

Megvilágítás – A munkahely kialakítása

A megvilágítás kialakítása a munkahelyeken

A megvilágítás megfelelő kialakítása alapvető munkakörülmény. A munkavégzés elengedhetetlen feltétele, és nagymértékben befolyásolja a munkavégzés közbeni közérzetet, fáradtságérzetet is. Az elfáradás mértéke függ a megvilágítás erősségétől. Növekvő megvilágítás-erősség mellett a teljesítmény fokozódik, a balesetek száma csökken, illetve kevesebb selejt keletkezik, így módon javul a végzett tevékenység minősége is. A munkahelyen olyan megvilágítási viszonyokat kell teremteni, amelyek kisebb terhet rónak a szemre, csökkentik a kifáradás mértékét, és javíthatják a tevékenység áttekinthetőségét. Kívánatos a helyiség vagy terület közel azonos szintű megvilágítása. A helyi világítás az általános világítás kiegészítéseként a helyiség vagy a munkatér egyes pontjain a fokozott látási igényekhez biztosít elegendő fényt. Egy adott teljesítményszint eléréséhez és a fáradtság, valamint a hibák elkerüléséhez az alábbi feltételeket kell kialakítani:

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



A legjobb az egyenletes megvilágítás

A jó és megfelelő megvilágítás a mindenkori vizuális feladattól függ. A szükséges megvilágítási erősség a tárgy nagyságától függően változik. 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, 500 lx közötti névleges megvilágításerősséget kell tervezni. Egyes esetekben, ha nincs szükség írásra-olvasásra, illetve ha a munkafeladat jellege alacsonyabb megvilágításerősséget követel, a 300 lx-os minimális érték már elegendő lehet. Azokban a termekben, amelyekben a megkívánt megvilágításerősség több mint 1000 lx, nem szabad képernyős munkahelyet létrehozni. Ha egyes munkahelyeken 500 lx feletti megvilágításerősségre van szükség, akkor 500 lx névleges megvilágításerősségű általános világítást kell tervezni, és az ennél nagyobb megvilágításerősséget kívánó munkahelyeket kiegészítő világítással kell ellátni.

A monitorokkal ellátott irodai munkahelyekre vizuális túlterhelés jellemző. A munkafeladat teljesítése során általában a képernyő jeleinek leolvasására, illetve a hagyományos irodai olvasási és írási feladatok követelményeinek összeegyeztetése szükséges. A képernyőn megjelenített jelek leolvasása alacsony fénysűrűségérték mellett, az esetleges bizonylatok olvasása, illetve az írás magasabb fénysűrűségértéknél könnyebb. A megvilágítási viszonyokban fontosak a munkaterem falai, padlója.



A matt felületek csökkentik a fényvisszaverődést, a mennyezet, a bútorok és a készülékek felületének fényvisszaverődési jellemzői és színei.

A vizuális feladat nehézsége	Ajánlott megvilágítás	Jellemző példák
Rendkívül nehéz feladatok	Legalább 2400 lx	Aprólékos, pontos feladat-végrehajtást igénylő munka (órás, ékszerész, elektronikai szerelés stb.)
Nagyon nehéz feladatok	Legalább 1600 lx	Figyelmet igénylő illesztések, szemmel végzett kontroll finom megmunkáláskor (pl. szerszámlakatos), kisméretű alkatrészekből szerelés, színárnyalatok megkülönböztetése stb.

Nehéz feladatok	Legalább 800 lx	Finom szerelő és gépbeállítói munka, festékszórás, pontos adatok leolvasása
Általános nehezebb feladatok	Legalább 600 lx	Gyenge kontrasztos irodai munkák, nyomdai korrektúra, gépjárműgyártás
Általános feladatok	Legalább 400 lx	Irodai munkák, nagyobb munkadarabok szerelése, lakatosipari munkák, iskolák, raktárakon belüli munkavégzés leolvasással
Egyszerűbb feladatok	Legalább 200 lx	Szerkezeti acélok gyártása, ruhatárak, öltözők stb.
Mozgás, tájékozódás	50-100 lx között	Garázsok, járdák, közlekedési területek

A fényviszonyok jellemzői a munkahelyen

A kontraszt a megvilágítás szempontjából azért kiemelt jelentőségű, mert a tárgyak látásának alapfeltétele. A megvilágítás módjának, a látótérbe eső nagyobb felületek színének és a visszaverődés tényezőinek megfelelő kiválasztása segíti a feladat szempontjából előnyös kontraszt kialakulását. Jelenlegi tudásunk szerint a munkahelyen a következő kontrasztok átlépése nem célszerű:

- a tárgy és a munkafelület között 3:1
- a tárgy és a környezete között 10:1
- a fényforrás és a környezete között 20:1.

