

Fények a világítástechnika „perifériáján”, avagy tartalékvilágítás tervezése

Bevezetés

„Nem lehet jó tervező az, aki a helyszíni szerelési munkát, a beépítendő anyagokat, azoknak tulajdonságait, a szerelési munkákat, sőt ezeknek a munkáknak apró fogásait is eléggé nem ismeri.” írta Taky Ferenc professzor 1943-ban.

Ez az idézet napjainkban még inkább igaz, hiszen a villamos szakma egyes részei annyira különváltak egymástól, hogy a tervezőknek egyre nehezebb lépést tartaniuk a fejlődéssel, ill. komplex ismeretanyagot szerezniük. A kellő ismeretek elsajátítását, ill. megfelelő alkalmazását nagymértékben hátráltatja az, hogy a perifériákon lévő szakterületekre vonatkozó szabványok ellentmondásosak, hiányosak, magyar nyelvű szakönyvek és forrásmunkák nincsenek.

Ilyen szakterület a tartalékvilágítás is. Bár a nyelvi szabályozás egységére való törekvés hazánkban is sikerhez vezetett, még mindig alkalmaznak számos elavult fogalmat is, ami megnehezíti a szakterület megértését.

E cikk elsődleges célja a tartalékvilágítás működésének és összetevőinek megismertetése az utóbbi évek tervezői ill. kivitelezői gyakorlatában felmerült problémák figyelembevételével.

Fogalmak

Mielőtt a tartalékvilágítás problémáival és követelményeivel foglalkoznánk, tisztázni kell, hogy az egyes fogalmak alatt mit kell érteni. Amennyiben nem utalunk rá külön, a következőkben felsorolt fogalmakat ismertnek tekintjük (MSZ 1600, MSZ EN 60598-2-22-1995,

MSZ 9620-9). Általánosan használt gyűjtőfogalom a **tartalékvilágítás (Emergency lighting, Notbeleuchtung)** amely az általános, mesterséges világítás energiaellátásának megszűnésekor, ill. annak zavara esetén használt bármilyen világítást magában foglal.

A tartalékvilágítás fajtái:

- **szükségvilágítás (Standby lighting, Ersatzbeleuchtung)**
- **biztonsági világítás (Escape lighting, Sicherheitsbeleuchtung)**
- **irányfény (Escape route lighting, Sicherheitsbeleuchtung für Rettungswege).**

A tartalékvilágítási lámpatesteket csoportosíthatjuk

a., energiaellátásuk szerint:

független lámpatestek nyugalmi üzemmóddal, vagy anélkül (saját beépített akkumulátorral)

központi táplálású lámpatestek

b., üzemmidejük szerint:

állandó, vagy nem állandó üzemű lámpatestek

A független lámpatesteknél üzemmód szerint háromféle állapotot különböztünk meg.

Normál üzemmódban a lámpatest készenléti állapotban van, miközben az üzemi energiaellátás működik. Ennek hibája esetén a lámpatest automatikusan tartalékvilágítási üzemmódra kapcsol át, melyben a világításhoz szükséges energiát a lámpatest belső energiaforrása szolgáltatja.

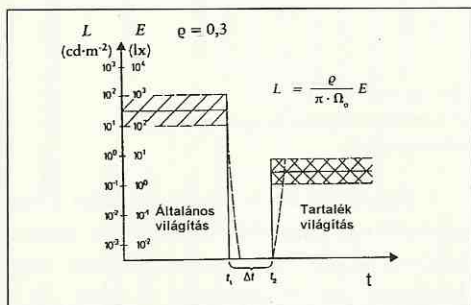
Hazánkban megengedett a nyugalmi üzemmód is, amikor kikapcsolt üzemi energiaellátás esetén a lámpatest nem világít. Ez abban az esetben válik érdekessé, ha a létesítményt használaton kí-

vül helyezik, és emiatt kapcsolják ki az üzemi energiaellátást. Így a használaton kívül helyezett épületek tartalékvilágítási lámpatestei üzemképesek maradnak, hiszen az akkumulátorok továbbra is töltődnek. (31-33)

Világítástechnikai követelmények

A tartalékvilágítás működésének jobb megértése érdekében vizsgáljuk meg a fénysűrűség és megvilágítás időbeli változását.

