

Az ideális konyha tervezése

Hamar megtanuljuk, hogy ha az alkotási folyamat során a szakmák képviselőinek együtt kell működniük, és ez az együttműködés nem sikerül tökéletesen, akkor a kész munka minősége, azaz használhatósága, esztétikuma, karbantarthatósága csorbát szenved, ez senkinek sem újdonság. De mi van akkor, ha nincs kivel együttműködni egy adott témában?

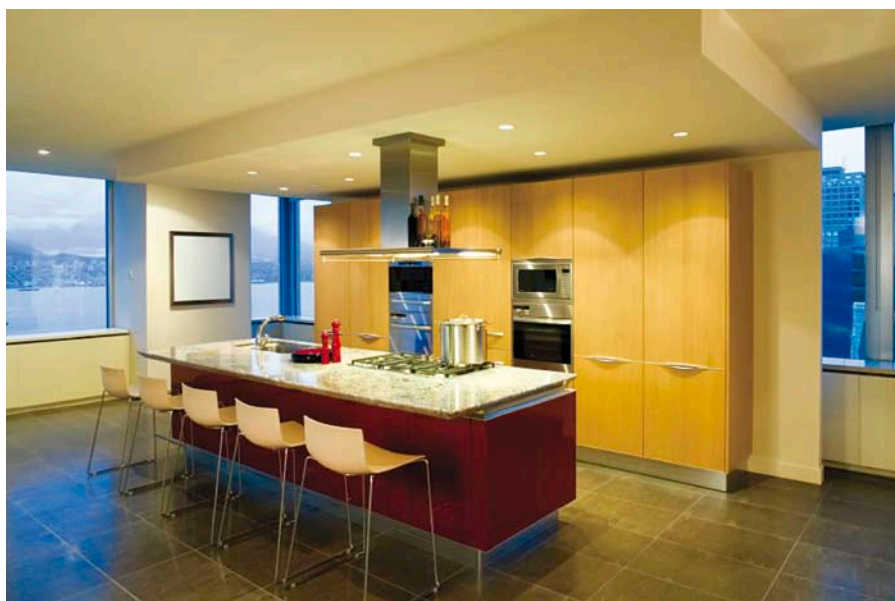
Gondolom, sokan egyetértenek azzal, hogy a világítástechnika témaköre ilyen, hiszen a gyakorlatban csak a nagyberuházásoknál találkozhatunk azzal, hogy a létesítmények tereinek, helyiségeinek, egyes munkaterületeinek optimális megvilágításával világítástechnikai tervező foglalkozzon. Ettől azonban a feladat még létezik a magánépítkezések konyháinál is, és a megrendelőnek ott is vannak elvárásai, még hozzá egyre több. Közben a megvilágítás eszközeinek használatos fajtái is változnak, sőt ez a világ is egyre bővül.

Mindez érinti azt, aki a konyhát, vagy akár „csak” a konyhabútort tervezi, hiszen az általa tervezett termék használhatóságát nagyban befolyásolja a világítás, azaz függ tőle a vevő szubjektív és objektív, tudatos és nem tudatos elégedettsége, tehát függ tőle az asztalos megítélése. A konyha központi szerepe, és a sokszor ellentétes követelmények problémát jelentenek, de egyben alkalom a kreativitás próbára tételéhez, a rátermettség bizonyítására.

Egy asztalos munkáját a világítástechnikának sok témaköre érinti. Ezek közül egyikbe sem kell mélyen beleásnia magát, de ahhoz, hogy könnyebben hozzon meg döntéseket, vagy korrekt tanácsokat adjon, mindegyikre kell, hogy legyen rálátása. Ez a cikk csak nagyon felületesen érinti a részterületeket, de igyekszik minden lényeges dolgot megemlíteni.

A megvilágítás tervezése

Az **általános világításhoz** tartoznak azok a fényforrások a konyhában, melyek célja, hogy egyenletesen, az általános ott-tartózkodáshoz elegendő fényvel bevilágítsák az egész teret úgy, hogy ne alakuljanak ki sötétebb sarkok, és a benne tevékenykedő ember is minél kevésbé árnyékolja be saját munkaterületét. Értelemszerűen itt kell a legnagyobb



fényerejű, és garantáltan a legjobb hatásfokú, legjobb minőségű fényt előállító fényforrásokat használni.

