágítási berendezések világítótest cseréje (teljes / részleges), pótlása valamint bővítése esetén csak külső jellegűben és méretében megegyező lámpatest alkalmazható korszerűbb műszaki tartalommal. A zónában előírt arculati és illeszkedési követelmények igazolása csak a Főépítész illetve az adott esetben kulturális örökségvédelem illetékeseinek támogató véleményével lehet.

Az általános utcai világítás javasolt színhőmérséklete: $< / = 2700$ K, amely mellett használhatóak a zónában pontszerűen kiemelő fények, díszvilágítás is törekedve alapvetően a meleg fehér (2700 - 3300 K) és neutrál fehér (3500 K) színhőmérsékletű fény használatára.

Modern belváros, intézményi terület, városrészközpont

Funkcionálisan gazdagabb, közlekedés szempontjából kiemelt szerepkörű, jelentősebb forgalmat bonyolító városi alközpontok vagy városrészközponti területek, tehát a város kiemelt csomópontjai, ahol a lehető legnagyobb világítási igény felmerül. A legfontosabb világítási feladat, hogy egyidejűleg kell magas szinten megfelelni a komplex közlekedésbiztonsági előírásoknak és a kiemelt városképi szempontoknak is. A világítás berendezései a modern belváros vagy városrészközponti területeken a modern/kortárs/dekoratív designt képviselhetik. A világítótest cseréje (részleges / teljes), pótlása valamint bővítése esetén csak főbb műszaki paramétereiben egyező, vagy

műszakilag korszerűbb és főbb külalaki jellemzőiben megegyező lámpatest alkalmazható. Az általános utcai világítás javasolt színhőmérséklete: ≤ 3000 K mellett használhatóak a zónában pontszerűen kiemelő fények, díszvilágítás is törekedve alapvetően a meleg fehér (2700 - 3300 K) és neutrál fehér színhőmérsékletű kiemelő fény használatára.

Telepszerű lakóterület - Kisvárosias Lakóterületek.

Magas zöldfelületi fedettséggel rendelkező, többszintes épületeket is magába foglaló lakóterületek: lakótelepek, lakóparkok, kertvárosias történeti kolóniák térsége, ami jellemzően városszerte a városrész-központokhoz közvetlenül csatlakozik, szomszédságában található. Alapvetően a fényszennyezés, a zavaró hatások mérséklése és az energiahatékonyság lehetőségeinek megteremtése az egyik fő szempont, azonban a zónán belül a gyűjtőúthálózatok, gerincutak világítástechnikailag is hangsúlyosabban szerepelnek a közlekedésbiztonság érdekében az esti és a reggeli órákban, a forgalomban résztvevők számának jelentős megemelkedése miatt.

Az épületek közötti nagyobb kiterjedésű parkos területeken nagyobb a közbiztonsági kockázat. A lombkoronával rendelkező utcákban figyelembe kell venni a lombkoronák szintjét a fénypontmagasságok meghatározásánál: azok alá kell kerüljenek valamint utca- és sétányfásítások alkalmával a közvilágítást azzal összhangban szükséges megtervezni.

A világítóberendezések megjelenéséhez nincs arculati előírás. Ajánlás: funkcionális szabad-térépítészeti design elemek, melyeket letisztult, egyszerű formavilág jellemez.

Az általános utcai világítás javasolt színhőmérséklete: ≤ 3000 K,

Kertvárosias, falusias lakóterület

Az extenzívebb városasználatok, kiemelten a kertvárosias, falusias karakterű, alacsony intenzitású "utca-telkes" beépítéssel bíró lakófunkciójú területek zónája, ahol a fényszennyezés, a zavaró hatások mérséklése és az energiahatékonyság lehetőségeinek megteremtése a fő szempont. Közlekedésbiztonsági és közbiztonsági okokból magasabb megvilágítással tervezendők a főutcák és gyűjtőutak a zónán belül.

A lombkoronával rendelkező utcákban figyelembe kell venni a lombkoronák szintjét a fénypontmagasságok meghatározásánál: azok alá kell kerüljenek valamint utcafásítások alkalmával a közvilágítást azzal összhangban szükséges megtervezni.

A világítóberendezések megjelenéséhez nincs arculati előírás. Ajánlás: funkcionális szabad-térépítészeti design elemek, melyeket letisztult, egyszerű formavilág jellemez.

Az általános utcai világítás javasolt színhőmérséklete: ≤ 2700 K,

→ Jelentős turisztikai - világítási zónák

Intenzív közlekedési mágnеспontok

A várostest olyan területei, amelyek jelentősebb turisztikai célú forgalmat generálnak: természeti értékek, történelmi örökség helyszínei, rekreációs célú területek. A látványvédelem és a berendezések arculata szempontjából, illetve turisztikai, közlekedés- és közbiztonsági értelemben kiemelt zóna. A világítóberendezések megjelenésükben funkcionális szabad-térépítészeti design elemek, melyeket letisztult, egyszerű formavilág jellemez. A világítótest cseréje (részleges / teljes), pótlása valamint bővítése esetén csak főbb műszaki paramétereiben egyező, vagy műszakilag korszerűbb és főbb külalaki jellemzőiben megegyező lámpatest alkalmazható. Az általános utcai világítás javasolt színhőmérséklete: $\leq 2700\text{ K}$,

Pincesor

Egyedi, identitásformáló szereppel bíró városrész vagy léptékében inkább épületegyüttes a miskolci Pincesor, mely még őrzi a város egykori szőlőművelő, bortermelő múltját. Különleges, turisztikai jelentőségű rekreációs terület, mely a hegyoldalon egyedi megvilágítással a város mentális térképén megjelölt pontjává válhat az éjszakai városképben is. A zóna egyedi hangulatához arculat szempontjából a klasszikus/történelmi /archaikus öntöttvas kandeláber illik. A világítótest cseréje (részleges / teljes), pótlása valamint bővítése esetén csak főbb műszaki paramétereiben egyező, vagy műszakilag korszerűbb és főbb külalaki jellemzőiben megegyező, klasszikus/történelmi/archaikus öntöttvas lámpatest alkalmazható.

Az általános utcai világítás javasolt színhőmérséklete: $\leq 2200\text{ K}$,

Egyetemváros

A városszövet különleges része, jelentős méretű zöldfelülettel rendelkező intézményi terület a várostest déli részén, ahol az egyetem oktatási, adminisztrációs, kutatási és szálláshely épületei téri kompozícióban jelennek meg. Fő szempont a fényszennyezés, a zavaró hatások mérséklése, valamint az energiahatékonyság mellett a közbiztonság megteremtése mivel az intézményi terület intenzívebb használata inkább napközben jellemző, éjszaka a nagy kiterjedésű park sétányai, kerékpárújtjai kapnak megvilágítás illetve az épületek közvetlen környezete a fokozottabb közbiztonsági kockázatot figyelembe véve. Törekedni kell az adaptív világítási megoldások használatára hangsúlyozva a környezettudatos gondolkodást a fenntartható fejlődés jegyében.

A világító berendezések formai megjelenése modern/kortárs/dekoratív. A világítótest cseréje (részleges / teljes), pótlása valamint bővítése esetén csak főbb műszaki paramétereiben egyező, vagy műszakilag korszerűbb és főbb külalaki jellemzőiben megegyező lámpatest alkalmazható.

Az általános utcai világítás javasolt színhőmérséklete: ≤ 2200 K

Városi jelentőségű park, sírkert, temető

Zöldterületek és különleges magas zöldfelületi aránnyal bíró területek, ahol az alapvető közbiztonsági elvárások mellett a fényterhelés minimalizálására helyeződik a hangsúly a környezettudatos gondolkodás jegyében és tekintettel a fenntartható fejlődésre. Alkalmazhatóak adaptív megoldások is, melyek a tényleges használathoz mérten szabályozzák a terület megvilágítottságát. Városi parkokban a városarculathoz illeszkedő modern/kortárs/dekoratív vagy funkcionális, letisztult lámpatestek is alkalmazhatóak. A lámpatestek fénypontmagasságának meghatározásakor különös gondosságra van szükség a parkosított területeken (temetői sétányok mellett pl.), hogy azok lehetőleg lombkoronaszint alá kerüljenek, a megvilágítás hatékonyságának növelése érdekében.

Az általános utcai világítás javasolt színhőmérséklete: ≤ 2200 K

Természetközeli terület

Érzékeny, természetközeli helyek, apró falvak, telepek, üdülőhelyek a Bükk-vidék keleti lankáinak erdőségében, ahol a közbiztonság szempontjai és a zavaró fények elkerülése válik a legfontosabbá. Ugyanakkor a természetbe ágyazottság okán törekedni kell a fényterhelés minimalizálására.

A lámpatestek, világítóberendezések alaki megjelenésében nincs előírás. Ajánlás: a világítóberendezések megjelenésükben lehetőleg egységesen funkcionális szabad-térépítészeti design elemek, melyeket letisztult, egyszerű formavilág jellemez.

Az általános utcai világítás javasolt színhőmérséklete: ≤ 2200 K

Extenzív lakóterület :

Törekedni kell az adaptív világítási megoldások használatára hangsúlyozva a környezettudatos gondolkodást a fenntartható fejlődés jegyében. A terület megvilágítottságát későbbi funkciója, területfelhasználása határozza meg.

A lámpatestek, világítóberendezések alaki megjelenésében nincs előírás.

Az általános utcai világítás javasolt színhőmérséklete: ≤ 2200 K

→ Logisztikai - Intenzív világítási zónák

Kereskedelem-szolgáltatás-domináns terület

Nagyobb áruházaknak, kereskedelmi létesítményeknek, szolgáltatóházaknak helyet adó tömbök vagy tömbök együttese a városszövetben. Mivel a terület használata "pulzáló", azaz vannak kiemelten forgalmas, terhelt napszakok, időintervallumok ezért elsődleges az átmenő, változó intenzitású forgalomból adódó köz- és közlekedésbiztonsági követelményeknek való megfelelés. A lámpatestek, világítóberendezések alaki megjelenésében nincs előírás.

Az általános utcai világítás javasolt színhőmérséklete: $\leq 3000\text{ K}$

Ipari zóna

Fő közvilágítási szempont az extenzív területhasználatból és az átmenő, változó intenzitású forgalomból adódó köz- és közlekedésbiztonsági követelményeknek való megfelelés. Törekedni kell az adaptív világítási megoldások használatára hangsúlyozva a környezettudatos gondolkodást a fenntartható fejlődés jegyében.

A lámpatestek, világítóberendezések alaki megjelenésében nincs előírás.

Az általános utcai világítás javasolt színhőmérséklete: $\leq 3000\text{ K}$

A település területén M1-M2 osztályú út nem található.

Az alábbi utak világítási követelményeit min. az M3 útosztály szerint kell tervezni:.