A fénysűrűség eloszlása különösen problematikus az olyan munkahelyeken, amelyeken papíron lévő információkat kell az asztallapon elolvasni és ezzel egyidejűleg képernyőn lévő adatokat feldolgozni. A képernyő tartalmának felismerése a viszonylag sötét környező világítás esetében könnyebb, mint világos háttér mellett. A papírra írt információknál ez pedig éppen fordított. A képernyős munkahelyek megfelelő megvilágítása emiatt jelentős nehézségekbe ütközik.

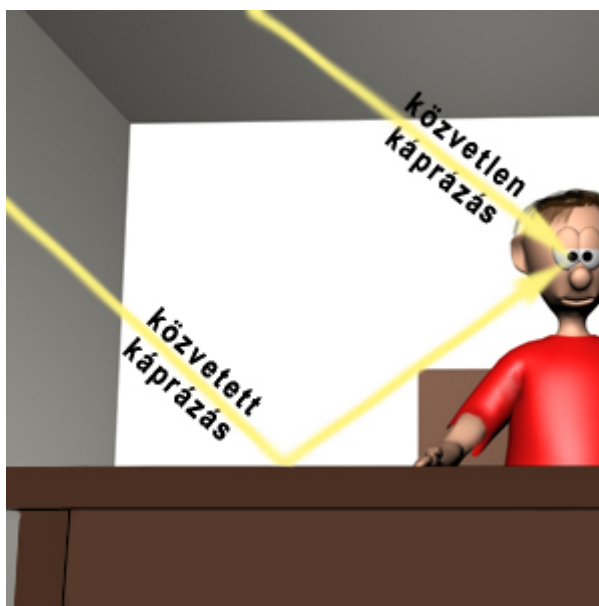


A megfelelően kiválasztott színek csökkentik a látást zavaró kontrasztot

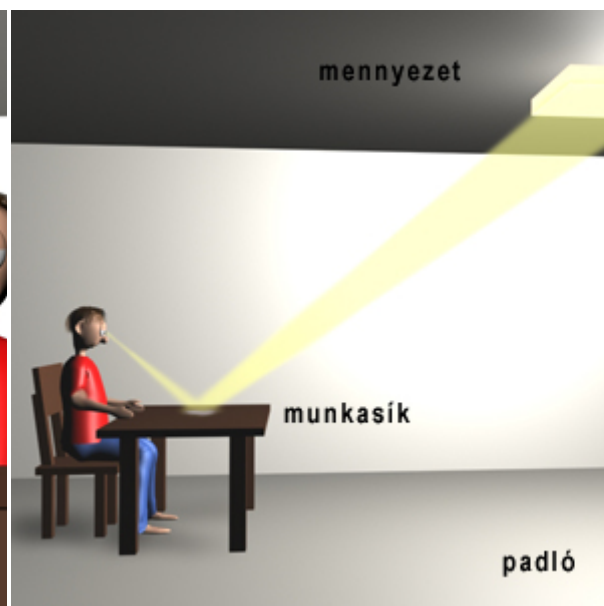
Káprázás akkor alakulhat ki, ha a fényforrások erős fénye közvetlenül vagy a tükröződő felületekről jut a szembe. A vakítással szembeni érzékenység a kor előrehaladtával növekszik. A munkatevékenység feltételeinek kialakításánál ügyelni kell arra, hogy a világítótestek révén közvetlenül ne kerüljön fény a szembe. Például a képernyős munka esetében meg kell akadályozni azt, hogy a környezeti világításnak egy fénynyalábja, mint reflexió

(fényvisszaverődés) jelenjen meg a monitor felületén. A világos ruházat, a világos asztallapok, a tükröződő válaszfalak vagy ablakok kedvezőtlen monitor-elhelyezés esetén visszatükröződnek a képernyőn, és emiatt jelentősen zavarják a látást.