A **helyi megvilágítások** célja, hogy többlet fényt juttassanak azokra a helyekre, ahol tartósan munka folyik, vagy különösen fontos a jó megvilágítás. Ilyen megoldás lehet, hogy plusz fényforrást szerelünk a tárolóhelyek belsejébe is. A kisebb megvilágítandó felületek miatt kisebb fényáram elegendő, ám mivel több helyen van rá szükség, ezek összesítménye számottevő lesz.

A **díszítőfények** funkciója, hogy saját megvilágítást kapjanak az egyes díszítőelemek, vagy akár maga a fényforrás legyen díszítőelem, ezzel esztétikailag sokkal kellemesebbé téve a teret. A díszítőfényekkel kiegyensúlyozhatjuk azt a képet, amit a konyha tár elénk. Az egyes díszítő megvilágításoknál lényeg az adott térrész jellegzetességeinek kiemelése, vagy az elhelyezett installáció megfelelő megvilágítása. Ennek megálmodása kifejezetten kreatív feladat. A díszítőfényeknél általában kevés fény is elég, de gyakran

fontos a kompakt, diszkrét elhelyezés. Szintén sok lehet belőlük.

Az **árnyékok** képződése akkor a legkellemesebb, ha az érkező fény minél nagyobb felületről érkezik, és ez a felület matt, azaz rajta a fény szórtan (diffúzan) verődik vissza. Még az erős megvilágítást sem érezzük zavarónak, ha az egyenletes, és az árnyékképződés lágy. Az árnyékképződés annál lágyabb, minél nagyobb a szórt fényt biztosító felület vagy az a felület, ami a fényvető éles fényét szórtan visszaveri. A derített fény fontos a helyi megvilágításoknál is, éles, erős, drámai árnyékokkal csak a díszítő megvilágításoknál dolgozunk.

Káprázás jön létre, ha a szem látóterében vannak olyan részek, ahonnan sokkal erősebb (azaz sűrűbb) fény érkezik, mint az átlagos fényűrűség. Ez erősen fárasztja az idegrendszert. A káprázás elkerüléséhez az is fontos, hogy a fényt visszaverő felületben ne tükröződjön a fényforrások fénye, azaz a felületek ne tükrözve, hanem szintén szórván verjék vissza a fényt. Szinte minden fényforrás

fénye túl erős ahhoz, hogy megengedjük, hogy belőlük a fény közvetlenül az emberi szembe juthasson. Ezért a fényt árnyékolni és/vagy lágyítani kell. A fényt úgy lágyítjuk, hogy a fényforrást olyan felületre irányítjuk, ahonnan diffúz módon visszaverődik a tárgy irányába, vagy amin áthaladva a fény szétszóródik (diffúz lesz). Ez a diffúzor lehet egy hatalmas lámpabúra vagy matt üveglap, de lehet akár a hófehér mennyezet is.

Az **árnyékolás** megfelelő irányba visszaveri (vagy pazarló módon elnyeli) azt a fényt, amely a fényforrásból olyan irányba indulna, ami emberi szembe juthatna. Azaz csak a megvilágított felület felé enged fényt. A díszítőfényeknél előfordul, hogy visszafogottabb fényük nem igényel fényformálást.

A fényviszonyokat alapvetően befolyásolja, hogy az egyes látható felületek a rájuk eső fény hány százalékát verik vissza. Ezért ajánlott fényvisszaverési értékek mennyezetre: 60–90%, függönyök drapériákra: 35–60%, falakra: 40–90%, padlóra: 15–35%.

A megvilágítás erősségének és színhőmérsékletének tervezése igen terjedelmes témakör, de annyit azért érdemes megemlíteni, hogy egy leegyszerűsített, lényegét összefogó szabály szerint a gyenge megvilágításoknál (<500...1000 lux) meleg, közepes megvilágításnál (500...1000–1000...4000 lux) semleges színhőmérsékletű fényforrást érdemes



használni. Az embernek kb. 2000 lux megvilágításnál a legnagyobb a teljesítménye, azaz az ilyen megvilágításnál fáradszékély, ha olyan feladatot végez, ahol fontos a látásból származó információk feldolgozása. A túl erős vagy túl gyenge megvilágítás is negatív hatással van a teljesítményre. Több órán keresztül munkához 500 luxnál kisebb megvilágítás semmiképpen sem javasolt.