304-es út	304-es úti körforgalom	M3
Ady Endre utca		M3
Bevásárlópark	bevásárló park körforgalom	M3
Bevásárlópark	bevásárló park körforgalom kivezető; osztott pályás	M3
Bevásárlópark	bevásárló park körforgalom lehajtó	M3
Bevásárlópark	bevásárló park körforgalom rávezető; osztott pályás	M3
Doni út		M3
E71	E71 körforgalom	M3
Felhajtó az M30ra	osztott pályás	M3
József Attila út	M30as alatti út a József A. út elején	M3
József Attila út	M30hoz közeli körforgalom a József A. út végén	M3
József Attila út	osztott pályás	M3
Király utca		M3
Lehajtó az M30ról	osztott pályás	M3

Pesti út	osztott pályás	M3
Repülőtéri út	Kereszteződés	M3
Repülőtéri út	Várközi Lajos utca csomópont	M3
Repülőtéri út		M3
Sas István körút	bevásárló park körforgalom kihajtó	M3
Szentpéteri kapu		M3

Min. M4 világítási osztálynak megfelelő világítási követelményeket kell továbbá érvényesíteni az alábbi útvonalakon:

- Táblázat

304-es út		M4
Andrássy utca		M4
Árpád út		M4
Bevásárlópark	bevásárló park körforgalom elkerülő	M4
Corvin utca	körforgalom elkerülő	M4
Corvin utca		M4
Csabai kapu	Gyalogátkelő	M4
Csabai kapu		M4
Csermőkei út	Csermőkei út - Egyetemi út	M4

	keresztvezérlés; Gyalogátkelő	
Csermőkei út	Gyalogátkelő környéke konfliktusterület csatlakozó szakasza	M4
Csermőkei út		M4
Doni út		M4
E71	osztott pályás	M4
E71	osztott pályás 2	M4
Egri Országút		M4
Első utca		M4
Fazekas utca		M4
Futó utca		M4
Gózon Lajos utca		M4
Görgey Artúr utca	körforgalom	M4
Görgey Artúr utca	körforgalom kihajtó	M4
Görgey Artúr utca		M4
Győri kapu		M4
Harmadik utca		M4
Harsányi út	Pesti út feletti felüljáró	M4
Harsányi út		M4
Határ út		M4
Hegyalja út		M4
Jókai Mór utca		M4
Kisfaludy Károly utca		M4

Lórántffy Zsuzsanna utca		M4
Lyukóbánya telep		M4
Lyukóbányai út		M4
Lyukóvölgyi út		M4
Mexikóvölgy utca		M4
Miskolci utca	Gyalogátkelő	M4
Miskolci utca		M4
Muhi utca		M4
Muhi utca		M4
Pesti út		M4
Sajószigeti út		M4
Széchenyi István utca		M4
Szentpáli utca		M4
Tapolcai elágazás		M4
Tapolcai elágazás - Ifjúság útja csomópont		M4
Testvériség utca		M4
Thököly Imre utca		M4
Vadas Jenő utca		M4
Várközi Lajos utca		M4
Vasgyári út		M4
Vasgyári út		M4
Vologda utca		M4
Vörösmarty Mihály utca		M4

- Táblázat

Min. M5 világítási osztálynak megfelelő világítási követelményeket kell továbbá érvényesíteni az alábbi alacsonyabb rendű útvonalakon, illetve azok belterületi szakaszain:

- Táblázat

Állomás utca	Állomás utca folytatása	M5
Állomás utca	Felüljárói vége	M5
Állomás utca		M5
Barátság tér		M5
Baross utca		M5
Bartók Béla tér		M5
Bencések útja		M5
Bertalan utca		M5
Bollóalja utca		M5
Erdő sor		M5
Erenyő utca		M5
Erenyő utca		M5
Erzsébet királyné útja		M5
Eszperantó tér		M5
Fényi Gyula tér	osztott pályás	M5
Fürdő utca		M5
Gábor Áron utca		M5
Geró János utca		M5
Gózon Lajos utca		M5

Görgey Artúr utca	körforgalom kihajtó	M5
Görgey Artúr utca		M5
Gyár utca		M5
Győri kapu		M5
Harmadik utca		M5
Ifjúság útja		M5
Kálvin János utca		M5
Kazinczy Ferenc utca		M5
Kiss Ernő utca		M5
Kiss Ernő utca		M5
Klapka György utca	osztott pályás	M5
Klapka György utca	osztott pályás2	M5
Lévay József utca		M5
Lévay József utca		M5
Lévay József utca		M5
Meggyesalja utca		M5
Miskolctapolcai út		M5
Miskolctapolcai út		M5
Nagyváthy János utca		M5
Ógyár tér		M5
Pattantyús Ábrahám Géza utca		M5
Pesti út	Mellékszakasza bevásárlókp.-oknál	M5
Pesti út	Mellékszakasza bevásárlókp.-oknál	M5

Pesti út	mellékszakas LIDL-nél	a	M5
Pesti út	Mellékszakas Praktikernél	a	M5
Petőfi Sándor utca			M5
Rácz György utca			M5
Repülőtéri utca	Gyalogátkelő		M5
Repülőtéri utca			M5
Soltész Nagy Kálmán utca			M5
Sütő János utca			M5
Szeles utca			M5
Szemere Bertalan utca			M5
Szent István utca			M5
Szentgyörgy út			M5
Szövő utca			M5
Tapolcai elágazás	Gyalogátkelő		M5
Tapolcai elágazás			M5
Toronyalja utca			M5
Uitz Béla utca			M5
Uitz Béla utca			M5
Újmassa Óskohó buszmegálló			M5
Vasgyári út			M5
Vörösmarty Mihály utca			M5

A Mesterterv alkalmazása során a gyalogátkelőhelyeket és a buszmegállók környezetét C konfliktusosztályba kell sorolni.

Aba utca		C5
Aba utca		C5
Árpád út		C3
Árpád út		C4
Árpád út		C3
Bajcsi Zsilinszky út		C4
Balogh Ádám utca		C2
Balogh Ádám utca		C2
Baross Gábor út		C4
Baross Gábor út		C5
Bogáncs utca		C2
Bogáncs utca		C4
Bogáncs utca		C4
Csaba vezér út	Futó utca lekanyarodósáv	C3
Csermőkei út		C4
Deák Ferenc utca		C2
Erzsébet királyné útja	Kereszteződés	C2
Erzsébet királyné útja		C2
Fábián kapu		C5
Farkas Jenő utca		C2
Farkas Jenő utca		C2
Felhajtó az M30ra		C2
Futó utca		C3
Futó utca		C4

Futó utca		C2
Futó utca		C3
Harsányi út		C3
Harsányi út		C3
Harsányi út		C3
Kaffka Margit utca		C3
Kazinczy Ferenc utca		C3
Király utca		C2
Király utca		C2
Kökény utca	Árpád út kereszteződés	C4
Köln utca	Árpád út kereszteződés	C5
Kőporos utca		C5
Lórántffy Zsuzsanna utca	Könyves Kálmán utc kereszteződés, gyalogátkelő	C3
Malom utca		C2
Palóczy László utca	parkoló	C5
Pesti út	Auchan felé	C3
Pesti út	lehajtó a Harsányi útra	C3
Sütő János utca		C2
Szeles utca	Gyalogátkelő	C5
Szeles utca	Gyalogátkelő	C4
Újgyőri buszpályaudvar	Buszparkoló	C5
Újgyőri buszpályaudvar		C5
Újgyőri buszpályaudvar		C5
Vologda utca		C5

Vörösmarty Mihály utca		C3
------------------------	--	----

2.3.3. Közlekedés-, köz- és vagyonbiztonsági elvárások

1. A fentiekben meghatározott alapvető világítási útosztályozási koncepciótól csak magasabb megvilágítási osztályok felé lehet eltérni. Az ábrán nem definiált M6 útvilágítási osztályok és a gyalogátkelőhelyek egyedi elvárásainak megállapítását a kiviteli tervben, alátámasztottan be kell mutatni. A konfliktusterületek tervezése során homogén útvilágítási adottságok esetén az útosztályhoz képest eggyel magasabb C-osztály szerinti világítást kell tervezni. Többféle útosztályú megvilágítási környezet találkozása során (pl. közlekedési csomópontok) a C-osztályt a legmagasabb megvilágítási igényű útosztály alapján kell tervezni, a csatlakozó közterületek adaptációjával együtt. Kiemelt figyelmet kell szánni továbbá a Belső Zóna tervezésére.

2. Az M2-M3 útosztályú útvonalakon és a kiemelt csomópontokban a berendezések tervezése során a smart eszközök és a telemenedzsment lehetőségeit legalább smart-ready (ld. általános irányelvek) szinten biztosítani kell.

3. Az alacsony fénypontmagasságú berendezések korszerűsítése során előnyben kell részesíteni a szimmetrikus fényeloszlású berendezéseket, biztosítva a környezeti hányados megfelelő teljesülését és a világítási komfort fejlesztését.

4. Amennyiben a Mestertervben meghatározott szabvány szerinti világítási paraméterek a hálózati sajátosságok miatt nem teljesíthetők, úgy:

- az M-jelű útvilágítási osztályokra megállapított egyenletességi követelményektől (U0, UI) negatív irányban M3-M4 útosztályok esetén legfeljebb 5%-kal lehet eltérni, míg M5-M6 osztályokban legfeljebb 10% mértékben lehet eltérni ugyanígy. A Belső Világítási Zónában a modern arculatú berendezések alkalmazása és korszerűsítése során az egyenletességi kritériumoktól lehetséges az eltérés, de az adott szabványi kategória átlagos megvilágítási értékétől nem.

Az eltérés indokoltságát a világítási megoldást bemutató tervben világítástechnikai számítással is igazolni kell. Az igazolás módjaként a terv műszaki leírásában az alábbiakat kell szerepeltetni:

- A hálózati adottságok elemzése a világítási osztály követelményeinek tükrében.
- A jelenlegi világítási adottságok felmérése, az eltérés indokainak igazolása.
- A világítási technológia elemzése, amelyből egyértelműen kiderül, hogy az adott technológián belül nincs olyan kereskedelmi forgalomban elérhető, villamoshálózati szempontból elfogadható és üzemeltetésben alkalmazható műszaki megoldás, amellyel a kívánt paraméter teljesítése biztosítható.
- Elvi javaslat, amelyből kiderül, hogy melyek azok a beavatkozások, amelyek révén minden világítástechnikai követelmény teljesíthető lenne.

5. Kijelölt gyalogátkelő vagy kerékpáros átvezetés esetén, ha az adott helyszín nem került C-osztályú besorolásra, akkor az adott útvilágítási osztályhoz definiált megvilágítás átlag minimum értékéhez viszonyítva a Belső Zónában legalább másfélszeres, az ezeken túli területeken pedig legalább 1,3-szoros átlagos világítási szintet kell létesíteni.

A megvilágítás számítás mértékadó területét általánosan és horizontális értelemben úgy kell meghatározni, hogy abban a gyalogátkelőhely előtti és a gyalogátkelőhely utáni minimum 1 m szélességű területsáv is benne legyen. Település- vagy településrész-központi terület esetében a mértékadó terület meghatározásához a fentiek szerint min. 1,5 m-es sáv alkalmazása szükséges.

A gyalogátkelőhely felé tartó és a gyalogátkelőhely előtt átkelési lehetőségre várakozó gyalogosok észlelése érdekében a megvilágítászámítás mértékadó területét minden esetben és zónában a járda (járdák) irányába legalább 1,5 m-nyire ki kell szélesíteni.

Rekonstrukció vagy korszerűsítés esetén a kijelölt területen az adott út világítási osztályának követelményeit figyelembe véve legalább eggyel nagyobb konfliktuszóna világítási osztálynak megfelelő megvilágítást kell létesíteni.

6. Közvilágítás biztosítása földbe süllyesztett világítási berendezéssel és világító pollerrel nem oldható meg. Szigetüzemű napelemes (solar technológiás) világítási berendezés csak természetközeli zónákban, nem lakófunkciójú területek megközelítésére, legfeljebb M6 vagy

P5 útosztályú helyszínek megvilágítása esetén alkalmazható, amennyiben a helyszínen közvilágítási hálózat gazdaságosan nem építhető ki.

7. A világítási zónák határán elhelyezkedő közterületek közvilágításának tervezése során a magasabb világítási kategóriának megfelelő értékeket és előírásokat kell érvényesíteni.

