

Az ipari világítás jelenlegi helyzete és jövőbeli lehetőségei

– Kugelmann Róbert –

1. Bevezetés

Az ipari világítás speciális megoldásokat használ, ezért jellemzően eltér a világítás-technika egyéb területeitől, ahol a tervezők szabadabban használhatják fantáziájukat a lámpatestek kiválasztásánál és a világítás megvalósításánál.

Azonban ez nem azt jelenti, hogy az ipari világítást egyszerűbben lehetne tervezni, mivel a világítástechnikai feladatok igen nagy részét alkotja az ipari világítás.

Az ipar sokszínűsége miatt a szabványban igen nagy megvilágítási érték különbségek vannak, ez a tartomány 50 lx-2000 lx között van. A megoldásokat itt is sokszor a megrendelő egyéni igényei szerint kell megtalálni. Esszéinkben szeretném összefoglalni az ipari világítástervezés lépcsőit és a feladatok közben használható megoldások lehetőségeit.

2. Lámpatest kiválasztás

A feladat ismertetése után a tervezés legfontosabb lépcsőjét képezi a megfelelő lámpatest típusok kiválasztása. Az ipari lámpatesteket alapvetően a célszerűség jellemzi, ezért azok megválasztását nem a design határozza meg, hanem az, hogy abban a környezetben, ahol használatban lesznek, egyszerű legyen a felszerelésük és a fényforrascseréjük, valamint a lehető leghosszabb élettartammal rendelkezzenek.

Az ipari világítástechnikában ezért alapvetően három fajta lámpatest típus terjedt el.

A nagy belmagasságú (10–40 m) terekben jellemzően ipari mélysugárzó csarnokvilágítókat alkalmaznak. A lámpatestekben üzemelő fényforrások: fémhalogén- és nátriumlámpa. A fémhalogén lámpa igen elterjedten alkalmazott változata a növelt fényáramú típus. Az ipari mélysugárzók jellemzően körszimmetrikusak és nagyon fontos a megfelelő optikai kialakítás is, mivel ezek

ben a lámpatestekben alapvetően igen nagy fényűrűségű fényforrások üzemelnek. A lámpatestekbe rendszerint kiegészítő fényforrást is kell szerelni (áramszünet és a viszszagújtási idő miatt).



1. kép



2. kép

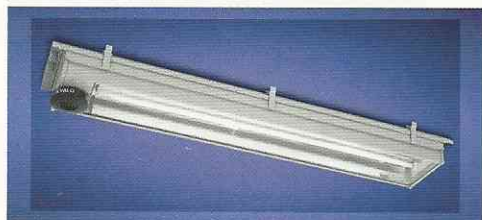


3. kép

A kisebb belmagasságú terekben a legtöbbször használt lámpatest az ipari fénycsöves lámpatest. Az eddig jellemzően T8-as fénycsöveket tartalmazó lámpatesteket kezdik felváltani a T5-ös fénycsövel szereltek. Ezek a lámpatestek a fényforrás típusaik miatt már egyéb

Az ipari világítás jelenlegi helyzete és jövőbeli lehetőségei

világítástechnikai megoldásokra is alkalmasak (külső fény általi szabályozás, egyszerűbb tartalékvilágítási rendszerek kialakítása).

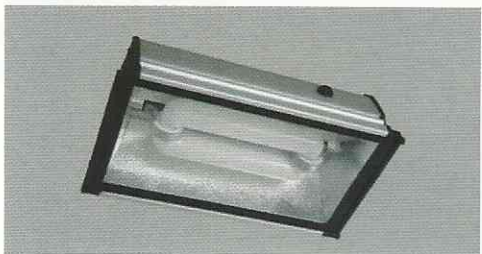


4. kép



5. kép

Rosszul megközelíthető helyeken alkalmazhatóak az ENDURA fényforrással szerelt ipari lámpatestek is, amelyek igen hosszú élettartammúak.