A megvilágítás alapfogalmai

A fény erőssége nem is olyan egyszerű dolog, így érdemes megismerkedni a négy legalapvetőbb fogalommal. Képzeld el, hogy egy pontszerű fényforrásból fény lép ki („áramlik”) egy sík felület felé úgy, hogy egy egyenes megvilágítású fénykört vetítsen rá. Ennek a fénytölcsernek van egy szöge (tér szöge), a megvilágított fénykörnek van egy területe.

A **fényáram** (egysége: lumen, röviden lm) annak a mérőszáma, hogy milyen „sok” fény lép ki a fényforrásból. Ez a mérőszám figyelembe veszi, hogy a különböző színekre az emberi szem nem egyformán érzékeny. Tehát nem azt jelenti, hogy hány db foton lép ki a sugárzóból, mert a különböző „színű” fotonoknak különböző a szem fényérzékelő elemeire gyakorolt hatása. Röviden a fényáram a kibocsátott sugárzás látható, fényérzetként felfogható részének a mérőszáma. A mérőszámnak köszönhetően a különböző fényt kibocsátó fényforrások is összehasonlíthatóak. Az az erősebb, amelyiknek nagyobb a fényárama.

A **megvilágítás** (egysége: lux, röviden lx) azt jelenti, hogy milyen „erős” fény éri a megvilágított felületet. Ha a fénytölcserre leszkítjük úgy, hogy ugyanannyi fényáram feleakkora felületre essen, akkor kétszeresére nő a megvilágítás erőssége ($1 \text{ lx} = 1 \text{ lm} / 1 \text{ m}^2$).

A **fényerősség** (egysége: candela, röviden cd) annál nagyobb, minél nagyobb fényáram minél kisebb térszögben lép ki a fényforrásból ($1 \text{ cd} = 1 \text{ lumen} / 1 \text{ steradián}$).

A megvilágítási hatások felosztása nagyjából a következő:

Tér növelése: egyenesen, árnyékoltan, diffúzan és erősen világítjuk meg a teret határoló felületeket, amik a lehetőség szerint szintén minél nagyobbak és világosabbak.

Tér szűkítése: közvetlenül, de árnyékoltan és (általában felülről) használunk, csak helyi megvilágításokat. Így sok olyan térrész, ami éppen nem kap szerepet, árnyékban marad, így az érzékelt terek összfelülete a töredékére csökkenthető.

Súroló fény: jól árnyékolt, közvetlen megvilágítás (általában felülről), ami kis szögben érkezik a falra, vagy valamilyen más felületre, aminek szeretnénk kiemelni a textúráját, vagy más kidomborodó formáit.

Mosás (washing): jól árnyékolt, direkt, egyenes és diffúz megvilágítással eltüntetjük a (fal)felület meglévő egyenletlenségeit, így csökkentjük azt az érzetet, hogy a tér le van zárva abban az irányban.

Keretezés: határozott alakú fényfoltot (pl. téglalap) létrehozó fényforrással megvilágítjuk, és egyben keretet adunk egy pl. falon lévő díszítőelemnek.

Kiemelés: állítható irányú, közvetlen, szűk (kis térszögű), árnyékolt fényforrással kiemelünk egyes helyszíneket (pl. bárpult egy része, kisebb asztal).

Szórt (ambient) megvilágítás: csak nem irányított, egyenes, szórt, általános megvilágítás (pl. a mennyezet alatt, a falon körbe, csak a fehér mennyezetre irányított fény).

Látható lámpatestek: dekoratívan kialakított világítótestek, amelyeknél nem cél a lámpatest környezetbe olvadása, hanem önálló elemként jelennek meg, sőt meghatározó látványelemek is lehetnek (pl. állólámpák, csillárok, falikarok, asztali lámpák).



Tehát, ha egy fényforrás fényerőssége nagyobb mint a másiké, akkor még nem biztos, hogy több fényt bocsát ki, csak lehet, hogy kisebb szögben (tér szögben) sugároz, azaz jobban vakít, erősebbnek látszik.