2.3.4 A közvilágítás fenntartható és energiahatékony fejlesztésének részletes előírásai

1. Település- vagy településrész-központi terület tekintetében a közvilágítási telemenedzsment létesítése során elsősorban a forgalmi dinamikához illeszkedő világításvezérlést kell megvalósítani.

2. A berendezések és a vezérlés megválasztásának fő szempontja az, hogy a világítás szabvány szerint tervezett teljesítménye fel- és leszabályozható is legyen, egyedi mértékben és egyedileg megválasztható hálózati szakaszokon vagy akár egy fénypont esetében is. Energiahatékonysági szempontból a leszabályozás csak a köz- és közlekedésbiztonsági szempontból kiemelt időszakokon túl alkalmazható.

3. Autonóm fényáramszabályozás csak a Belső világítási zónán kívül alkalmazható.

2.3.5 Településszerkezeti hierarchiának, egyedi adottságoknak való megfelelés megvalósítása

1. A belső zónában kiemelt figyelmet kell fordítani a sétányvilágítások tervezése során a megfelelő teljesítményű és optikai rendszerű berendezés tervezésére. Az alacsony fénypontmagasságú styl vagy modern dekoratív kandeláberek korszerűsítésekor a berendezések elhelyezkedése alapján szóba jöhet aszimmetrikus (falikar, fal mellé telepített oszlop) és szimmetrikus fényeloszlású világítótest is, ezek specifikus, konzignált elhelyezése tervezendő, tekintettel ezek változó konfigurációjú elhelyezkedésére.

2. A kertvárosias jellegű utcákban a berendezések specifikálása során biztosítani kell a lakóingatlanokra jutó zavaró fények elkerülését. Ennek megfelelően a kisfogyasztási célú elektromos elosztó hálózaton létesített berendezések esetén olyan megoldást kell tervezni, amely elsősorban az útfelület közvilágítását biztosítja. Azokon a helyszíneken, ahol jellemzően csak minden második oszlopra került világítóberendezés vizsgálni kell a hálózatbővítés illetve a lámpatest sűrítés lehetőségeit.

2.3.6 Településképi jelentőségek mestertervi kezelésének elvárásai

1. A Belső Világítási zónákban a világítás tervezése során fel kell tárnunk azokat a köztéri attrakciókat, helyszíneket, agóra jellegű térrészeket és a településközponti térség csomópontjait, amelyek környezetének közvilágítás-tervezése során a szűken értelmezett szabványi kritériumok teljesítése mellett az adott helyszín egyedisége is kihangsúlyozandó.

A helyi identitás erősítésének világítástechnikai megoldásai:

- Köztéri alkotások, ikonikus települési vagy találkozási pontok kialakítása és megközelítésének és/vagy kiemelő világításának támogatása.
- Önkormányzat épületének díszvilágítással történő kiemelése.
- Templomok díszvilágításának egységesítése.

2. A Belső Világítási Zónák területén a dekoratív arculat kialakítása. Ennek megfelelően a jelenlegi berendezések LED-es változatait kell a kiviteli tervben specifikálni vagy meg kell vizsgálni annak a lehetőségét, hogy hogyan lehet a karakteres arculatot megteremteni. Ennek elvi megvalósíthatóságát a kiviteli tervezés során a megfelelő szakági gyártók műszaki véleményének kikérésével kell igazolni.

3. A Belső Világítási Zónában a dekoratív világítótesteken a lámpatestházból kinyúló smart elem, antenna nem jelenhet meg. Smart eszközök elhelyezési igénye esetén a tartószerkezethez való illesztés lehetséges, de városarculati szempontból ezek tervtanácsi jóváhagyása szükséges.

2.3.7 Színhőmérsékleti elvárások

M3-M4 útkategóriák esetén az elvárt színhőmérséklet 3000K, a környező területfelhasználásuktól függetlenül. Ezáltal ezeken, a közlekedés szempontjából kiemelt területeken egyértelművé válik az útvonalak folytonossága, illetve a környezetükhöz képest kiemelt hierarchiája. Így elsősorban a közlekedésbiztonsági szempontok tudnak érvényesülni. Belső zóna területén ezeken az utakon is 2700K a színhőmérséklet, erősítve a történeti települési környezet hangulatát.

M5-M6-P5 útkategóriában az utak a területi alapú (zonáció szerinti) színhőmérséklet elvárást kell, hogy teljesítsék. Belső zóna területén és Természetközeli zónában az elvárt színhőmérséklet 2200K. Lakóterületeken és a városközpontban illetve városrész-központokban ez az érték 2700K.

2.4 Lámpatest gyártók termékeinek bemutatása

- **SCHRÉDER**

IZYLUM lámpatest



Felszerelhetőség: oszlopfejre vagy oszlopkarra

Alkalmazás: utak, kerékpárutak, parkok, terek, sétányok világítására

Ajánlott fénypontmagasság: 4-15 m

100.000 üzemóra L=95

Öntött alumínium ház

Szerszám nélkül nyitható ház

Elkülönített optikai és elektromos tér

Edzett síküveg búra

IP 66/67, IK 09

Érintésvédelmi osztály: I. vagy II.

Választható RAL szín, standard AKZO grey 900 sanded

Színhőmérséklet: 3.000 K, 4.000 K

DALI vezérlés

DALI vezérlés, Bluetooth, NEMA csatlakozó

TECEO lámpatest



Felszerelhetőség: oszlopfejre vagy oszlopkarra

Alkalmazás: utak, kerékpárutak, parkok, terek, sétányok világítására

Ajánlott fénypontmagasság: 4-12 m

100.000 üzemóra L=90

Öntött alumínium ház

Szerszám nélkül nyitható ház

Elkülönített optikai és elektromos tér

Edzett síküveg búra

IP 66, IK 08, IK 09

Érintésvédelmi osztály: I. vagy II.

Választható RAL szín, standard AKZO grey 150 sanded

Színhőmérséklet: 3.000 K, 4.000 K

DALI vezérlés, Bluetooth, NEMA csatlakozó

- HOFEKA

TWEET lámpatest



Felszerelhetőség: oszlopfejre vagy oszlopkarra
Alkalmazás: utak, kerékpárutak, parkok, terek, sétányok világítására
Ajánlott fénypontmagasság: 4-12 m
Öntött alumínium ház
Választható méret: TWEET S1, TWEET X1, TWEET X2, TWEET X3
Tweet S: PC búra
Tweet X: szerszám nélkül nyitható ház, edzett síküveg búra
IP 66, IK 10
Optika: BLS
Érintésvédelmi osztály: I. vagy II.
Választható RAL szín
Színhőmérséklet: 3.000 K vagy 4.000 K
Túlfeszültség, túláram, túlmelegedés elleni védelem
DALI vezérlés, NEMA csatlakozó

TWINI



Felszerelhetőség: oszlopfejre vagy oszlopkarra
Alkalmazás: utak, kerékpárutak, parkok, terek, sétányok világítására
Ajánlott fénypontmagasság: 4-16 m
Öntött alumínium ház
Választható méret: JUPTER S MIDI, JUPITER
Szerszám nélkül nyitható ház
Szerszám nélkül cserélhető szerelőlap
Elkülönített optikai és elektromos tér
Edzett síküveg búra
IP 66, IK 09
Optika: TYPE lencse
Érintésvédelmi osztály: I. vagy II.
Választható RAL szín
Színhőmérséklet: 3.000 K, 4.000 K vagy 5.000 K
DALI vezérlés, NEMA csatlakozó

- BENITO

MILAN lámpatest



Felszerelhetőség: oszlopfejre vagy oszlopkarra
Alkalmazás: utak, kerékpárutak, parkok, terek, sétányok világítására
Ajánlott fénypontmagasság: 4-12 m
100.000 üzemóra L=90
Öntött alumínium ház
Szerszám nélkül nyitható ház
Elkülönített optikai és elektromos tér
Edzett síküveg búra
IP 66, IK 10, IK 10
Érintésvédelmi osztály: I. vagy II.
Választható RAL szín, standard AKZO grey 150 sanded
Színhőmérséklet: 2.200 K, 4.000 K
DALI vezérlés, Cassambi-Bluetooth, NEMA csatlakozó, Zagha csatlakozó, B-SMART controller, DATALIGHT kompatibilis

- PHILIPS

UniStreet lámpatest



Felszerelhetőség: oszlopfejre vagy oszlopkarra
Alkalmazás: utak, kerékpárutak, parkok, terek, sétányok világítására
Ajánlott fénypontmagasság: 5-12 m
100.000 üzemóra L=91
Öntött alumínium ház
Szerszám nélkül nyitható ház
Elkülönített optikai és elektromos tér
Edzett síküveg búra
IP 66, IK 08
Érintésvédelmi osztály: II.
Szín RAL 9006 grey
Színhőmérséklet: 4.000 K
DALI vezérlés, NEMA csatlakozó

A gyártók lámpatestei közül az előzetes egyeztetések alapján és világítástechnikai méretezések alapján , az alábbi berendezéseket választotta az Önkormányzat, melyek mind rendelkeznek EON-ELMŰ (ÉMÁSZ) rendszerengedéllyel.

2.4.1 Fénytechnikai összehasonlító adatok:

Gyártó		MEGL	SCHREDER	BENITO	PEL	HOFEKA	PHIL			
Tipus	MSZ 13201 Útvilágítási szabvány	Altra 36W	IZYLUM 20W	TECEO 17W	MILAN 20W	FUSION 20W	KOMBO 23W	TWEET S1 36W	JUPITER 24W	UNISTREET 16W
	Lámpatest adatok									
Lámpatesthatásfok [%]	nem értelmezhető	n.a.	100	100	100,1	100	93	100	100	89
Lámpatest hatásfoka [lm/W]		n.a.	136,7	113,6	132,13	118	113,6	121,22	108,6	139,06
Teljesítmény [W]		n.a.	19,6	16,6	25	25	23	36	24	16
Fényáram [lm]		n.a.	2679	1886	3303	2950	2807	4364	2606	2225
Színhőmérséklet [K]		n.a.	3000	3000	4000	4000	4000	4000	3000	4000
Színvisszaadás		n.a.		70	70	70	70	70	70	-
Fénysűrűség										
Lm [cd/m ²]	≥ 0,3	0,25	0,32	0,31	0,38	0,34	0,45	0,3	0,3	0,3
U _o	≥ 0,35	0,5	0,57	0,57	0,62	0,64	0,39	0,55	0,71	0,61
U _l	≥ 0,4	0,68	0,68	0,69	0,59	0,59	0,32	0,4	0,56	0,65
T _l	≤ 20	n.a.	9	9	9	9	5	6	8	8
Re _i	≥ 0,3	n.a.	0,39	0,38	0,7	0,8	0,53	0,76	0,5	0,71
Megvilágítás										
E _m [lux]	nincs előírás	n.a.	5,15	4,79	6,88	5,86	8,98	4,92	5,3	4,64
E _{min} [lux]		n.a.	2,24	1,99	2,45	2,75	2,56	2,75	2,02	1,86
U _o		n.a.	0,44	0,42	0,44	0,42	0,36	0,33	0,38	0,4
U _d		n.a.	0,19	0,18	0,15	0,15	0,14	0,38	0,21	0,19
Egyéb										
Lámpatest ára [eFt] (kerekített értékek)			87	90	82	79	93	95	102	125

