



Brüsszel, 2022. július 15.

Hogyan hozzunk létre jobb világítást (Better Lighting)?

Nincs felújítás Európában a világítási berendezések fejlesztése nélkül

Az Egészségügyi Világszervezet (WHO) jelentése szerint az emberek átlagosan idejük 90%-át töltik beltérben, a Covid19-járvány óta pedig még fontosabb a beltéri komfort és a jó közérzet. A jó minőségű, energiahatékony világítástechnikai termékek és technológiák már elérhetőek és készen állnak az üzembe állításra. Ezen termékek és technológiák hatásának kiaknázásával egyrészt energiahatékony, másrészt jó minőségű beltéri környezettel (IEQ – Indoor Environmental Quality) rendelkező épületeket (úgynevezett Egészséges Épületeket) hozhatunk létre, javíthatjuk a bent tartózkodó személyek komfortérzetét és termelékenységét.

Bár a hagyományos elektromos világítás csodákat tesz vizuális szempontból, egyszerűen nem rendelkezik a természetes fény nem vizuális előnyeivel, amelyet a nappali fény által biztosított intenzitás és szín dinamika hoz létre. Itt jön képbe az Emberközpontú Világítás (HCL). A minőségi világítás alapjául vett nappali fény használatával a HCL biztosítja a természetes fény előnyeit beltérben. Konkrétabban a HCL a fény vizuális, biológiai és emocionális előnyeinek ötvözésével támogatja az emberek megfelelő komfortérzetét és teljesítményét.

A HCL biztosítja a megfelelő világítást, a megfelelő helyen és a megfelelő időben a különféle tevékenységekhez, amelyeket nap mint nap végzünk. A felhasználók széles köre élvezheti a HCL előnyeit, beleértve a kórházak és idősotthonok pácienseit, lakóit és dolgozóit; az iskolák tanulóit és tanárait; az irodák dolgozóit; a gyártási telephelyek dolgozóit; és a saját otthonok lakóit.

Az Európai Unió az EU Felújítási Hullám kezdeményezéssel bejelentette szándékát, hogy legalább a duplájára növelné a felújítások arányát Európában a következő tíz évben. Ez egyedülálló lehetőséget jelent az épületek szükséges energiahatékonyságának elérésére, és arra, hogy a beltéri környezet jobb minőségén keresztül foglalkozzanak az épületekben lévő személyek komfortérzetével. Mindezekhez pedig nagyban hozzájárul a világítás. A világítástechnikai feladatokért felelős személyek, úgymint világítástervezők, szerelők és építészek központi szerepet fognak betölteni abban, hogy az EU Felújítási Hulláma sikeres legyen, és jobbá tegye az EU polgárainak életét.

A jobb világítás előnyeinek teljes körű kihasználása érdekében javasoljuk a tervezőknek, hogy a világítás tervezési folyamat részeként vegyék figyelembe a következő jellemzőket, követelményeket és tervezési tippeket.

A jobb világítás főbb ismérvei

Az IEQ tervezési folyamaton belül a világításnak koherens és integrált módon kell foglalkoznia a biztonság, a funkcionális követelmények és a lakók igényeinek alapvető kérdéseivel.

Jobb világítás – állítható megvilágítási szint

A hagyományos világítástervezés egy térben olyan mérőszámokat alkalmaz, mint a megvilágítás szintje a munkasíkon, a környezeten, mennyezeten és falakon, a fényáram időbeli egyenletessége és a zavaró káprázás. Míg ezek a mérőszámok fontosak a tér megfelelő megvilágításához az emberek számára, hogy biztonságosan dolgozzanak vagy végezzék a mindennapi vizuális feladataikat, nem feltétlenül segítik az egyén megfelelő komfortérzetét vagy biológiai és emocionális teljesítményét. Ehhez más tényezőket kell figyelembe venni.