A **fénysűrűség** (egysége: cd/m^2) egyszerűen fogalmazva a világító vagy a megvilágított felületek által keltett fényérzetet határozza meg, azaz azt, hogy a fényt érzékelő szem egy bizonyos szögből, egy bizonyos távolságból milyen erősségű fényt érzékel.

A megvilágítás mértékét közel sem tudjuk olyan jól megbecsülni, mint például a centiméter léptékű távolságot, hiszen a fény „erősségének” érzékelését szubjektív tényezők, és a szem fényérzékelő sejtjeinek alkalmazkodó képessége is befolyásolja. Így a megvilágítás becsléséhez is segédeszköz, méréséhez pedig műszer szükséges. Ha valaki nem akar fénymérő berendezésre beruházni, mert megelégszik a megvilágítás becslésével, és szereti az ügyes praktikákat, akkor például fényképezőgépe fénymérőjét is használhatja.

A fényt sugárzók hatása

Az átlagos ember színlátásáért felelős csapokból háromféle fotopigmenttel rendelkező csap van. Az egyik a kék ($\lambda=420$ nm), míg a másik kettő a zöld ($\lambda=531$ nm), illetve a vörös ($\lambda=558$ nm) színekre a legérzékenyebb. Ebből következik, hogy e három alapszín kibocsátó fényforrással minden további nélkül kikeverhető egy tökéletesen fehér színérzetű fény. Ám ez nem elég, a mi célunk az, hogy a fényforrással megvilágított tárgyakat lássuk helyesen, ezért a helyes **színvisszaadás** mértékét úgy határozzuk meg, hogy az adott fényforrás által megvilágított tárgyak színeit mennyire látjuk ugyanolyannak, mint természetes fényenél. Ez a mérőszám a színvisszaadási index, melynek szokásos jelölése: R_a (Color Rendering Index, röviden CRI). Kiválónak nevezzük a 90%-osnál nagyobb CRI-vel rendelkező fényforrásokat, jónak a 80 és 90% közöttieket. A konyhai technológiák során és az alapanyagok minősítése miatt is rendkívül fontosak a színek. Ezért a konyhában csak kiváló vagy jó színvisszaadású fényforrásokat használunk.

A színvisszaadás mértéke mellett fontos a fényforrás keltette fény vibrálásának mértéke is. A 10 kHz-es nagyságrendnél gyorsabban **villódzó fényforrások** fényét már semmiképpen sem tekinthetjük az emberi idegrendszer számára zavarónak.

A fényforrások, és az azokat meghajtó áramkörök villamos és mágneses erőteret hoznak létre. Az lenne a legbiztosabb, ha ezeket teljesen ki lehetne védeni. De óva intenek bárkit attól, hogy szélsőségesen

negatív véleményt fogalmazzon meg például a fénycsöves lámpatestekről. Bizonyos határértékek alatt, és bizonyos frekvenciatartományokon belül ezeknek a **sugárzásoknak** a hatása nem jelent biológiai kockázatot. Emellett a villamos és a mágneses teret is le lehet árnyékolni (utóbbit azért sokkal nehezebb), és vannak, akik erre nagy hangsúlyt is fektetnek, de ezek nem a legelső árkatégoriát megcélzó gyártók. Azonban ezeket tudva egyik fényforrástípust sem kell semmilyen alkalmazásból káros sugárzásokra hivatkozva számítani. A konyhában könnyű megoldani, hogy se a fényforrás, se az azt meghajtó áramkör ne legyen közel az emberi testhez, különösen a fejhez. Márpedig a sugárzások elleni egyik legjobb védekezés a távolság: kétszeres távolságnál négyszer kisebb a sugárzás, négyszeresnél tizenhatszor, és így tovább.

Fényforrások a gyakorlatban

Az izzólámpák és fémhalogén lámpák mellett már régóta vannak fénycsöves fényforrások is, melyeknek egyaránt kiváló a színvisszaadásuk. Fénycsövek éskompakt fénycsövek esetén a mindennapi forgalomban sajnos a legjobb esetben is csak a jó, vagy az annál gyengébb színvisszaadásúak kaphatók, azonban rendelésre minden beszerezhető.