2.4.2 Területi alapú energiamegtakarítási terv

világítási osztály	W jelenlegi beép	W jelenlegi elszámolási	db	minimum	optimum	maximum	jelenlegi elszámolt kWh éves	minimum éves kWh	optimum éves kWh	maximum éves kWh
M3/C*	35	39	1	25,5	43,1	38,6	156	102	172,4	154,4
M3/C*	36	45	13	25,8	43,4	38,8	2340	1341,6	2256,8	2017,6
M3/C*	70	87	71	43,6	98,9	97,1	24708	12382,4	28087,6	27576,4
M3/C*	80	92	1	57,7	81,2	92,8	368	230,8	324,8	371,2
M3/C*	100	117	5	62,1	81,3	93,9	2340	1242	1626	1878
M3/C*	125	141	10	70,1	159	156,1	5640	2804	6360	6244
M3/C*	150	174	213	76,7	173,8	160,7	148248	65348,4	148077,6	136916,4
M3/C*	250	280	252	93,5	212	208,1	282240	94248	213696	209764,8
M3/C*	400	432	3	157,6	357,2	350,7	5184	1891,2	4286,4	4208,4
M4	20	20	1	19,2	24,4	30	80	76,8	97,6	120
M4	24	34	53	20,4	34,6	30,9	7208	4324,8	7335,2	6550,8
M4	35	39	1	25	33,5	36,1	156	100	134	144,4
M4	36	45	124	25,2	33,8	36,3	22320	12499,2	16764,8	18004,8
M4	70	87	199	42,3	45,3	89,4	69252	33670,8	36058,8	71162,4
M4	80	92	1	44,4	68,7	82,4	368	177,6	274,8	329,6
M4	100	117	46	47,7	68,7	83,3	21528	8776,8	12640,8	15327,2

M4	150	174	839	74,4	79,6	157,1	583944	249686,4	267137,6	527227,6
M4	250	280	128	90,6	97	191,6	143360	46387,2	49664	98099,2
M4	400	432	1	152,7	163,5	322,9	1728	610,8	654	1291,6
M5	11	18	3	18,1	30,4	27,2	216	217,2	364,8	326,4
M5	24	34	150	20,1	26,9	30	20400	12060	16140	18000
M5	35	39	7	27,1	34,5	37,1	1092	758,8	966	1038,8
M5	36	45	352	27,3	34,7	37,3	63360	38438,4	48857,6	52518,4
M5	40	46	9	28,8	36,5	39,2	1656	1036,8	1314	1411,2
M5	70	87	701	41,4	85	87	243948	116085,6	238340	243948
M5	80	92	17	54,5	69,6	90	6256	3706	4732,8	6120
M5	100	117	236	52	82,5	94,7	110448	49088	77880	89396,8
M5	125	141	10	66,5	136,6	139,9	5640	2660	5464	5596
M5	150	174	854	72,6	149,4	152,9	594384	248001,6	510350,4	522306,4
M5	250	280	111	88,6	182,2	186,5	124320	39338,4	80896,8	82806
M6/P*	11	18	86	17,8	23,7	30	6192	6123,2	8152,8	10320
M6/P*	24	34	2263	21,7	27,6	29,7	307768	196428,4	249835,2	268844,4
M6/P*	35	39	270	25,3	28,2	31,6	42120	27324	30456	34128
M6/P*	36	45	4825	25,7	28,5	31,8	868500	496010	550050	613740
M6/P*	40	46	5	27	29,9	33,4	920	540	598	668

2.4.3 Műszaki Elvárások:

Az MSZ 13201 szerint a városi alsóbbrendű utakat M6 útvilágítási kategóriába lehet sorolni, a fenti táblázat ezt a kategóriát mutatja be, mivel a város területének nagy része ebbe sorolható.

Néhány magyarázat a táblázatban lévő legfontosabb adatokról:

Fénysűrűség [Lm]: az útvilágítási számítások szempontjából legalkalmasabb definíció szerint a fénysűrűség valamely elemi felületről, adott irányba kibocsátott vagy visszavert fény erőssége, osztva ezen felületelem ugyanezen irányra eső vetületével. Ez annak az ingernek a mérőszáma, amely a világosságérzetet adja. Egysége: kandela / négyzetméter
 $L_m = 0,3 \text{ cd/m}^2$

Megvilágítás [Eav]: a megvilágítás a felület egy pontját tartalmazó felületelemre beeső fényáram és a felületelem területének hányadosa. Ez nem előírás ebben az útkategóriában, de azért fontos, mert az útvilágítási méréseknél ezt az értéket tudjuk mérni. Egysége: lux.

Egyenletesség [U_0]: a figyelembe vett útfelületen, az adott számítási háló pontjain lévő fénysűrűségek, illetve megvilágítások legkisebb értéke, osztva ugyanezen mennyiségek ugyanezen a területre számított számtani középértékével. Ez dimenzió nélküli szám.
 $U_0 \geq 0,35$

Színhőmérséklet: ez a fény színösszetételének mérőszáma. Mértékegysége: Kelvin
2200K – Meleg fehér; 4000K – Fehér (ezen színhőmérsékletek a legjobban tolerálható színek ennél magasabb értékek, már elmennek kékes színbe, amelyet a szem már kevésbé jól érzékel (sokakat zavar), illetve nagyobb a LED fényforrások UV kibocsátása is.

Mint látható a jelenleg is üzemelő kompakt fénycsöves lámpatestek még új korukban sem tudták biztosítani a szabványos közvilágítást az utcák nagy részében még abban az esetben sem, ahol minden oszlopon van lámpatest. Az előzetes kontroll mérés szerint ezekben az utcákban jelenleg 0,61–2,08 lux között volt a megvilágítási szint, ami betudható a lámpatestek avulásának (búra bepiszkolódása, fénycső elöregedése stb.).

A táblázatban legfontosabb adat a legkisebb teljesítmény, mert azáltal minimalizálható az energiaköltség. A másik fontos adat az átlagos fénysűrűség értéke, amely szabvány szerint min. 0,3 cd/m², ez az érték minél magasabb, annál több fény érkezik az út felületére (az egyenletesség más mérőszámokkal ellenőrizhető). Továbbá nem elhanyagolható a lámpatest ára sem, ugyanis nagymértékben befolyásolja a beruházás költségét. Továbbá érdemes figyelembe venni a gyártót is, mennyire megbízható tartós a jelenléte a közvilágítási piacon. Magyarországon van-e képviselője, összeszerelő üzeje, esetleg magyar fejlesztő vállalkozás.

A táblázatban szereplő egységárak nem hivatalos árajánlatokon alapszanak. Ezek eltérhetnek a projekt árajánlat bekérésekor kapott áraktól.

Megjegyzés:

A kalkulációs értékek bevizsgált fényforrások, lámpatestek és felmérésben rögzített kiosztásuk, útgeometrilák egzakt számításán alapszanak, a DIALUX általánosan elfogadott világítástechnikai méretező programmal és DATALIGHT térinformatikai alapú világításmodellező rendszerrel készültek, EON és gyártói adatszolgáltatás alapján. Gyártói adatként került felhasználásra a rendelkezésre bocsátott EULUMDAT világítási adatfile.

2.5 Világítóberendezésekre vonatkozó műszaki elvárásrendszer

2.5.1 Útvilágítási világítótestekkel szemben támasztott műszaki követelmények

Az M2-M6 berendezés – az M2-M6 világítási osztályban alkalmazandó, karra illetve oszlopcsúcsra szerelendő útvilágítási fényeloszlású világítótestek műszaki követelményei:

Követelmény	Megfelelés bemutatása/követelményszint meghatározása	Igazolás módja
Világítótest típusváltozata	Világítástechnikai típusméretezésnek megfelelő való	Cégszerűen jegyzett gyártói műszaki adatlap termék típusváltozatonként és a méretezés világítástechnikai jegyzőkönyve

Követelmény	Megfelelés bemutatása/követelményszint meghatározása	Igazolás módja
Világítótest gyártói megnevezése	Adatlapon feltüntetendő	Cégszerűen jegyzett gyártói műszaki adatlap termék típusváltozatonként
Világítótest gyártójának megnevezése	Adatlapon feltüntetendő	Cégszerűen jegyzett gyártói műszaki adatlap termék típusváltozatonként
Világítótest gyártójának címe	Adatlapon feltüntetendő	Cégszerűen jegyzett gyártói műszaki adatlap termék típusváltozatonként
Világítótest szerelési útmutatója	Mellékelni szükséges	Gyártói szerelési útmutató termékcsaládra
Világítótest karbantartási útmutatója	Mellékelni szükséges	Gyártói útmutató
Világítótest megfelelőségi nyilatkozata	Mellékelni szükséges, tartalmazza az alábbi direktívákat és szabványokat: 2014/35/EU 2014/30/EU 2011/65/EU 2009/125/EC EN 60598-1 EN 60598-2-3	Cégszerűen jegyzett gyártói nyilatkozat termékcsaládra

Követelmény	Megfelelés bemutatása/követelményszint meghatározása	Igazolás módja
	EN 55015 EN 61000-3-2 EN 61000-3-3 EN 61547 EN 62493	
Világítótest névleges tápfeszültség tartomány	min. 220 - 240 V	Cégszerűen jegyzett gyártói műszaki adatlap termék típusváltozatonként
Világítótest érintésvédelmi osztálya	class I	Cégszerűen jegyzett gyártói műszaki adatlap termék típusváltozatonként
Világítótest házának anyaga és felületkezelése	porfestett alumínium	Cégszerűen jegyzett gyártói műszaki adatlap termék típusváltozatonként
Világítótest burájának anyaga	edzett üveg vagy polikarbonát	Cégszerűen jegyzett gyártói műszaki adatlap termék típusváltozatonként
Világítótest ütésszilárdsága	min. IK09	független tanúsítás, tanúsítvány vagy jegyzőkönyv termékcsaládra
Világítótest fényforrásának típusa	nagy-teljesítményű LED	Cégszerűen jegyzett gyártói műszaki adatlap termék

Követelmény	Megfelelés bemutatása/követelményszint meghatározása	Igazolás módja
		típusváltozatonként LED adatlap
Világítótest fényforrásának színvisszaadási indexe	min. CRI 70	Cégszerűen jegyzett gyártói műszaki adatlap termék típusváltozatonként LED adatlap
Világítótest fényforrásának korrelált színhőmérséklete	semlegesfehér: 3000 K ± 200 K	Cégszerűen jegyzett gyártói műszaki adatlap termék típusváltozatonként
Világítótest legyen elérhető opcionálisan az alábbi színhőmérsékletekben is	2200K, 2700K, 3000K	Cégszerűen jegyzett gyártói műszaki adatlap termék típusváltozatonként
Világítótest túlfeszültség elleni védelme	külön, túlfeszültség védelmi eszköz beépítésével min. 10 kV	Cégszerűen jegyzett gyártói műszaki adatlap termék típusváltozatonként
Világítótestbe építhető olvadóbiztosító típusa	10×38 mm hengeres, 500V, min. 4A	Cégszerűen jegyzett gyártói műszaki adatlap termék típusváltozatonként
Világítótest védettsége	min. IP66	Cégszerűen jegyzett gyártói műszaki adatlap termék típusváltozatonként
Világítótest szerelvényterének nyitása	lefelé billentve leesés ellen védelemmel elátva	Cégszerűen jegyzett gyártói műszaki adatlap termék típusváltozatonként, szerelési útmutató