A tükrözésből adódó káprázást azzal is csökkenteni lehet, ha minden, a felhasználó látóterébe eső munkaeszköz, bútor, illetve segédeszköz felülete matt vagy tükrözésmentes. Ha a terem határoló felületeinek színe semleges és telített (tehát a megszokottnál sötétebb), csökken a fal és a képernyő közötti kontraszt. Az ajtókat és az ablakkereteket ugyanilyen okból célszerű pasztellszínűre mázolni. A munkaterem színeit úgy kell egymáshoz igazítani, hogy ne jöjjenek létre sem nagy fénysűrűség-különbségek, sem erős szíkontrasztok. Gondolni kell azonban arra is, hogy a túlságosan kis fénysűrűség- és színkülönbségek egyhangúságot keltenek, rontják a közérzetet, ezért kerülendők. A teremben lehetőleg ne legyenek nagy üvegfelületek sem. Az ablakfelületeket a csillogás elkerülése érdekében függönnyel kell ellátni vagy redőnnyel, relaxával ernyőzni. A képernyő tükrözésének kiküszöbölése történhet a hátulsó ablakok letakarásával, illetve olyan térosztókkal, függőleges lamellákkal, amelyek az oldalablakokon való kilátást nem szüntetik meg teljesen.



A közvetlen és a közvetett káprázás



A fényvisszaverődés miatti zavaró káprázás

A fény és az árnyék nagyon fontos tényezője a megfelelő látásnak. Minél szórtabb a világítás, minél kevésbé irányult a fény, annál nehezebb a térbeli érzékelés. Egy adott irányból érkező erőteljes fénybeesés (például ablak) a feltétele a megfelelő árnyékképződésnek. Az erős fényben azonban olyan mély árnyékok képződhetnek, amelyek a tájékozódás szempontjából fontos tárgyak egy részét elfedik, és így módon balesetveszélyt jelentenek.

Ügyelni kell arra, hogy az egyes munkahelyek a nézés fő irányát tekintve az ablakokkal és a világítótestekkel párhuzamosan helyezkedjenek el.

Nem szabad figyelmen kívül hagyni azt sem, hogy a jobbkezeseknél – a zavaró árnyék elkerülése érdekében – az ablakos fal a munkatárostól balra legyen.

Az is zavaró lehet, ha a mennyezetvilágítás előlről-fentről érkezik. Ennek a sima papírlapon például csillogás a következménye.

Számítógép használatakor kerüljük a hátulról-fentről történő megvilágítást a visszaverődések kialakulásának megakadályozására. A képernyő felületén semmiképpen se tükröződjének az ablakok, hiszen ez az információk felismerését nagyon megnehezíti, és részben lehetetlenné is teszi.

Arra is ügyelni kell, hogy a munkakörnyezetben ne lépjenek fel túlságosan nagy fénysűrűség-különbségek. Ezért a képernyő olyan elhelyezése, hogy a tekintet fő iránya az ablakra essék, nem jelent jó megoldást. A képernyőket lehetőleg úgy kell felállítani, hogy a képernyő síkja az ablakfrontra merőleges legyen. Ha a teremnek több ablakfrontja van, ez a követelmény a fő fényszerínyba eső ablakfrontra vonatkozik. Azok a termék, amelyeknek csak egy ablakfrontjuk van, előnyösebbek a napfénybeesés szempontjából. Nem szabad elfeledkezni arról sem, hogy a felhasználó háta mögött lévő felületek vagy berendezési tárgyak magas fénysűrűség esetén a képernyőn tükröződnek, ezért a képernyő leolvasását megnehezítik. Emiatt az ilyen falak visszaverési tényezőjének alacsonynak (0,3 -0,5) kell lennie. A munkavégzők világos ruházata – pl. fehér munkaköpenye – is okozhat tükröződést.



A beeső fényt semleges színű függönyökkel, redőnyökkel vagy relaxával (vízszintes vagy függőleges lemezűekkel) lehet árnyékolni. A megvilágítás erősségének szabályozására a relaxa sokkal alkalmasabb, mint a függöny. Szükség esetén biztosítani kell a megfelelő elsötétítést is. Egyes esetekben a zavaró tükröződések vendégfalak felszerelésével is megszüntethetők. Ezeket azonban a képernyő felé eső oldalukon nem szabad hirdető vagy emlékeztető táblaként használni. Minél távolabb van a munkahely az ablaktól, annál inkább csökken az ablakon belépő fény által okozott káprázás vagy tükrözés.

A világítótestek és elhelyezésük

A világítótestek biztosítják az általános és helyi megvilágítást. Különös jelentősége van a világítótestek elhelyezésének. A dolgozó háta mögött lévő világítótestnek nem szabad a munkahelyen zavaró tükrözést okozni. Ezt a fénysűrűség csökkentésével vagy a világítótestek megfelelő elrendezésével lehet elérni. Ilyen megoldás lehet:

- A közvetett megvilágítás, tehát a mennyezet világítása lefelé ernyőzött lámpákkal. Ez esetben ügyelni kell arra, hogy a mennyezeten a fénysűrűség puhán és folyamatosan változzon.
- A világítótestek ablakfronttal párhuzamos elhelyezése a munkahelyi berendezések között. A téglatest formájú világítótestek hossz tengelye legyen merőleges a képernyő síkjára.
- Igen előnyös az indirekt megvilágítás használata. A direkt világítótesteknél az e célra szolgáló fényterelő rácsokat célszerű alkalmazni.