6. kép

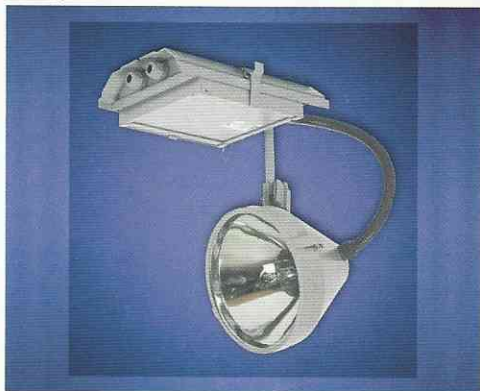
A harmadik szegmense az ipari megoldásoknak a helyi világítást adó lámpatestek.

Ebbe a csoportba tartozó lámpatestek rendelkeznek a legnagyobb fényforrás választékkal, amely felöleli a fényforrások teljes spektrumát. Itt általában a lámpatestek az ipari gépekre kerülnek felszerelésre, amely miatt a

felhasználóbarát kialakítás mellett a lámpatesteknek különleges igénybevételeknek kell megfelelni: rezgésállóság, a különféle anyagokkal szembeni ellenállás (pl. hűtőfolyadék, gázok egyéb), hőmérsékleti szélsőségek. Emellett fontos szempont természetesen a megfelelő felszerelhetőség is.



7. kép



8. kép



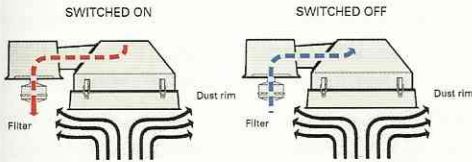
9. kép

3. Speciális megoldások

Az ipar sokszínűsége miatt különleges helyekre speciális világítási megoldásokat javasolunk, amelyek a következő tulajdonsá-

gokkal rendelkeznek: igen fontos követelmény, hogy a lámpatestek karbantarthatósága csekély legyen. A nagy hőmérsékletű és nagy porral rendelkező magas csarnokok speciális igénybevételű lámpatestek kialakítását igényelik. A nagy szennyezés ellenére a lámpatestek hatásfokának állandónak kell maradni. A megoldás por és gáz szűrővel ellátott lámpatestek alkalmazása.

Az elv a következő:



10. ábra

A lámpa működése során keletkező hő miatti túlnyomás a lámpatestből kifelé áramoltatja a felhevült levegőt, amely keresztülhalad a szűrőn; így megtisztul és kiszárad. A lámpa alatt kialakuló légpárna eltereli a felfelé áramló levegőt, így megakadályozza a porlerakódást a záró üvegen.

A szűrőn keresztül beáramló szennyezet levegő így teljesen megtisztul.



11. kép

4. Energia megtakarítás lehetőségei

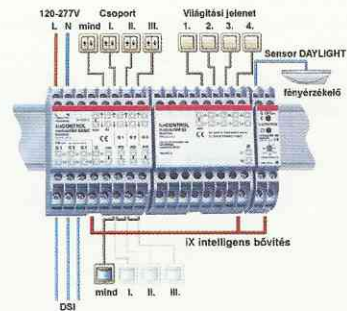
Ipari csarnokokban, ahol tetővilágítók segítségével a természetes fényt a mesterséges világítás szolgálatába lehet állítani, kitű-

nő megoldást jelent a külső fény által szabályozott világítási rendszer.

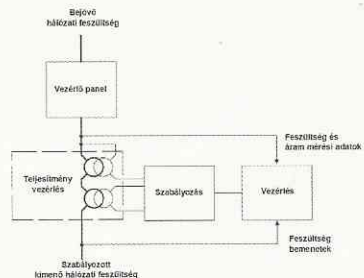
Itt egy fényérzékelő segítségével lehet egy állandó megvilágítási szintet tartani. A fénycsöves lámpatesteket dimmelhető elektronikával szerelve, lehetővé válik a fénycsövek fényszámát akár 1-100% határok között szabályozni.

Nagy alapterületű csarnokokban jelentős energia-megtakarítás érhető el, amely a beruházás gyors megtérülésével jár, mivel a szabályozható elektronikák árszínvonala elég jelentősen csökkent az elmúlt években.