Az általános világítás egy bizonyos t_1 időpillanatban kihagy ($E=100-1000$ lx). Az ún. bekapcsolás késleltetés $t = t_2 - t_1$ elteltével a tartalékvilágítás lényegesen kisebb megvilágítási szintet hoz létre (pl. $E = 2$ lx). (30)



1. ábra
L: fénysűrűség, E: megvilágítás az általános világítás és tartalékvilágítás közötti átmenetben

A mezopos tartomány ellenére értékelési kritériumnak a $V(\lambda)$ görbét használjuk.

Az általános és a tartalékvilágítás minőségi tényezőit összehasonlítva az 1. táblázatban található eltéréseket tapasztaljuk.

A 2. táblázatból egyértelművé válik, hogy a biztonság éppen a tartalékvilágítás esetén kap hangsúlyt.

A részletek felismerése fontos kritérium. Ahhoz, hogy egy tárgyat felismerjünk egy-időben különböző feltételek-

Általános világítás	Tartalékvilágítás
Megvilágítás	Megvilágítás
Fényeloszlás	Egyenletesség
Káprázáskorlátozás	Káprázáskorlátozás
Fényirány és árnyékosság	Bekapcsolás késleltetés és névleges üzemeltetési idő
Fényszín és színvisztaadás	Fényszín és színvisztaadás

1. táblázat
A világítás minőségi jellemzői

Általános világítás	Tartalékvilágítás
A látási teljesítmény befolyásolása	Helyiségek és létesítmények veszélytelen elhagyása
Az aktivitás befolyásolása	Kirakatjelzők felismerése
A munkabiztonság befolyásolása	Szükséges tevékenységek veszélytelen befejezése
A komfortérzet befolyásolása	A munkahely veszélytelen elhagyása

2. táblázat
A világítás feladatai

nek kell teljesülni. Világítástechnikai szempontból a következő paraméterek a mérvadók:

- fénysűrűségkontraszt, szíkontraszt
- a tárgy mérete
- legkisebb fénysűrűség
- adaptáció
- megvalósulási idő
- káprázás.

Ezen jellemzők némelyike, mint pl. a tárgy mérete a megvilágítás által nem befolyásolható. A világítástechnikai követelmények meghatározásakor a látási feladat kap hangsúlyt.

A tartalékvilágítás fajtáinak látási feladatai:

- szükségvilágítás

- szokásos tevékenységek folytatásához szükséges látási feltételek biztosítása
- biztonsági világítás
- durva részletek felismerése
- kijáratú út jelölésének felismerése
- általános tájékozódás (pl. lépcsők, akadályok)
- irányfény
- kijáratú irány jelzése
- általános tájékozódás (pl. ajtók, lépcsők)

A látási feladatokból egyértelműen kiderül, milyen sokat számít a lámpatestek helyes elrendezése. Sajnos erről egyetlen magyar szabvány sem rendelkezik, sőt említést sem tesz. A CEN az alábbi pontokon ajánlja lámpatestek elhelyezését:

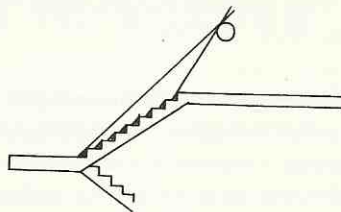
- valamennyi, vészhelyzet esetén használandó kijáratú ajtó
- lépcsők közvetlen környezete
- minden egyéb kiszögellés, vagy bemélyedés közvetlen környezete
- az előírt vészkijáratok, valamint a biztonsági jelzések megvilágításának helyei
- a menekülési út minden irányváltóztása
- minden folyosókeresztvezető
- minden vészkijárati külső oldalán és annak környezetében
- minden elsősegélyhelyen
- valamennyi tűzvédelmi eszköznél és távbeszélő készüléknél

A szintkülönbség miatt ezek közül legbalesetveszélyesebb a lépcsők ill. azok közvetlen környezete.