Vitathatatlan, hogy az izzószálas és a **halogénizzós** fényforrások mindig kiváló minőségű fényt produkálnak, és nem kell bemelegedési idővel számolni. De a kis hatásfok, és az ezzel összefüggő nagy hőterhelés visszaszorította alkalmazásukat. Ma már szinte minden esetben kiválthatók, sőt fénycsövekkel vagy LED-ekkel kedvezőbb beépítési megoldások alakíthatók ki.

A megvilágítás becslésének módja fényképezőgéppel: arra a felületre, ahol a megvilágítást mérni szeretnénk, teszünk egy lapot. (Legyen ez egy vakítóan fehér, de matt, egyáltalán nem átlátszó lap, amiről feltételezhetjük, hogy a visszaverése 90%-os), majd félig nyomjuk le az exponáló gombot. A fényképezőgép által kikalkulált expozíciós időből és a többi, általunk beállított paraméterből következtethetünk a megvilágítás mértékére. Tehát a fényképezőgépet ráirányítjuk a lapra, hogy a lap teljes egészében kitöltse a keresőt. „A” módban (apertura automatika), F5,6-os blende értékkel, ISO 200-as érzékenység mellett. Ekkor a fényképezőgép 1/30-ad másodperces expozíciós időt fog beállítani, 500 lux megvilágítás mellett. Értelemszerűen 1000 luxnál 1/60, 2000 luxnál 1/120 másodperc lesz az idő. Ennek magyarázata, hogy minden fényképezőgép úgy állítja be az expozíciót, hogy egy szabványos, 18%-os visszaverésű szürke kártya képe megfelelően exponált ún. „közepsszürke” legyen a fényképeken, ha nincs beállítva expozíciókorrekció ($\pm 0\text{EV}$).

A **LED-es fényforrások** színvisszaadását legtöbbször nem találjuk meg a termékek leírásában. Valószínűleg a gyártó végez ilyen mérést, de a mérés eredményét tartalmazó részletes adatlap a kiskereskedőkhöz legtöbbször már nem jut el, csak az interneten járhatunk utána. A fényáram és a sugárzási térszög szerencsére általában fel van tüntetve. A legjobb LED-es fényforrások ma már elérik a fénycsövek kb. 100 lm/W fényhasznosítását, de a CRI-értékük még mindig csak kb. 70%-os. Ezért a LED-es fényforrásokat még általában csak díszítőfénynek, vagy kisebb helyi megvilágításra használják.

A LED-ek megjelenési formája zavarbaejtően sokféle. Lehet több szín egy LED-ben, lehet egy tokban több LED, és lehet több LED egyetlen termékben, különböző topológiában összekötve. De, hogy ne kelljen a meghajtó áramkörök kiválasztásával bajlódni, a végfelhasználói kezébe szánt típusoknál azt is beleépítik a fényforrásba. Ezeket a fényforrásokat elegendő a megfelelő foglalat segítségével a megszokott feszültségű hálózatokra (12 VDC, 230 VAC stb.) csatlakoztatni.

A méterre vásárolható, ollóval méretre vágható, flexibilis LED-es csövek, szalagok csábítanak arra, hogy közvetlenül díszítőfénynek használjuk. De bánjunk ezzel óvatosan, mert a kicsit is pontatlan, nem tökéletesen szabályos formák, alakzatok csak egy szilveszteri díszleten mutatnak jól. A LED-ek előnye inkább abban mutatkozik, hogy olyan apró felületeken is bejuttathatunk fényt egy átlátszó anyagba (pl. üvegpolec), ahová korábban nem. Mindezt úgy, hogy a kis tápfeszültség és a kis hőfejlődés miatt

kevésbé kell preparálni a fényforrás beszerelésének helyét.

A következő dolog, ami kedvünket szegheti, az a vezetékek elvezetésének kérdése. Jópofa dolog például LED-es szalagot erősíteni a fiókok aljára, hogy az bevilágítsa az alatta lévő fiókba, de a vezetékezés problémája már kevésbé az. Vannak erre egyes fiókvasalat-gyártóktól kész megoldások, de ezért a megrendelőnek mélyen a pénztárcájába kell nyúlnia.