Meg kell említeni, hogy feszültség szint szabályozóval rendelkező rendszerek is léteznek ott, ahol nagynyomású fényforrásokat, illetve induktív előtétes fénycsöves lámpatesteket szeretnénk szabályozni. Az ilyen rendszerek azonban sokkal kisebb mértékben szabályozhatóak (max 35%) mint a dimmelhető elektronikus lámpatestek, ezért használatuk a hosszabb megtérülési idő miatt kevésbé terjedt el.



12. ábra



13. ábra

5. A jövő lehetőségei



14. kép



15. kép

A jövőben ugyanúgy, mint a világítás-technika egyéb területén, itt is a hosszú élet-tartamú LED-es lámpatestek alkalmazása várható. Állandó üzemű csarnokokban, ott, ahol a lámpatestek karbantarthatósága ne-

hezen megoldható, már felmerülhet a LED-es csarnokvilágítók betervezése. Meg kell azonban jegyezni, hogy ezt célszerűen kell végezni, mert amíg a LED-es csarnokvilágítókban alkalmazott LED-ek fényhasznosítása összemérhető (100 lm/W) a jelenleg alkalmazott, növelt fényáramú fémhalogén lámpákéval, addig nem kerülhető meg a megtérülés számítás. Fontos szempont, hogy a LED-es csarnokvilágítók alkalmazása még nem kiforrott és még a megbízható gyártók termékeinél sem tudjuk pontosan, hogy a LED-es lámpatestek hogyan viselkednek hosszú távon. A lámpatestek elektronikai egységei illetve a LED-es fényforrás általában egy egységet képez, ezért számolni kell a cserék igen nagy költségeivel is. Az előző gondolatokból látszódik, hogy a LED-es ipari lámpatestek alkalmazása még az út elején tart. A következő példa segítségével szeretnénk illusztrálni a fent leírtakat.

A csarnok méretei 96 m x 50 m x 8,4m, a lámpatestek fénypontmagassága 6,5 m-en van. A megvilágítási szint 300 lx.

Lámpatest típusa	Eredeti 250W higany	2x80W T5 lámpa	LED 100W Ipari
Lámpatest db száma	144	144	144
1 fényforrás teljesítmény kW	0,28	0,16	0,1
Összesített csatlakozási teljesítmény	40,32	23,04	14,4
eredeti fogyasztás	100	57	36
1 kWh költsége	28	28	28
Hasznos élettartam (fényáram 75%-on)	20000	18000	50000
Napi működési óra	20	20	20
Heti működési nap	5	5	5
Évi működési hét	52	52	52
Évi működési óra 52 héttel számolva	5200	5200	5200
Fényforrás csere gyakorisága	3,8	3,5	9,6
Fényforrás csere egyszeri db	3500	1900	33900

Lámpatest típusa	Eredeti 250W higany	2x80W T5 lámpa	LED 100W Ipari
Egyszeri fényforrás csere	504000	273600	4881600
Összesen fényforráscsere évre lebontva	131040	79040	507686
Egyszeri csere munkadíja db	1000	1000	2000
Csere munkadíja összesen	144000	144000	288000
Csere munkadíja évre lebontva összesen	37440	41600	29952
FOGYASZTÁS ÖSSZESEN kWh	209664	119808	74880
ENERGIA KÖLTSÉG Ft	5870592	3354624	2096640
Energiamegtakarítás Ft.	0	2515968	3773952
Munkadíj+fényforrás csere költség- megtakarítás Ft.	0	47840	-369158
Összes megtakarítás Ft.		2563808	3404794
Új lámpatest költsége fényforrással db Ft		86500	146900
Beruházás anyagköltsége összesen Ft.		12456000	21153600
Beruházás Munkadíja egy lámpára Ft.	1500	2000	2000
Beruházás Munkadíja Összesen Ft.	216000	288000	288000
Bekerülési költség összesen		12744000	21441600
Megtérülési idő év		4,97	6,30