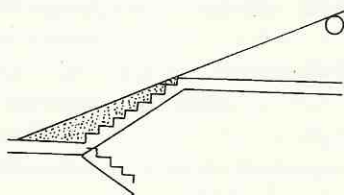
A mennyezetre vagy a falra szerelt, a lépcsőbe épített, vagy a lépcsőfokot határoló falak találkozásánál felszerelt lámpatestek segítségével könnyűszerrel belátható minden egyes lépcsőfok, a világítás kiváltképpen az elülső peremeket emeli ki.

A lépcsőfokok a rövidebb árnyékoknál világosan megkülönböztethetőek, ezért

ezek szélesebb fényeloszlású lámpatestek esetén jobban érzékelhetőek. A 2. ábrán egy helyes és egy helytelen megoldás látható. (34)



2a. ábra
A tartalékvilágítási lámpatest helyes elrendezése



2b. ábra
A tartalékvilágítási lámpatest helytelen elrendezése

A lámpatestek elrendezése esetén a leggyakrabban felmerülő probléma a lámpatest és annak hátere által alkotott nagy kontraszt, amely káprázást okozhat. Ez a fiziológiai káprázás, amely esetében a lámpatest világossága káprázató hatással jár és ezáltal az akadályok vagy jelzések nem észlelhetőek. A kijáratú utak biztonsági világítása esetén fellépő fiziológiai káprázás határértékeit a 3. táblázat tartalmazza. (32)

Padló fölötti fénypontmagasság H (m)	Biztonsági világítás, irányfény I_{max} (cd)
<2.5	500
2.5<3.0	900
3.0<3.5	1600
3.5<4.0	2500
4.0<4.5	3500
>4.5	5000

3. táblázat
A fiziológiai káprázás határértékei

Műszaki feltételek	Tartalékvilágítás fajtái						
	MSZ 6240/2	szükségvilágítás	biztonsági világítás	irányfény	MSZ 1600/1	biztonsági világítás	
						kijáratú utvonalak	veszélyes munkahelyek
Megvilágítás, Egyenletesség		Az általános világítás legalább 10% -a, de legalább 20 lx	Nincs előírás. A kijáratú utvonalon legalább 2 lx (0.85 m, ill. 1 m magasságban). Elfogadott egyenletesség $E_{max}=6$ lx $E_{min}=0.67$ lx (min/max 1:3).	A világító felületi rálátási irányból legalább 100 cm ² legyen. Utánvilágító festékekkel befestett táblánál a világítás megszűnése előtt legalább 30 lx szükséges		Legkisebb megvilágítás 1 lx (0.2 m magasságban) $E_{min}/E_{max}=1/40$ Ez egy szabályos eloszlás mellett kb. 20.5 lx átlagos megvilágítást jelent.	Névleges világítás 10%-a, de legalább 15 lx
Átkapcsolási idő vagy Δt (bekapcsolási késleltetés)*		Lehet kézi, átkapcsolási idő nincs meghatározva MSZ 03-40-80*	Nincs előírás	Nincs előírás		max. 15 sec	0.5 sec
Káprázás korlátozás		Nincs előírás				$\leq l_{max}$	$\leq 2 \times l_{max}$
Névleges működési időtartam		A biztonság, ill. a folytatott tevékenységtől függ	1 h	A világítás megszűnése után 30 min		1 h munkahelyek esetén, 3 h gyülekezőhelyek esetén	legalább 1 min
Színvisszaadás		Nincs előírás				Nincs előírás	Biztonsági színek maradjanak felismerhetők

4. táblázat * „Műtőlámpa, életfontosságú gyógyászati készülékek 0.5 s belül, egyéb berendezéseknél 15 min-nál nem hosszabb.”