Követelmény	Megfelelés bemutatása/követelményszint meghatározása	Igazolás módja
Világítótest felerősítésének gyári módja	42-76 mm átmérőjű karra és oszlopcsúcsra egyaránt szerelhető adapter és közdarab nélkül.	Cégszerűen jegyzett gyártói műszaki adatlap termék típusváltozatonként
Világítótest D4i csatlakozóval rendelkezik	min. 1 csatlakozóval rendelkezzen	Cégszerűen jegyzett gyártói műszaki adatlap termék típusváltozatonként
Világítótestbe szerelt fényforrás megnevezése	Fényforrás gyártója, típusa	Cégszerűen jegyzett gyártói műszaki adatlap termék típusváltozatonként
Fényforrás fényáramtartása legnagyobb meghajtóáramú LED esetén (Ts 55°C)	L95/B10=100.000 hrs	LM80 és TM21-11 szerinti igazolásokkal
Világítótest előre programozhatósága	opcionálisan autonóm fényáramszabályozással gyárilag előprogramozott	Cégszerűen jegyzett gyártói műszaki adatlap termék típusváltozatonként

P4 és P5 világítási osztályokban alkalmazandó ún. parkvilágító (oszlopcsúcsra szerelendő, forgásszimmetrikus megjelenésű) berendezések műszaki követelményei

Követelmény	Megfelelés bemutatása/követelményszint meghatározása	Igazolás módja
Világítótest típusváltozata	Világítástechnikai típusméretezésnek megfelelő való	Cégszerűen jegyzett gyártói műszaki adatlap termék típusváltozatonként és a méretezésnek való megfelelést igazoló világítástechnikai jegyzőkönyv
Világítótest gyártói megnevezése	Adatlapon feltüntetendő	Cégszerűen jegyzett gyártói műszaki adatlap termék típusváltozatonként
Világítótest gyártójának megnevezése	Adatlapon feltüntetendő	Cégszerűen jegyzett gyártói műszaki adatlap termék típusváltozatonként
Világítótest gyártójának címe	Adatlapon feltüntetendő	Cégszerűen jegyzett gyártói műszaki adatlap termék típusváltozatonként
Világítótest szerelési útmutatója	Mellékelni szükséges	Gyártói útmutató termékcsaládra
Világítótest karbantartási útmutatója	Mellékelni szükséges	Gyártói útmutató
Világítótest megfelelési nyilatkozata	Mellékelni szükséges, tartalmazza az alábbi direktívákat és szabványokat: 2014/35/EU 2014/30/EU	Cégszerűen jegyzett gyártói nyilatkozat termékcsaládra

Követelmény	Megfelelés bemutatása/követelményszint meghatározása	Igazolás módja
	2011/65/EU 2009/125/EC EN 60598-1 EN 60598-2-3 EN 55015 EN 61000-3-2 EN 61000-3-3 EN 61547 EN 62493	
Világítótest névleges tápfeszültsége	min. 220-240V	3. feles tanúsítás ENEC tanúsítvány termékcsaládra
Világítótest érintésvédelmi osztálya	class I	3. feles tanúsítás ENEC tanúsítvány termékcsaládra
Világítótest házának anyaga és felületkezelése	porfestett alumínium	Cégszerűen jegyzett gyártói műszaki adatlap termék típusváltozatonként
Világítótest fényforrásának típusa	nagy-teljesítményű LED	Cégszerűen jegyzett gyártói műszaki adatlap termék típusváltozatonként
Világítótest fényforrásának színvisszaadási indexe	min. CRI 70	3. feles tanúsítás ENEC+ tanúsítvány termékcsaládra

Követelmény	Megfelelés bemutatása/követelményszint meghatározása	Igazolás módja
Világítótest fényforrásának korrelált színhőmérséklete	semlegesfehér: 3000 K ± 200 K	3. feles tanúsítás ENEC+ tanúsítvány termékcsaládra
Világítótest legyen elérhető opcionálisan az alábbi színhőmérsékletekben is	2200K, 2700K, 4000K	3. feles tanúsítás ENEC+ tanúsítvány termékcsaládra
Világítótest túlfeszültség elleni védelme	külön, túlfeszültség védelmi eszköz beépítésével min. 10 kV	Cégszerűen jegyzett gyártói műszaki adatlap termék típusváltozatonként
Világítótestbe épített olvadóbiztosító típusa	10×38 mm hengeres, 500V, min. 4A	Cégszerűen jegyzett gyártói műszaki adatlap termék típusváltozatonként
Világítótest ütészilárdsága	min. IK09	3. feles tanúsítás ENEC tanúsítvány termékcsaládra
Világítótest védettsége	min. IP66	3. feles tanúsítás ENEC tanúsítvány termékcsaládra
Világítótest megjelenése	kör alakú, forgásszimmetrikus lámpatestház	Cégszerűen jegyzett gyártói műszaki adatlap termék típusváltozatonként
Világítótest felerősítésének gyári módja	a világítótestcsalád rendelkezzen 60-76 mm átmérőjű oszlopcsúcsra szerelhető, 1" GAZ menettel függeszthető, 4-10mm sodronyon átfeszített	Cégszerűen jegyzett gyártói műszaki adatlap termék típusváltozatonként

Követelmény	Megfelelés bemutatása/követelményszint meghatározása	Igazolás módja
	kivitel, az adott típusváltozatnak megfelelően	
Világítótest előszerelt bekötővezetékekkel rendelkezik	igen	Cégszerűen jegyzett gyártói műszaki adatlap termék típusváltozatonként
Világítótest működtető szerelvényeinek cseréje	egy egységként kivehető és cserélhető szerszám nélkül	Gyártói szerelési útmutató termékcsaládra
Világítótest D4i csatlakozóval rendelkezik	min. 1 csatlakozóval rendelkezzen	Cégszerűen jegyzett gyártói műszaki adatlap termék típusváltozatonként
Világítótest ZD4i tanúsítványa	mellékelni szükséges	3. feles tanúsítás ZHAGA Consortium tanúsítvány, a termék megjelenjen az online adatbázisban is www.zhaga.org
Világítótestbe szerelt fényforrás megnevezése	Fényforrás gyártója, típusa	Cégszerűen jegyzett gyártói műszaki adatlap termék típusváltozatonként
Világítótest fényáramtartása (Ts 55°C, 700mA esetén)	L95/B10=100.000 hrs	LM80 és TM21-11 szerinti igazolásokkal
Világítótest előre programozhatósága	opcionálisan autonóm fényáramszabályozással gyárilag előprogramozott	Cégszerűen jegyzett gyártói műszaki adatlap termék típusváltozatonként

2.5.2 Üzemeltetési és üzembiztonsági feltételek

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

Lámpatest alkatrész	Követelmény	Gyári nyilatkozat	Fotó
Belső vezetékek, kötőelemek	A világítótest belső huzalozásának vezetékai az éles szerkezeti részekről védettek	x	x
	A vezetékek anyaga réz.	x	
	A nullázó vezeték érszigetelése zöld-sárga színű.	x	x
	A világítótest gyárilag ellátott csatlakozóvezetéke tehermentesítő szerkezettel rendelkezik, mely a csatlakozó vezetékot húzás ellen tehermentesíti.	x	
	A világítótest vezetékvezetését úgy kell kialakítani, hogy kezelésekor azok nem csípődhetnek be, ill. nem feszülhetnek meg.	x	x
	A széthúzható csatlakozó sorkapocsba beköthetőek a 2,5 mm ² -es csatlakozó vezetékek is	x	
	A beépített sorozatkapcsok és vezetőkötések kirázódás ellen védett kivitelűek.	x	

Lámpatest alkatrész	Követelmény	Gyári nyilatkozat	Fotó
	A széthúzható gyorscsatlakozókat kizárólag egyféleképpen lehet csatlakoztatni.	x	
	A világítótestbe épített villamos kötő és csatlakozó elemek csavaros, vagy speciális segédeszköz nélkül bontható csatlakozásúak.	x	
Szerelvénylap	A csatlakozó- és hálózati tápellátó vezetékek bontása dugaszolós csatlakozóval történik.	x	
	Rögzítése rozsdamentes acél csavarokkal, vagy acéllemez szorítókkal van megoldva.	x	
	Ha megbonthatatlanul össze van építve más szerkezeti elemmel (pl. az optikai térrel), a szerelvénylap a másik szerkezeti elemmel együtt kiemelhető.	x	
	A szerelvénylap kiemelése (vagy szerelvénylap és azzal megbonthatatlanul összeépített más szerkezeti elemek kiemelése) nem okozza a világítótest nullázásának megszűnését.	x	
	A szerelvénylapon (és egyáltalán a világítótestben) elhelyezett összes szerelvény közvetlen érintés ellen védett.	x	
	A szerelvények csatlakozó kapcsainak kézzel érinthetőség elleni védelme kizárólag műanyag burkolatokkal, fedelekkal van megoldva. A villamos alkatrészek szerelési technológiája feleljen meg az MSZ EN 60598-1 szabványnak.	x	

Lámpatest alkatrész	Követelmény	Gyári nyilatkozat	Fotó
Világítótest rögzítése	A világítótestek felerősítő szerkezete kellő mechanikai szilárdságú.	x	

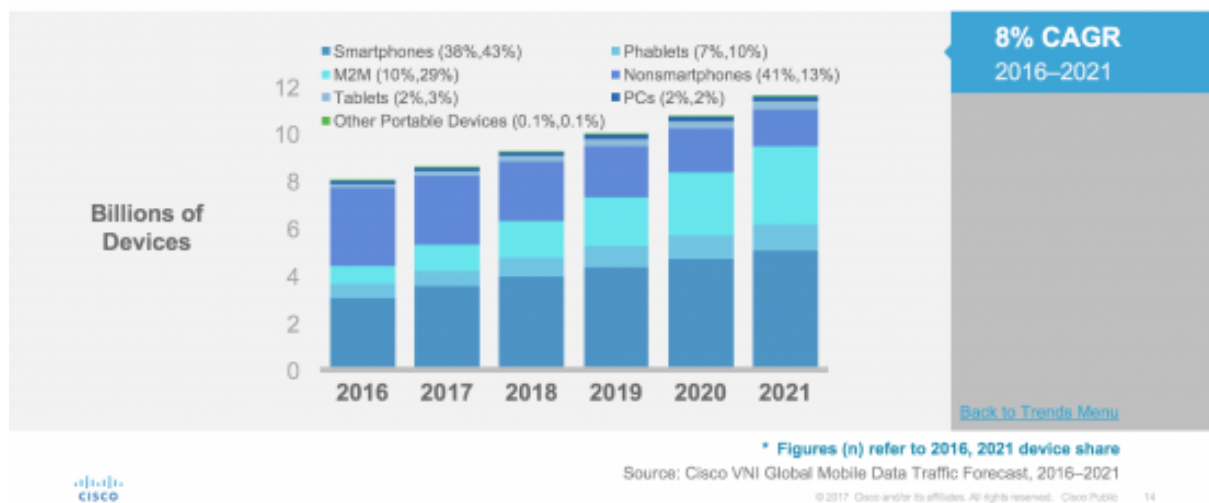
2.5.3 Távfelügyeleti rendszerek bemutatása

Fontos, hogy olyan távfelügyeleti rendszer és adat-kommunikációs platform kerüljön kiválasztásra, amely képes a jövőbeni műszaki elvárásokat is kielégíteni, azaz egyfajta futureproof rendszer kell, hogy létrejöjjön. A közvilágítás korszerűsítésével a Miskolc városának olyan alpinfrastruktúrája újul meg, ami legalább 15-20 évre meghatározza a világítási, üzemeltetési és karbantartási kereteket. Mindezt úgy, hogy a világításvezérlés piaca, és az OKOS rendszerekhez csatlakoztatott eszközök száma folyamatosan növekszik, műszaki megoldások körülbelül 2-5 évente radikális változáson mennek keresztül. Ezt a tendenciát követi az internethez csatlakoztatott eszközök számossága is. A világon már jelenleg is közel 15 milliárd eszköz csatlakozik az internethez, ami 2025-re 28 milliárd IOT (Internet of things) eszközt fog jelenteni a CISCO kutatási alapján. Ez azért is fontos kérdés, mert főképp vezeték-nélküli hálózatot LTE kommunikációt vagy WIFI jelent jelenleg az internetre csatlakoztatott eszközök többsége. Az IPV6 protokoll bevezetésére épp ezért volt szükség, mert a hálózatra csatlakoztatott eszközök IP azonosítása már a hagyományos IPV4 rendszerekben nem működtethető biztonságosan, mivel a IPV4 címekben redundancia jelentkezik, vagy elfogynak a szabad IP címek. Ezért olyan megoldást kell választani, ami képes a IPV6 protokoll szerinti direkt címzés adatkommunikációra is, mivel ez a hosszú távú üzemeltetés alapkövetelménye lesz.

