

MUNKATERÜLETEK MEGVILÁGÍTÁSA

Hauch Tamás



A munkahely megfelelő világítása alapvető munkakörülmény. Nagymértékben befolyásolja a munkavégzés közbeni közérzetet, fáradtságérzetet. Az elfáradás mértéke függ a megvilágítás erősségétől. Növekvő megvilágítás-erősség mellett a teljesítmény fokozódik, és a munkabalesetek száma is csökkenő tendenciát eredményez. A műhelyben lehetőleg olyan megvilágítást kell létrehozni, amely csökkenti a szem terhelését, illetve a kifáradás mértékét. A tervezésnél két dolgot kell figyelembe venni. Az egyik, a természetes fény milyen kiegészítő megvilágítással fogja biztosítani a szükséges feltételeket. Amennyiben több műszakban dolgozunk és nincs napfény, milyen plusztartalékokat kell a rendszerbe illeszteni. A másik, hogy a megvilágítás lehetőleg homogén, árnyékmentes fényt adjon.

A következő feltételeket kell a világításnak teljesíteni:

- megfelelő megvilágítás, vagyis az optimális fénysűrűség,
- az egyenletes megvilágítás,
- a káprázás elkerülése,
- a megfelelő kontraszt,
- a helyes színhőmérséklet és színvisszaadás.

A fénysűrűség megválasztása a mindenkori feladat függvénye. A megvilágítási erősség a tárgy nagyságától és részletgazdagságától is függ. Minél nehezebb a látási feladat, minél kisebbek a részletek és minél csekélyebb a kontraszt, annál inkább növelni kell a megvilágítás erősségét. A megvilágítás-erősség annak a mértéke, hogy egy adott felületre mennyi fény jut. Mértékegysége a lux (lx).

Az irodai munkához, ha iratokat is kell olvasni, illetve írásbeli munkára is szükség van, általában 300–500 lx közötti névleges megvilágítás-erősséget kell tervezni. Egyes esetekben, ha nincs szükség írásra-olvasásra, illetve, ha a munkafeladat jellege alacsonyabb megvilágítás-erősséget követel, a 300 lx-os minimális érték már elegendő. Azokban a termekben, amelyekben a megkívánt megvilágítás-erősség több mint 1000 lx, nem szabad képernyős munkahelyet létrehozni. A megvilágítási viszonyokban fontosak a munkaterem falai, padlója. Nem mindegy tehát, hogy az adott falfelület matt vagy fényes, fehér vagy szürke. Egy asztalosműhelyben 400–600 lx megvilágítás szükséges. A fényfor-

rás és az általa megvilágított terület közötti fénysűrűség (mértékegység: lumen) a lux (lx) mértékegység segítségével mérjük. Amikor egy lumen fénysűrűség egyenletesen világít meg egy-egy négyzetméteres területet, a fénysűrűség pontosan egy lux. A luxmérő műszert hívják megvilágításmérőnek vagy fotométernek is.



Amennyiben nem rendelkezünk fénymérővel, az okostelefonokra letölthető fénymérő alkalmazásokkal is végezhetünk méréseket. Ezek közelítőleg helyes értékeket adnak.

FÉNYCSÖVEK

A legtöbb műhelyben, irodában fénycsövek szolgáltatják a fényt. Nem mai technika, 1926-ban jött az ötlet Edmund Germer és társaitól, de csak 1938-ban kezdték sorozatban gyártani. Ezek kisnyomású

fényforrások. A köznyelvben sokszor hallani a neoncső kifejezést, ami sajnos helytelen. Neon gáztöltés csak a legelső fénycsőtípusokban volt, vagy speciális változatokban található manapság. Erre jellemző az erősen vöröses-narancsos szín. Valójában argontöltetet alkalmaznak, és néhány milligramm higany van még jelen a kisülős csőben (a higany miatt a fénycsövek megsemmisítése költséges, illetve törés esetén is óvatosan kell eljárni a törmelék feltakarításánál).

Ha egy ilyen felépítésű lámpát bekapcsolunk, azt tapasztaljuk, hogy a fénye kifejezetten az UV-tartományra korlátozódik. Ez nem túl egészséges, viszont hasznos tulajdonság. Az ilyen (bevonat nélküli, áttetsző) fénycsöveket nevezzük germicid fénycsöveknek. Kiválóan alkalmasak például gombairtásra.