- A világítást folyamatosan ellenőrizni kell. Lényeges a világítótestek rendszeres tisztítása és karbantartása.



Közvetett megvilágítás, fényszerelő lemezekkel



Közvetlen világítás lefelé ernyőzött lámpával

A világítás tervezésénél arra kell törekedni, hogy a tevékenység végzéséhez elegendő legyen a világítás és a munkát végző ember hatékonyan és kényelmesen tudjon dolgozni.

A tervezés során figyelembe kell venni

- a terem kialakítását, tájolását, az ablakok elhelyezkedését
- a természetes fény irányát és mértékét
- a világítótestek lehetséges elhelyezését
- a falak, a bútorok, a használt eszközök, a munkaterület méretét, színét, felületét, a várható csillogást
- a kialakuló káprázást
- a munkafeladatok jellegét
- a munkadarab mérete miatti fényigényt
- a műszakok számát, beosztását.

A színek szerepe a munkahelyen

A fény színe jelentősen befolyásolja a térbeli észlelést. A túl hideg fény barátságtalan, túlságosan rideg. A legjobb színvisszaadási értéket azok a világítótestek adják, amelyek folyamatos színképe a napfényhez hasonlít. A fénycsövek közül a természetes „meleg fényűek” használata javasolt. A színes fényforrások megnehezítik a különböző színminták és a színekülönbségek felismerését. A változó megvilágítási követelmények kielégítését segíti, ha a világítótestek, illetve csoportjaik egymástól függetlenül kapcsolhatók.

A színdinamika a színek élettani és pszichológiai hatásán alapuló, színes térkialakítás tudománya. Célja az adott emberi tevékenység számára optimális színekörnyezet biztosítása. A helyesen kialakított színekörnyezet csak megfelelő világítással együtt tudja kifejteni kedvező hatását. A jó világítás értékét jelentősen csökkentheti a rosszul kialakított színekörnyezet. A jó megvilágítás és a helyesen kialakított színekörnyezet növeli a teljesítményt, csökkenti a

balesetek valószínűségét. A dolgozók jobban ügyelnek a munkahely környezetére, annak tisztaságára. A színdinamikai megoldások kidolgozásánál figyelembe kell venni a nemek arányát, a demográfiai összetételt, a munkavégzés jellegét, a gépek, berendezések méreteit és működésmódját.

A színek funkciói:

- rendteremtő (a világos színek láthatóvá teszik a rendetlenséget)
- tájékozódást segítő (útburkolati jelzések, rakodóterületek stb. kijelölésére szolgálhat)
- biztonsági veszélyhelyzet jelölése.

A színdinamika alkalmazása:

- A helyiség hangulatát (pl. élénkítő, nyugtató) figyelembe kell venni a domináló szín kiválasztásához.
- A helyiséget leginkább a fal színei alapján érezzük melegnek vagy hidegnek, izgatónak vagy nyugtatónak.
- Azok a falak, amelyeknek meleg és telített színük van, sokkal közelebbnek tűnnek, míg a hideg és világos színűek inkább távolinak.
- Komoly vizuális terhelés esetén kerülni kell az intenzív színeket.
- A nagy fehér felületek, különösen a képernyős munkában lehetnek zavaróak, mivel a képernyő tükröződését is elősegítik.
- A világosság megoszlása lehetőleg hasonlítson a természeteshez: legyenek a mennyezetek világosabbak a falaknál, a falak pedig legyenek világosabbak a padlónál. Az ablakhoz közeli zónákban inkább alkalmazzunk világos színeket, mint az ablaktól távolabbiakban.
- A túl színes napfényvédő berendezések (zsaluk, függönyök) kerülendők, mivel színes árnyékokat és tükröződésekkel eredményeznek.
- A mennyezetről történő indirekt térvilágítás esetén a mennyezet fehér legyen, hogy ne keletkezzen színes térvilágítás, amely megnehezítené a színek különbségeinek felismerését.
- A bútoroknál és a műszaki berendezéseknél a színek kiválasztása mindig igazodjon a látási feladathoz, például az asztalfelületek ne legyenek túl világosak, azért hogy ne tükrözzenek.



A megfelelően kialakított világítás és a barna szín árnyalatai kellemes közérzetet biztosítanak