Magyarországon NATIV IPV6 szolgáltatás elérhető, és a szolgáltatók külön v6 szerint címezhető eszközöket képes fogadni, de jelenleg főképp IPV4 átalakítóval üzemelnek az ilyen rendszerek, mivel az új IP protokoll sztenderdizálása még nem fejeződött be.

Global Mobile Device Growth by Type

By 2021, Smartphones / Phablets Will Have More Than 50% Share



2.5.4 Internetre csatlakoztatott eszközök megoszlása 2016-2021

A világítás vezérlés nem újkeletű dolog, vezetékes vagy alacsony frekvenciájú rádiós rendszerek (zigbee, PLC, Rf) már több mint 20 éve működnek Európa szerte. Viszont az IOT eszközök fejlődésével új elvárások fogalmazódtak meg a világításvezérlés és a hálózathoz való csatlakozás területén.

El kell dönteni, hogy a városi alpinfrastruktúrát adó közvilágítási hálózatot, mint adottságot milyen mértékben használja ki Miskolc városa a SMART mintaprojekt kapcsán. Mivel a közvilágítási berendezések a település közterület hálózatát legtöbb esetben homogénen fedik, az infrastruktúra alkalmas arra, hogy mindennemű smart megoldás (környezeti szenzorok, optikai szenzorok, parkolás és közlekedés management rendszerek) alapját képezze, tápellátását kiszolgálja, valamint a világítóberendezések, mint vezérlő és adatgyűjtő pontként is funkcionáljanak. Viszont azt is figyelembe kell venni, hogy a közvilágítás biztosítása kötelező önkormányzati feladat, és baleset megelőzéshez, valamint a közbiztonság fenntartása érdekében magas üzembiztonsággal kell a közvilágítási rendszert kialakítani, működtetni.

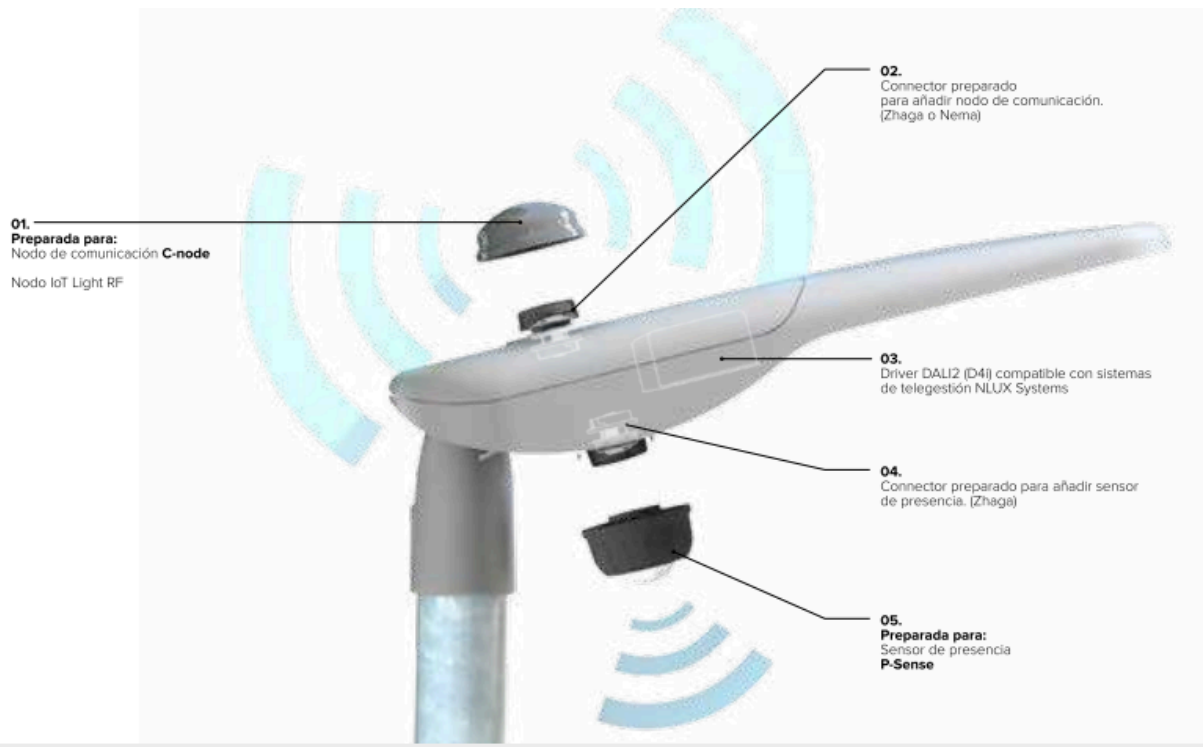
A lenti táblázatban jelöltük azokat a kommunikációs platformokat és kritériumokat, amelyek figyelembe kell venni a városi közvilágítás korszerűsítésénél, illetve a kiválasztásra kerülő adatkommunikációs platform esetében.

	SigFox	LoRa	NB-IoT	PLC	RF Mesh	3G/4G Cellular	WiFi	Bérelt vonal
Beruházási igény	Nagyon alacsony	Alacsony	Nagyon alacsony	Alacsony-közepes	Alacsony-közepes	Alacsony	Közepes-magas	Magas
Üzemeltetési költségek	Nagyon alacsony	Alacsony	Alacsony-közepes	Nagyon alacsony	Alacsony	Közepes-magas	Nagyon alacsony	közepes
Megbízhatóság	közepes-magas	közepes-magas	magas	magas	közepes-magas	magas	közepes	magas
Adatbiztonság	közepes	közepes	magas	magas	közepes-magas	magas	közepes	magas
Energiaszükséglet	nagyon alacsony	nagyon alacsony	nagyon alacsony	nagyon alacsony	alacsony	magas	közepes-magas	???
Hálózati késleltetés	nagyon magas	magas	közepes-magas	közepes	közepes	alacsony	alacsony	alacsony
Sávszélesség	alacsony	alacsony	alacsony	közepes	közepes	magas	magas	magas
Piaci érettség	terjedő	terjedő	várható	elterjedt	elterjedt	elterjedt	elterjedt	elterjedt

forrás:Miskolc RMT 2018

2.5.6 Adatkommunikáció analízis

- **Világításvezérlés**



- **IoT/NB-IoT telemenedzsment rendszerek**

A rendszer felépítése:

A telemenedzsment rendszer világítótestként egy lámpavezérlőből és egy védett központi szerveren biztosított online felületből (azaz WebUI) épül fel, aminek alkalmasnak kell lennie a városi közvilágítási hálózat közvetlen vezérlésére.

A lámpavezérlők a szabványos NEMA 7PIN felületen keresztül csatlakoznak a világítótestekhez. A vezérlők 2G ill. 3G GSM kommunikáción keresztül továbbítják az adatokat a központi szerverre, valamint integrált SIM kártyával rendelkeznek. A lámpavezérlők szabályozzák az egyes világítótesteket, mint pl. a ki- és bekapcsolást, a teljesítményszabályozást.

Az IoT telemenedzsment rendszerbe illeszthető minden egyedi vezérlővel rendelkező világítótest, továbbá egyéb világítási berendezések kapcsolása is megoldható külső lámpavezérlő alkalmazásával. Ilyenek lehetnek például díszvilágítási berendezések. A telemenedzsment rendszert úgy kell kialakítani, hogy tetszőleges mennyiségű világítótestet legyen képes kezelni.

A rendszer műszaki jellemzői:

A teljes világítási telemenedzsment rendszer esetében javasolt a 7/24 betáplálás megvalósítása 230 V 50 Hz névleges feszültség szinten. A világítás kapcsolását a lámpavezérlők végzik a közvilágítási naptárral megegyezően kapcsolva a berendezéseket. Minden lámpatestvezérlő rendelkezik alkonykapcsolóval, ami lehetőség biztosít rendszekarbantartás esetén a fényviszonyokhoz igazodó kapcsolásra is.

A lámpatestvezérlők beépített GPS vevővel rendelkeznek, az első bekapcsolás pillanatától látható a világítótest pozíciója, elmozdulás esetén riasztás történik. A lámpavezérlők ún. „plug 'n' play” elven működnek, azaz a NEMA 7PIN aljzatba illesztve azonnal megjelennek a WebUI-on.

A lámpavezérlők minden egyes, a telemenedzsment rendszer részét képező világítási berendezéssel elektromos kapcsolatban állnak, és kommunikációs protokollként Dali-t vagy 0-10 V-ot használnak. Minden modulnak továbbítania kell a következő adatokat:

- saját azonosítója,
- hatásos teljesítmény, áramerősség, teljesítménytényező,
- telepítési időpont, üzemidő, utolsó kapcsolat időpontja és a pillanatnyi adatok időbélyegzője.

Hibajelenség esetén a rendszernek riasztási üzenetet kell küldenie email vagy SMS formában. A hibaüzenetnek olyannak kell lennie, hogy az alapján számos hiba megkülönböztethető legyen (pl. driver hiba, betáp oldali probléma, szakasz hiba).

Ezen adatoknak a WebUI felületén megtekinthetők és lekérdezhetőeknek kell lenniük, valamint szükség szerint exportálható html, csv vagy pdf formátumban is elérhetőnek kell lenniük.

A WebUI felhasználói számára különböző jogosultági beállításokat kell biztosítani (pl. megtekintési, módosítási, riasztási).

További elvárások:

Az egyes lámpavezérlők Zigbee (2,4 GHz) protokollon keresztül egymással kommunikálni képesek. Ezáltal a helyszíni zavarok (pl. nem megfelelő kommunikáció a bázis állomással) kiküszöbölhető oly módon, hogy az egyik lámpavezérlő tölti fel a másik adatát is. Az világítótestenkénti kommunikáció révén lehetővé kell tenni a trafóközvetektől, ill. a több különböző betáplálástól független felügyeleti rendszer kiépítését, a rendszer egyaránt kiépíthető földkábeles és légvezetékes hálózatok esetén is.

A központi szerverre feltöltött aktuális és historikus adatok a rendszerhez tartozó WebUI oldalon keresztül kérdezhetők le, a telepítés időpontjáig visszakereshető minden információ.

A WebUI-on kezelhetők a beállítások (pl. világítótest kapcsolása, dimmelési profiljának módosítása) valamint lámpatestcsoportok hozhatók létre és kezelhetők. A létrehozott csoportokban egymástól független lámpatest kapcsolásokat, dimmeléseket lehetséges beállítani. A beállított kapcsolási és dimmelési profilok bármikor szabadon változtathatók, ill. az automatikus módból akár kézi vezérlésre is kapcsolhatók az egyes lámpatestek, az egyes csoportok, a településrészek vagy a komplett település. A kézi vezérlésből minden esetben önműködően visszaáll automatikus üzemmódba a rendszer.