Annak érdekében, hogy fehér fényt kapjunk, a fénycsövek belső felét úgynevezett fényporral vonják be. Ezek olyan lumineszcens anyagok, amelyek az UV-sugárzást elnyelik, és helyette más hullámhosszúságú komponenseket bocsátanak ki. Ennek alkalmazása energiavesztéssel jár, de a fényhasznosítás még így is magasnak mondható (80–90 lm/W). Az 1980-as években kezdtek elterjedni a kompakt fénycsövek. Működési elvük azonos a hagyományos fénycsövekével,

csak az alakjuk más. A fénycsövek hagyományos működtetéséhez szükség van egy áramkorlátozó elemre (többnyire induktív előtét: fojtótekerecs, tévesen fojtótrafó, illetve ritkán kapacitív, vagyis kondenzátor) és egy gyújtóra. A mai, korszerű fénycsöves lámpák már nem a kevésbé energiahatékony induktív, hanem a jobb hatásfokú elektronikus előtéttel működnek, mely a gyújtó áramkörét is magába foglalja és a cső fejelésébe integrálják. Ennek hatásfoka jobb, a veszteségként keletkező hő kevesebb. Ezt a technológiát a villogásmentes fénycsövek is megkapták.

A FÉNYCSÖVEK ELŐNYEI

Folyamatos üzem esetén élettartama mintegy tízszerese az izzólámpának. A fénycső üvegburája üzem közben sem forrósodik fel. Diffúz fényt biztosít, mivel a nagyobb méretű (nem pontszerű) fénycső több szórt fényt ad. Ár-érték aránya jónak mondható. Attól függetlenül, hogy energia-megtakarításban, élettartamban és fényerejét tekintve sokkalta jobb konstrukciójú a fénycső a hagyományos izzószálas körtékhez képest, akad azért probléma is.

A fénycsövek élettartama 10.000–20.000 óra. Azonban, ahol a fénycsövek gyakori ki- és bekapcsolásoknak vannak kitéve (rövid világítási periódusok), alkalmazásuk

inkább hátrányos, mint előnyös. A gyakori kapcsolgatás jobban igénybe veszi a fénycsövek izzószálait és azok idő előtt tönkremennek.

Színvisszaadás, színhűség tekintetében is akadnak anomáliák. A fénypor összetételétől függ a fénycső színe. Ennek értelmében



készítenek meleg fehér (2700 K), hideg fehér (4000 K) és „daylight” (6500 K) csöveket. Természetesen eltérő színhőmérsékletű változatok is léteznek, de ezek a legelterjedtebb típusok. Másik fontos tulajdonságuk, ami szintén fényporfüggő, a színvisszaadás (CRI = Color Rendering Index). Fénycsövek esetében ennek jellemzésére szokták alkalmazni a háromsávós, illetve ötsávós fogalmakat. Ez az elnevezés a fénypor által kibocsátott színekéből ered. Gyengébb fényporok esetén három, jobb minőségűeknél öt dominánsabb sáv jelenik meg, értelemszerűen a több sáv jobb színvisszaadást jelent. Ezt az információt nem szokták minden esetben feltüntetni a termék csomagolásán, de ökölszabályként mondható, hogy a 80 CRI körüli fénycsövek háromsávósak, a 90 CRI körüliek pedig ötsávósak. Utóbbiak ára is jellemzően magasabb. Hagományos (lineáris) fénycsövek típusai a következők: T12, T8, T5, T4. A „T” utal a tube, vagyis cső kivitelre, a szám pedig a fejelésen a lábak távolságát mutatja meg. Működtetésükhöz fojtóra és gyújtóra vagy elektronikus előtétre van szükségünk. Utóbbi valamivel képes megemelni a fényhasznosítást a frekvencia növelésével és a felvett teljesítmény csökkentésével. Élettartamuk típustól függően 10.000 és 20.000 óra közé tehető. Ezt a sűrű kapcsolgatás jelentősen lerövidítheti.