A tervezések során gyakran felmerülő probléma, hogyan értelmezzük a szabványok egyes előírásait, hiszen a tartalékvilágításnál számos világítástechnikai jellemzőre vonatkozóan nincs rendelkező jellegű előírás. Általánosan alkalmazott az MSZ 6240/2 függeléke, amely az MSZ 1600/1-n alapul. Ezen szabványokat a DIN 5035:1985/5-tel összevetve a

Hálózati üzem	Tartaléküzem
A sugárzó felület átlagos fénysűrűségének minimum-értéke. $L=200 \text{ cd/m}^2$	A zöld felület legkisebb fénysűrűsége
Káprázáskorlátozás	
$I_{\text{max}}=200 \text{ cd}$	$I_{\text{max}}=20 \text{ cd}$

5. táblázat

Hálózati és tartaléküzem eltérő követelményei

4. táblázatban található különbségek tapasztalhatók.

Kijárat jelölések

Hazánkban a szabvány csak a tartalékvilágítási lámpatestek ill. a tartalékvilágítás részét képező kijárat jelölések zöld színt határozza meg. Ezeknél a lámpates-

teknél ill. jelöléseknél a felismerhetőségi távolság a mérvadó - a jelöléshez képest függőlegesen -, amelyről a jel tartalmának felismerése még biztosított. A jelmagasság és a felismerhetőségi távolság közötti összefüggést a következő képlet mutatja:

$$e = z \times h$$

ahol e felismerhetőségi távolság

z távolsági tényező = 200 (hátról megvilágított jelölések, megvilágított táblák esetén $z=100$)

h jelmagasság (zöld háttérrel)

Mindazon európai országban, amely tagja a CEN-nek, elfogadott a fenti összefüggés. A CEN által kidolgozott tartalékvilágítási szabvány (CEN TC169 WG3 N54-1993) a kijáratmutató lámpatestek világítástechnikai követelményeinek meghatározásánál megkülönbözteti a mind hálózati, mind tartalék-üzemnél közösen felmerülő, illetve a két esetben eltérő követelményeket (4. ábra., 5. táblázat)

Kijárat jelölések esetén a kijárat jel jel méretét az épületben szükséges felismerhetőségi távolságokhoz kell igazítani. A fő szempont minden esetben az legyen, hogy a menekülés mozgékonyágát pozitívan befolyásolja a hátról megvilágított optikai jelölés.

4. ábra

Hálózati és tartaléküzem közös követelményei



A tartalékvilágítás fényforrásai

Tartalékvilágítás létesítésére az MSZ 1600/1-87 szerint csak olyan fényforrások alkalmazhatók, amelyek által kisugárzott látható fény és nem látható sugárzás tartós behatás esetén sem ártalmas az egészségre. Ez számos fényforrás esetén (izzólámpa, fénycső, kompaktfénycső stb.) teljesül, ám a tervezési munkák során a helyi körülmények helyiségbesorolás, biztonsági táplálás módja stb. jelentősen befolyásolhatják ezek kiválasztását.

A tapasztalatok azt mutatják, hogy a tervezőknek a legtöbb problémát az utóbbi évek egyik legsikeresebb fényforrása, az energiatakarékos kompakt fénycső okozza. Az alkalmazott lámpatestek jelentős része ugyanis nincs belső fáziskompenzálással ellátva. A tervezés során az ebből adódó kérdések (egyedi fáziskompenzálás előírása, csoportos fáziskompenzálás, ezek hiányában a tápegység és a vezeték-hálózat terhelési viszonyai) megoldására

több gondot kell fordítani. Az üzemi hálózatról működtetett lámpatestek esetében ezek kevésbé kritikus kérdések, egy korlátozott teljesítményű tápegység esetében viszont lényeges szempontok.

Külön elbírálást igényelnek a robbanásbiztos helyiségeknek és az egészségügyi létesítményeknek használatos fényforrások, melyek követelményeit a speciális területre való tekintettel nem részleteztem.

E cikk áttekintést nyújt a tartalékvilágításra vonatkozó érvényes rendeletekről és szabványokról, ezeknek hiányosságairól ill. azokról a ajánlásokról, irányelvekről, melyeknek figyelembevételével e szakterület egy kicsit talán jobban érthetővé válik.

Pintér Árpád
(Pintér és Társa Kft.)