A rendszer szabadon bővíthető a későbbiekben is, az újabb és régebbi eszközök kompatibilisek egymással. A WebUI nem tesz különbséget a korábban telepített és az újonnan bővítések között. Minden egyes lámpavezérlő esetében lehetőség van szenzorjelek fogadására, akár világítótestben elhelyezett érzékelőkkel is, így biztosítva a jövőben megjelenő szenzorok alkalmazását. Az állandó online kapcsolat lehetővé teszi a különböző szenzorokkal mért adatok továbbítását, gyűjtését, ezzel számtalan lehetőséget tartogat a SMART városüzemeltetési keretrendszer kiteljesítésére.

ÖSSZEGZÉS

Technológia	Cat-M1	Nb-IoT	EC-GSM	LoRa	Sigfox
Sávszélesség	1.4 MHz	200 kHz	200 kHz	125 kHz	200 Hz
Használt frekvenciák	LTE	GSM és LTE	GSM	900 MHz (ISM)	900 MHz (ISM)
Frekvencia típus	Licencelt	Licencelt	Licencelt	Nem licencelt	Nem licencelt
MCL	155.7 dB	164 dB	154/164 dB	157 dB	160 dB
Adási teljesítmény	20/23 dBm	20/23 dBm	23/33 dBm	14 dBm	14 dBm

Különböző vezeték nélküli technológiák műszaki alapadai

Napjainkra a SMART rendszerek sztenderdizálása már folyamatban van és vannak már eredmények is. Miskolc városának figyelembe kell vennie ezeket a sztenderdizálási folyamatokat és trendeket amikor hosszútávú (15-20 évre) döntést hoz a közvilágítás korszerűsítésével egyidőben történő okos rendszer kialakításáról is. Fontos megjegyezni, hogy a közvilágítási berendezések fizikai pozícióból fakadóan tökéletes alpinfrastruktúrát jelentenek a további fejlesztések útján, mert a SMART city az nem egy okossági állapot,

hanem egy folyamatos megújulást és változás követést feltételező responsive (azaz visszaható) városfejlesztési folyamat.

A fenti adatok, technológiák és ráfordítások analízise alapján az alábbi javaslatot foglalja meg a terv:

Olyan hibrid adatkommunikációra képes rendszer telepítése javasolt, amelyhez minimális darabszámú gatewayt kell telepíteni, vagy a kommunikációs platform képes vezeték nélküli (LTE GSM rendszerekhez kapcsolt) adatforgalmat lebonyolítani. Szerencsére több ilyen platform is működik az országban, az NBloT viszont rendelkezik teljes országos lefedettséggel ezért az autonóm szenzorok esetében ez a protokoll a legkézenfekvőbb megoldás.

Szenzorállomások (egyszerre mér több környezeti tényezőt) és optikai szenzorok esetében javasolt az LTE technológia vagy a városi WIFI hálózat alkalmazása a mért adatok továbbításához, hiszen itt nagy adatforgalomra lehet számítani.

Lámpatest vezérlő rendszer esetében a hibrid PLC+RH vagy GSM+Zigbee+Lora+Bluetooth kommunikációk kombinációja egyfajta minimum elvárás. Tehát minden lámpatest kell, hogy rendelkezzen alkonykapcsolóval, abban az esetben ha adatkiesés vagy szerver sérülés következik be, hogy a világítóberendezések vészüzemmódban is képesek legyenek a autonóm szabályozására nagy üzembiztonsági kritériumoknak megfelelően.

Egy városüzemeltetési keretrendszer azért fontos eleme a világítástechnikai projektnek, mert ez az a kezelőfelület, ami a város üzemeltetéséből fakadó adatokat képes megjeleníteni, analizálni: Kétoldalú kommunikációra képes, ami több kommunikációs platformot is támogat, és karbantartási feladatokat rögzít valamint, delegál a szolgáltató-üzemeltető felé. Fontos, hogy a városüzemeltetési keretrendszernek támogatnia kell a helyi és országos térinformatikai adatbázisokat valamint API illesztéssel adatot kell küldenie további adatgyűjtő platformok felé igény szerint.



Kommunikációs technológia meghatározása

Műszaki feltételek

Térinformatikai fejlesztések

A smart program megvalósításának egyik legfontosabb feltétele a városüzemeltetés rendszerének térinformatikai alapra való helyezése, amely egy komplex városüzemeltetési szoftver megalkotását is igényli. Ezt egyedileg, Miskolc város igényeire kell specifikálni.

Smart és Smart ready rendszerek

A több lépcsőbe kiépítendő, hosszú távon létrejövő okos városban a program eredményeként egyes hálózatok és városüzemi szolgáltatások smart fejlesztésekként valósulhatnak meg már ebben az ütemben, míg más eszközök fejlesztésénél úgy kell a tervezés során számolni, hogy smart-ready hálózati elemek valósuljanak meg, különösen az időben nagy tehetetlenségű rendszerek (pl. közvilágítás is részben) esetében, ahol a várható 15-20 éves amortizációs távlat miatt ma még nem lehet előre látni minden igényt. Azonban a hálózati elemeknek már ma rendelkeznie kell azokkal a csatlakozási és

kommunikációs lehetőségekkel, amelyekkel a jövőben újabb szenzorok (pl. önvezető autókhoz) vagy egyéb smart eszközök csatlakoztathatóak lehetnek.

Jogi feltételek

A tervezett smart eszközök telepítése magánérdekeket, magánterületeket nem érint, így a közterületek vonatkozásában a város élhet a berendezések és hálózati elemek elhelyezésének lehetőségével. Közvetve a Világítási Mesterv is megerősíti a fejlesztéseket városi jogi oldalról: definiálja a célokat és ehhez előírásokat tartalmaz, amelyekhez aztán eszközöket rendel. Elfogadása esetén a város megteremti a fejlesztések ilyen irányú jogi alapját.

A szenzorok és különféle optikai elemek komolyabb jogi előkészítést és szabálykövetést igényelnek. A hatályba lépett GDPR, azaz a személyes adatok védelme és kezelése szempontjából (hálózatra csatlakozó okos eszközök adatforgalma, regisztrációja a városi hálózaton, kamerák által észlelt személyes vonatkozású adatok, stb.) folyamatos követést és fejlesztést igényel mind az alkalmazott városüzemeltetési szoftver, mind pedig az azt használók szabályozott körének oldaláról. Ezért csak olyan eszközök kerülhetnek a hálózatra, amelyek jogi keretei tisztázottak, illetve megfelelnek az elvárásoknak.

The dashboard is divided into several sections:

- Climate Control:** Includes 'Kilnyszet' (Temperature: 23°C), 'Kilnysgkls' (Energy usage: 1000 kWh, 2700 kWh), and 'Koztisztes' (23220 kWh, 4355 kWh).
- Security & Access:** 'Parolals' (900, 130/790) and 'Konyv' (13/10, 13/9).
- Energy & Billing:** 'Energy Report for' showing a bar chart of usage and a table of costs. Includes 'Aktuvs Poggazats' (6805 kWh) and 'Kulcsok' (1595).
- System Status:** 'Wi-Fi' (15/11), 'Koztisztes' (23220, 4355), and 'Konyv' (13/10, 13/9).
- Summary & Alerts:** 'Kilnyszet' (215), 'Kilnysgkls' (1000, 2700), and 'Koztisztes' (23220, 4355).

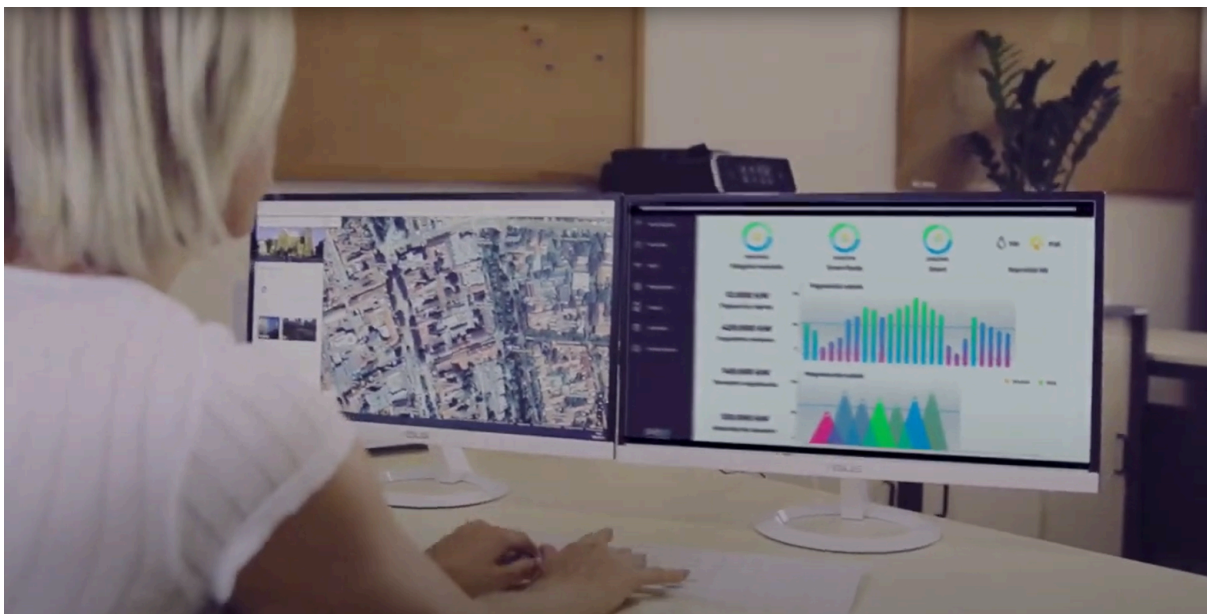
On the right, there is a sidebar with 'Katazterek lathatasaga' and 'Aktiv katazterek' sections, listing various smart devices and their status.

Városi smart adottságok és feltételek

Miskolc MJV esetében elmondható, hogy a projekt legfőképp városüzemeltetési szempontból támaszkodik Okos megoldásokra a közvilágítás korszerűsítése kapcsán. Azaz az eszközök használatának, és a rendszerek felépítésének célja, hogy a város gazdaságosabban üzemeljen, gyorsabb iramban, de élhetőségét fenntartva fejlődjön, magasabb használati komfortot és életszínvonalat nyújtson az itt lakóknak, és az ide érkezőknek.

Az okos város fogalma, nem csak abban merül ki, hogy valami újat, eddig nem alkalmazott technológiát vezessen be egy település a saját működésébe, hanem épp a már üzemelő rendszerek integrálásával, folyamatosan változó „responsive” kapcsolatokat is eredményező, racionális hálózatot alakít ki. A város dinamikus mozgásának és aktuális állapotának megfelelően változtatja erőforrásainak felhasználását, infrastruktúrájának üzemelését.

Az okos város pedig éppen erről szól. Amikor eszközök egymás közötti kommunikációját, M2M¹ rendszerek felépítését szorgalmazza egy város, akkor azért teszi ezt, hogy üzemeltetési feladatokat tudjon átütemezni, összekapcsolni, racionalizálni.



¹ M2M (machine to machine), azaz gépek közötti kommunikációt jelentő, angol nyelvű rövidítés.

Megtérülés – üzemeltetési kérdések

A megtérülési időt több tényező befolyásolja. Legfontosabb ezek közül az energiamegtakarítás. Az energiamegtakarítás részben a technológia váltásból adódik, azaz a LED-es fényforrások fényhasznosítása (egységnyi energiából előállított fényáram mennyiség, mértékegysége: lumen/Watt) jobb, mint a korábbi kompaktfénycsöves, vagy nagynyomású nátrium fényforrásoké. Emiatt kisebb beépített teljesítmény is ugyanannyi, vagy több fényt eredményez.