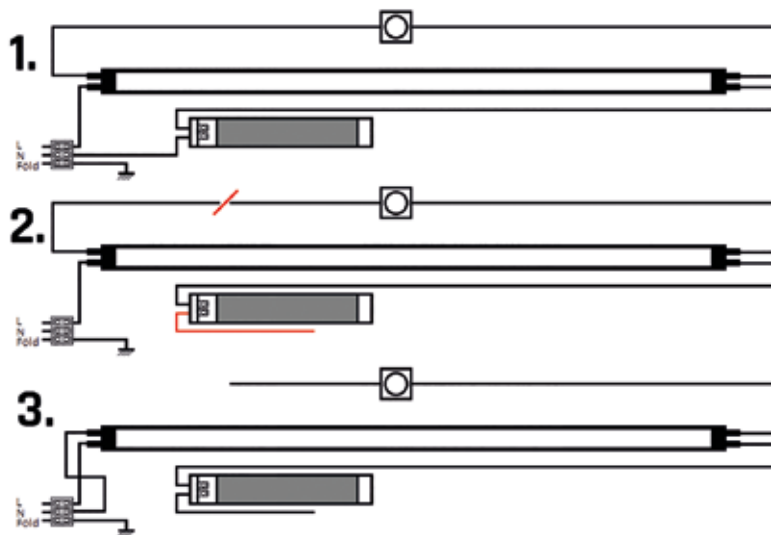
Vtac-T8-lámpatest

Környezeti hőmérsékletre is érzékeny a fényforrás, amit a csőben található gázok tulajdonságai magyaráznak. Minden fénycső érzékeny a környezeti hőmérséklet jelentős csökkenésére: 5 °C körüli hőmérsékleten a kompakt fénycső akár 60–90 másodperc alatt érheti el a teljes fényerejét, míg a hagyományos fojtótekerces előtéttel felszerelt fénycsövek többsége képtelen begyújtani ilyen alacsony hőmérsékleten. Az ideális környezeti hőmérséklet a fénycsövek számára 25–27 °C. Ez nem azt jelenti, hogy a környezetnek is ilyen hőmérsékletűnek kell lennie. Csupán, hogy ebben a tartományban „érezik” jól magukat. A rendeltetésszerűen működő fénycső fénye is vibrál, ezt a jelenséget az 50 Hz-es hálózati feszültség okozza. Hálózati periódusonként a cső ugyan kétszer gyullad ki és alszik el, és ebből 100 Hz frekvenciájú villogás következne, amit az emberi szem már nem érzékel (lásd a korábbi katódsugárcsőves televíziók 100 Hz-es technológiája). A fénycső két végén, az elektródák közelében azonban (az anód és katód szerepének félperiódusonkénti megcserélődése következtében) ez a villogás már megegyezik a hálózati váltakozó áram 50 Hz-es frekvenciájával, ami az arra érzékeny személyek esetében kellemetlen közérzetet, fáradékonyságot okozhat. Háromfázisú hálózat megléte esetén előírás, hogy minden fázist fel kell használni a fénycsövek táplálására a stroboszkóphatás csökkentésére. Ezt sok helyen elfelejtik, és egyetlen fázisra kötik a csöveket. Ez azt is okozhatja, hogyha egy forgó mozgást végző szerszám körfrekvenciája megegyezik a vibrálással, azt a látszatot kelti, hogy a szerszám áll. Ez baleseti kockázatot jelent!

LED-TECHNOLÓGIÁRA TÖRTÉNŐ ÁTÁLLÁS

Több alternatíva közt választhatunk, ha a műhely világítását szeretnénk korszerűsíteni. Egy normál fénycső (például T8-as 26x1200 mm 36 W) körülbelül 3000 lumen fényárammal rendelkezik. Ezt az értéket kell LED-es fényforrással helyettesítenünk. Első ránézésre ez könnyű, de lehetnek kétségeink. Rengeteg gyártó készít ilyen fényforrásokat, de a fényáram sokszor elmarad a kívánt értéktől. Azt viszont számításba kell vennünk, hogy a fénycső az életciklusa alatt „kopik”. Ezt sokan tagadják, de öt év (10.000 óra) elteltével már gyengül a fényük, és a szemünk ehhez kezd hozzászokni. Az átlag 1700 lumen fényáramú LED-es csövek mellett 2500-as értékűek is vannak. Az átállás történhet az eredeti armatúra megtartásával. A LED-fénycsövek tökéletesen illeszkednek a régi típusú fénycsövek armatúráiba, kis átalakítással könnyedén beköthetők. A mellékelt ábra szerint mindössze egy vezeték átvágásával és átkötésével már használható a régi armatúrába. Az 1. rajz mutatja az eredeti állapotot. A 2. rajz mutatja, hogy ki