Fénycsövek esetében jó színvisszaadásúak a 827, 840-es típusok, ahol a típuszámban az első számjegy a CRI-re utal (8xx jelentése: CRI=80–90%), a második két számjegy a színhőmérsékletre (például x27 jelentése: 2700K, x40 jelentése: 4000K). Az ilyen típusú fénycsövek már megfelelőek egy konyhában, ráadásul ezek a típusok általában jobb hatásfokkal rendelkeznek, mint a kisebb vagy nagyobb színvisszaadásúak. Ezek „A” energiasztályba tartoznak, azaz az elektromos hálózatból felvett teljesítményük nagy része alakul fényvé. „B” energiasztályú, vagy annál rosszabb fényforrásokat ne használjunk! Egyes fénycsőarmatúrákat gyárilag „B” energiasztályú fénycsővel szerelnek, ezeknek az armatúráknak a csomagolásán is „B” energiasztály van feltüntetve. De ha a benne lévő fénycsőgyújtó áramkör megfelelően jó hatásfokú, akkor „A” energiasztályú fénycsövet beszerelve végül „A” osztályú lámpát kapunk.

A régen szokásos, folyótékerces fénycsőelőtétet már felváltották az elektronikus előtétetek, amik általában 50–100 kHz-es frekvenciával hajtják meg a fénycsöveket. Ezek bekötése ugyanolyan egyszerű, mint

pl. a 12 V-os halogénizzók elektronikus transzformátoráé. A doboz az egyik oldalán fogadja a 230 V-os vagy a 12 V-os tápfeszültséget, a másik oldalára pedig ráköthetjük a megfelelő típusú (pl. T4–Ø 4/8 hüvelyk, T5–Ø 5/8 hüvelyk, T8–Ø 8/8 hüvelyk, T12–Ø 12/8 hüvelyk stb.), a megfelelő teljesítményű (10 W, 14 W, 15 W, 18 W stb.) és a megfelelő foglalatba (pl. G13) épített fénycsövet. Az egyre modernebb kialakítású fénycsövek általában egyre kisebb méretűek, egyre jobb hatásfokúak, egyre hosszabb élettartamúak, és most már pl. a T5-ös méretűek is elterjednek számítanak. Ez segít a diszkrétebb elhelyezésben, vagy a bútorok belsejébe való integrálásba. A meleggyújtású előtét azt jelenti, hogy a bekapcsolás utáni pillanatokban a gyújtás előtt előmelegíti a katódokat, ezzel hosszú távon kb. másfél, kétszeresére növeli a fénycső élettartamát. Ez főleg ott érdekes, ahol nehéz hozzáférni, körülményes cserélni a csövet.

A teljesítményszabályozásnak két elterjedt módja van: az első, hogy külön bemeneten, 0–10 V-os jellel megadhatjuk a kívánt fényerőt. A másik, könnyebben telepíthető megoldás az, hogy a ki- és bekapcsolás a szokásos lámpakapcsoló helyett „csengőkapcsolóval” (rugós visszavetítésű lámpakapcsolóval) történik, és ha ugyanezt a kapcsolót hosszan lenyomva tartjuk, akkor változik a fényerő.

Gyakori megoldás, hogy a bútor felső részére, a felső korpuszelem és a mennyezet közé helyeznek szabadonsugárzó fényforrást, hogy a fehér falakról és a mennyezetről visszaverődő fény segítségével lágy megvilágítást kapjanak. Ennek a megoldásnak komoly hátránya, hogy a fal és a mennyezet legerősebben megvilágított részeit takarja a bútor tetje, így sok fény elvész. Ennél jobb, ha falsíkra szerelt fényvetőket irányítunk a konyha mennyezetére. Ez a megoldás főleg a legalább 3 m, legfeljebb 5 m belmagasságú konyháknál optimális. Alacsonyabb mennyezetnél jobb, ha mennyezetre felfüggesztett fényforrásról világítjuk a mennyezetet. Ha nagy felületen sugárzó, önmagában lágy fényt biztosító armatúrát szeretnénk használni, akkor is a függesztett típusokat érdemes választani, hogy optimális közelségben legyenek a megvilágítandó felületekhez.

(Folytatjuk.)

Gulyás Ákos
villamos fejlesztőmérnök



macsali[®]
the kitchen of tomorrow

www.macsali.hu