Ezen túlmenően a hagyományos fényforrások üzemeltetéséhez különböző előtétek szükségesek, ezek további 20-30 % fogyasztást eredményeznek.

A modern lámpatestekből a korábbi 1-5 optika és 2-5 teljesítmény variáció helyett több (tíz)ezer változat érhető el, ezáltal az adott útgeometriához és megvilágítási igényhez jobban illeszkedő, optimálishoz közeli megvilágítás érhető el, a lehető leghatékonyabban.

A beépített teljesítményhez képest a fogyasztás tovább csökkenthető a tervezett autonóm fényáramszabályozással, ami az éjjeli (pl. 23-4 óra közötti) időszakban 30-50%-os áramfelvétel csökkenést tesz lehetővé. Az IoT megoldások (smart lámpatestek alkalmazása) további energiamegtakarítást tesznek lehetővé manuális programozással, vagy szenzorika (pl. forgalomszámlálás, környezeti szenzorok) alapján.

A jobb fényhasznosítás, az előtétek hiánya, a pontosabb méretezhetőség és az autonóm fényáramszabályozás eredményeként – az előzetes számítások alapján – kb. 35-60% energia megtakarítás érhető el.

A LED-es lámpatestek üzemeltetési költségei a hagyományos lámpatesteknél jóval kedvezőbbek. Hagyományos lámpatest esetében az előírt rendszeres tisztításon túl, a fényforrásokat 3-5 évente, az előtéteket 5-8 évente cserélni kell, ami a kosaras autó és a kezelő szakszemélyzet költsége mellett a lámpatest többszöri felnyitása miatt is kedvezőtlen. Ilyenkor ugyanis megsérülhet a tömítés („gasket”), előfordulhat hibás összeszerelés, ami a lámpatest beázásához, tönkremeneteléhez vezethet.

A hagyományos fényforrások jelentős részét (a kompakt fénycsöveket és a 105W fölötti teljesítményű magasnyomású nátrium fényforrásokat) 2023 után az EU területén előállítani és az EU-ba behozni nem lehet. Ez alapján feltételezhető, hogy a kb 1500 db kompakt fénycsöves és az érintett nátrium lámpatestek fényforrás beszerzése, ezáltal az üzemeltetése a későbbiekben tovább drágul.

Ezzel szemben a modern LED-es fényforrással szerelt lámpatestek esetében a tisztításon felül jellemzően nincs rendszeres karbantartási feladat. Ha mégis meghibásodás történik (és nem hálózati hiba vagy harmadik feles kár/havária), akkor általában a meghajtóegység („driver”) szokott elromlani, de ez az első 1-5 évben bekövetkezik, ami még bőven a garanciális időszakon belül javításra kerül.

A LED-es lámpatestek megbízhatóságát a fényáramtartás értékének előírásával, illetve ennek laboratóriumi vizsgálatával lehet igazolni. Erre vonatkozóan az átlagosnál szigorúbb L95/B10=100.000 hrs értéket javasoljuk a tendertervben előírni, azaz a lámpatestek 100.000 üzemóra (25 év üzemidő) után az eredeti fényáramuk 95%-át le kell hogy tudják adni úgy, hogy legfeljebb a lámpatestek 10%-át kellett ez alatt az időszak alatt műszaki hiba miatt lecserélni.

A lámpatest gyártók 8-10 év garanciát szoktak adni. Ezt a kiírásban a megtérülési idővégeig, de általában maximum 12 évig ki lehet bővíteni.

A tapasztalatok azt mutatják, hogy a fentiek miatt, míg egy hagyományos lámpatest üzemeltetési díja (az adott település mérete/elhelyezkedése/lámpatest állománya stb. függvényében) 1800-2500 Ft között mozog, egy LED-es lámpatest esetében ez az összeg 500-1000 Ft körül alakul. A különbség az élőmunka, az üzemanyagok és a fényforrások egyre növekvő költsége miatt feltételezhetően tovább fog nőni.

Finanszírozás

A közvilágítási hálózat rekonstrukciója többféle finanszírozási konstrukcióban is megvalósulhat.

Önkormányzati közvetlen finanszírozás: A legkedvezőbb finanszírozási mód, a megtakarítás és egyéb pénzügyi mutatók kevésbé befolyásolják a műszaki tartalmat. Nem történik hitelfelvétel, nincsenek pénzügyi költségek és megtakarítható egyes közreműködő szervezetek nyeresége is.

Önkormányzati kötvényfinanszírozás: Az önkormányzati kötvényfinanszírozás több országban is népszerű finanszírozási lehetőség a közvilágítás korszerűsítéshez. E lehetőség keretében az önkormányzatok kötvényeket bocsátanak ki, amelyeket a befektetők megvásárolhatnak a közvilágítású lámpák cseréjének finanszírozására. Ezeknek a kötvényeknek a kamatlába általában alacsonyabb, mint a hagyományos banki hiteleké. Az önkormányzat meghatározott időszak alatt kamatokkal fizeti vissza a kötvénytulajdonosokat. Nem tartozik a közbeszerzési törvény hatálya alá (nem úgy, mint a hitelek), így gyakorlott banki partnerrel viszonylag hamar lebonyolítható. A kötvényprogram meghirdetett futamidején és keretösszegén belül az egyes kötvénysorozatok kibocsátása, azok paraméterei (pl. konkrét futamidő) rugalmasan, a finanszírozási igénynek megfelelően alakíthatók. A sorozatok kibocsátása a kötvényprogram információs összeállítás alapján történik, így az egyes sorozatok dokumentációs igénye minimális. Ezáltal egy jól strukturált kötvényprogram nagyon hatékony finanszírozási megoldás lehet. A kötvények kamatozásának módja is rugalmas, akár fix, akár változó (indexhez kötött) kamatozású kötvényprogramok is kialakíthatók.

Energiahatékonysági szerződés (EPC): Az energiahatékonysági szerződés egy finanszírozási lehetőség, ahol az energiaszolgáltató vállalatok (ESCO-k) finanszírozzák és telepítik az új közvilágítási rendszert. Az ESCO úgy térül meg, hogy a csökkentett energiafogyasztásból származó költségmegtakarítást megosztja az önkormányzattal. Az ESCO meghatározott ideig garatálja az energiamegtakarítást és ha a megtakarítás nem érhető el, az ESCO köteles kompenzálni az önkormányzatot a hiányért. Az ESCO cég sok esetben a hálózat

üzemeltetését, karbantartását is elvégzi, de ez nem szükségszerű. Hátránya, hogy (amennyiben az ESCO cég nem jut támogatott hitelhez) a banki költségeken felül az ESCO szervezet finanszírozása is a projektet terheli. Ugyanakkor az ESCO cég szakmai tapasztalata támogatni is tudja a projekt megvalósulását.

Közvetlen támogatások: A támogatások igénybevétele egy másik finanszírozási lehetőség, amely a lámpatestek cseréje esetén szóba jöhet. A jövőben állami és uniós központi (EUCF) források is nyújthatnak támogatást az önkormányzatoknak az energiahatékonysági projektek finanszírozásához. Ezek a támogatások általában a projekt költségeinek egy részét fedezik és megkövetelik az önkormányzattól, hogy megfelelő önrészt nyújtson. Jelenleg ilyen aktív pályázat nem érhető el. Közvetett támogatás is elképzelhető forgatókönyv, ez esetben nem a beruházó önkormányzat, hanem más szereplő (pl. ESCO cég) kap közvetlen támogatást, ez által a projekt megvalósítása kedvezőbb pénzügyi feltételek mellett történhet meg.

Lízing finanszírozás: A lízingfinanszírozás olyan finanszírozási lehetőség, ahol az önkormányzat meghatározott időre bérlő az új világítási rendszert egy beszállítótól, vagy hitelintézettől. Az önkormányzat fix havi összeget fizet az eladónak/banknak és a bérleti időszak végén az önkormányzat vagy visszaadhatja a világítási rendszert, vagy előre meghatározott áron megvásárolhatja.

Közösségi finanszírozás: Hazánkban még nincs ilyenre példa, de alkalmazható megoldás, legalább részfinanszírozás biztosítására. A közösségi finanszírozás olyan finanszírozási lehetőség, ahol az önkormányzat pénzt gyűjt a közösségtől közvetlenül a közvilágítási projekt finanszírozására. A kampányt egy közösségi finanszírozási platformon (pl. GoFundMe), vagy saját eszközökkel is meg lehet valósítani, a lakosság mellett elsősorban helyi vállalkozókat felkérve a részvételre.

Köz- és magánszféra közötti partnerségek (PPP): A PPP olyan finanszírozási lehetőség, amelynek keretében az önkormányzat egy piaci szereplővel együttműködve finanszírozza a közvilágítási lámpák cseréjére irányuló projektet. A piaci szereplő biztosítja a finanszírozást és telepíti az új világítási rendszert, az önkormányzat pedig meghatározott idő alatt visszafizeti a beruházást.

IV. MELLÉKLETEK

1. sz. melléklet – Mesterterv tervlap

2. sz. melléklet - Szabályozási keretek

3. sz. melléklet - Zónaszabályok

4. sz. melléklet -Közvilágítás felmérések adatlapjai

1. sz. melléklet – Mesterterv tervlap

2. sz. melléklet - Szabályozási keretek

2011. évi CLXXXIX. törvény Magyarország helyi önkormányzatairól

2007. évi LXXXVI. törvény a villamos energiáról

314/2012. (XI. 8.) **korm. rendelet** a településfejlesztési koncepcióról, az integrált településfejlesztési stratégiáról és a településrendezési eszközökről, valamint egyes településrendezési sajátos jogintézményekről

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 megszünt engedélyezéséről

MSZ EN 50160:2011 A közcélú elosztóhálózatokon szolgáltatott villamos energia feszültségjellemzői (29.020)

MSZ HD 60364 sorozat Kisfeszültségű villamos berendezések, Épületek villamos berendezéseinek létesítése (91.140.50)

MSZ EN 61140 Áramütés elleni védelem (91.140.50)

MSZ 1: 2002 Szabványos villamos feszültségek (29.020),

MSZ 151-8:2002 Erősáramú szabadvezetékek. A legfeljebb 1 kV névleges feszültségű szabadvezetékek létesítési előírásai (29.020, 29.240.20)

MSZ 1585: 2016 Villamos berendezések üzemeltetése (EN 50110-1:2004 és nemzeti kiegészítései)

MSZ 1600 sorozat: Létesítési biztonsági szabályzat 1000 V-nál nem nagyobb névleges feszültségű erősáramú villamos berendezések számára (91.140.50) következő fejezetei:

MSZ 1600-11:1982 Villamos kezelőterek és laboratóriumok

MSZ 1600-14:1983 Közterületek

MSZ 2364 sorozat: Épületek villamos berendezéseinek létesítése (91.140.50)

MSZ 7487-1:1979 Közmű- és egyéb vezetékek elrendezése közterületen. Fogalommeghatározások (01.040.93)

MSZ 7487-2:1980 Közmű- és egyéb vezetékek elrendezése közterületen. Elhelyezés a térszint alatt (01.040.93)

MSZ 7487-3:1980 Közmű- és egyéb vezetékek elrendezése a térszint felett (01.040.93)

MSZ 13207:2000 0,6/1 kV-tól 20,8/36 kV-ig terjedő névleges feszültségű erősáramú kábelek és jelzőkábelek kiválasztása, fektetése és terhelhetősége (29.060.20)

MSZ EN 13201:2016 Útvilágítás



**URBEN
DESIGN
GROUP**

UDG.HU | 2022