kell kötni a fojtótekerces vezetékét és egy másik vezetékét elvágva a helyére betenni. A lényeg az, hogy a cső feliratos végén tápláljuk meg a LED-es fénycsövet, hiszen az egyoldali betáplálású. Az egyik tűske a fázis, a másik a nulla. Ezzel a módosítással az eredeti funkció is könnyen visszaállítható. A másik alternatíva, ha a régi armatúrák teljes leváltásában gondolkodunk. Ez ugyan költségesebb, de a 120 centiméteres fénycsöveket így 150 centiméteresre is válthatjuk. A hosszabb fényforrással már a korábbi fényáram teljesíthető, mivel ezek 3300 lumennel világítanak. A cserét az is indokolhatja, hogy egy műhely gyakran örökölt armatúrákkal rendelkezik. Ezek külseje sokszor törött, reped, korrodált. A belsejükben lévő foglalatok, fojtók és vezetékek is sok esetben érintésvédelmileg kifogásolhatók. Ha pedig az IP osztályba sorolást nézzük, kijelenthetjük, hogy vagy nem pormentesek, vagy már nem és ez kockázat. Hiába, 20–25 év a világosításban megteszi a hatását. Az új armatúrák kiválasztásánál már figyelembe vehetjük az IP védettséget, a könnyű szerelhető-



LED-fénycső bekötése neonarmatúrába

séget és a telepítés is könnyedén tervezhető. Jellemzően ezek a tokozások két csövet tartalmaznak. A tapasztalat az, hogy a korábbi 2x36 W-os fénycsövek (120 cm) két 150 centiméteres LED-csővel történő kiváltása bizonyos esetekben még sok is lesz. Viszont jó hír, hogy megfelelő vezérlővel a fényáram szabályozható, dimmelhető. Ebben az esetben bizonyos helyiségek többféle munkavégzésre lesznek alkalmasak a megvilágítás szabályozhatóságának köszönhetően.

MIÉRT LESZ JÓ A LED-TECHNOLÓGIA SZÁMUNKRA?

A teljes világítás cseréje a számítások alapján három éven belül megtérül. Hosszabb élettartammal lehet kalkulálni, jelentősebb fényáramcsökkenés nélkül. Az armatúrák könnyebbek, mivel a súlyos induktív fojtótekercek elmaradnak. A karbantartás is elhanyagolható (gyújtócsere), ahogy a villogás sem fogja az idegeket tépázni, illetve érzéketlenek a kapcsolgatásokra. A LED jobb színvisszaadást tesz lehetővé. Kisebb környezeti hőtermeléssel kell számolni, valamint a vibrálást is el lehet felejteni, tehát a szem sem fog elfáradni. A fénycső eleve körsugárzást tesz lehetővé. Tehát az armatúra felső

felét is világítja, ami a fényáram egy részét veri vissza csupán. Persze vannak direkt tükrös megoldások, de ezek beépítésénél számolni kell a megnövekedett magassággal és drágábbak is, valamint nem megfelelő zárttság esetén porosodnak. A LED-es csövek azonban 120–170 fokban

szolgáltatják a fényt, ezáltal a teljes fényáram a megfelelő helyre jut. ■

Forrás:

<https://www.testo.com>
<http://www.tungsrambolt.hu>
www.anrodiszlec.hu
<https://ledszaki.hu>
www.ce-mm.hu

Furnér Művek Kft. 

1222 Budapest, Háros u.7

FURNÉR HÁROS TRADÍCIÓ

természetes és kétszerkéselt furnérok, élfurnér, élléc, élyanyag egyedi gyártás, lamellák, fűrészáru, szakértelem, furnérozási tanácsadás, ollózás, országos kiszállítás, gyorsposta, extra furnérok raktárról és egy jó kávé...

Miszlai József: 20/953 4318. info@bfm.hu
 Gácsér Csaba: 70/779 4199. www.bfm.hu
 Központi tel.: (1) 424 6209. /facebook.com/furnermuvek



Ipari Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.
 2234 Maglód, Wodiáner Ipari Park
 Telefon: 06 29/526 100,
 Fax: 06 29/526 110.
 Mobil: 06 30/977 8094, 06 30/378 9906
 E-mail: ifbg@ifbg.hu
www.ifbg.hu

ASZTALOSÜZEM SZŰRŐBETÉTEI

-  **ANDREAE papírlabirint szűrők többféle változatban**
-  **üvegszálás szűrők (oldószeres, vizes festékekhez)**
-  **zsákos szűrők**
-  **finomszűrők**
-  **csiszolatpor-megfogó szűrők.**

Szűrőt házhoz szállítva akár 1-2 napon belül!