Az épületben tartózkodó, különböző vizuális képességekkel rendelkező (pl. korrrel kapcsolatos sajátosságok) személyek által igényelt megvilágítási szintek tartományát leggyakrabban a padló szintjén, vízszintes felületen értelmezik vagy a névleges munkasíkon, de a helyiségen belüli függőleges megvilágítás szintén fontos, mivel egyenesen előre nézve erre látnak rá. Az eltérő megvilágítási szintek a mennyezettől a falakig fontosak a kiemelések szempontjából. A káprázást is figyelembe kell venni. Az olyan technikák, mint a fal vagy mennyezet falmosó világítása csökkenthetik a megvilágítási szintek nagy kontrasztja miatti zavaró káprázást. A relatív sötét területek ugyanolyan fontosak, mint a világosabb területek, hogy vizuális érdekességet és természetesebb megvilágítást biztosítsanak. A természetben a nap által vetett árnyékok segítenek felismerni egy tárgy formáját és behatárolni a teret. Ennek ismeretében a nappali fény fontos tényező, nemcsak az általa létrehozott spektrum miatt, hanem a mennyisége, iránya és folyton változó természete miatt is. Általánosságban elmondható, hogy a több fény napközben jobb, bár ha rosszul alkalmazzák, a magasabb fényszintek zavaróak lehetnek a káprázás vagy a kontrasztproblémák miatt. Fontos figyelembe venni a helyiség funkcióját is, például a képernyős munkaállomások külön odafigyelést igényelnek. A képernyő fényárama és a háttér közötti arány befolyásolja a káprázást és a felhasználó vizuális komfortját. Ennek nem megfelelő alkalmazása fejfájást és fáradtságot okozhat. Világításvezérléssel dinamikus világítás érhető el, amely növelheti az adott felhasználó számára a vizuális érdeklődést és egyéni igény szerinti megvilágítási szintek állíthatók be. Ahhoz, hogy valóban emberközpontú világítási környezetet teremtsünk, számításba kell vennünk, hogy az egyének különböző preferenciákkal rendelkeznek. A világítás esetében ez lehet a megvilágítási szint, aminek személyre szabásához vezérlőket kell alkalmazni.

Megfontolások – megvilágítási szintek

- Olyan világítási rendszert kell alkalmazni, amely lehetővé teszi a megvilágítási szintek változtatását: fényáramszabályozás a fény tompítására, illetve fokozására.
- Biztosítani kell vízszintes és függőleges síkú megvilágítási szinteket, amelyeknek köszönhetően megfelelő lesz a vizuális teljesítmény és komfort, miközben nem vizuális (biológiai és pszichológiai) előnyökkel is jár.
- A munkaterület megvilágításához, valamint a környező terület, a háttér, a fal, a mennyezet megvilágításához és a cilindrikus megvilágítási szintekhez lásd az egyes területek és felületek minimum követelményeinek szintjét tartalmazó EN 12464-1:2021 szabványt. Figyelembe kell venni az új „módosított” oszlopot, amely 1 vagy 2 szinttel a minimális követelmény feletti szintet javasolja a gyakori módosítóelemek esetében, mint például 50 év feletti munkavállaló jelenléte. A munkaterület megvilágításának növelésekor a környezet, a háttér, a fal és a mennyezet megvilágítási szintjét is megfelelően változtatni kell a kontraszttal kapcsolatos problémák elkerülésére. Fontos elolvasni a teljes szöveget a szabvány új kiadásában a táblázatok használata mellett.

Megfontolások - A fény eloszlása a helyiségben

- Úgy kell tervezni¹, hogy az ablakokon és a tetőablakokon keresztül a lehető legtöbb nappali fény jusson a helyiségbe.
- A nappali fény világítási szintje gyorsan csökken, ha két méterre vagy annál messzebb helyezkedünk el az ablaktól, ezért kiegészítő világításra lehet szükség a megfelelő megvilágítási szint megteremtésére az épület belső tereiben nappal is.
- Egyes korszerű világítási rendszerek a fény eloszlását is képesek megváltoztatni a térben (dinamikus eloszlás), ami erőteljesen képes megváltoztatni a helyiség hangulatát.
- Mivel a nappali fény a nap során maga is változik (irány, intenzitás, szín, árnyékok, időjárás stb. tekintetében), az elektromos világítási rendszerek ilyen lehetőségeit méltányolják az épületben lévők és támogatják a természeteshez hasonlító környezet megteremtését.

Megfontolások - Káprázás

- Az épületekben a zavaró káprázás egyfelől a közvetlen napsugárzásból származik, amely az ott tartózkodók szemébe süt vagy a számítógép képernyőjéről visszaverődik. Árnyékolók felszerelése hatékony eszköz lehet a közvetlen napfény ellen. Ezeket az árnyékolókat újra ki lehet nyitni, amikor nem jön az ablakra irányuló közvetlen napfény (pl. felhők, naplemente, vagy a nap során a nap mozgása miatt). Az épületben lévők értékelné fogják a kinti látványt. Figyelembe kell venni, hogy további beltéri mesterséges világításra lesz szükség, ha az árnyékolók zárva vannak.
- A helyiségben található lámpatestek okozta zavaró káprázás elkerülésére biztosítani kell megfelelő UGR-rel (Egységes Káprázási Érték) rendelkező lámpatestek használatát az EN 12464-1 szabvány szerint. Az UGR-t táblázatos módszerrel kell kiszámolni a teljes és átlagos vizuális komfort biztosítására mindenhol a helyiségben.

A jobb világítás minőségi fényforrásokat jelent

A fényforrás(ok) által keltett fény minősége és a lámpatest, amelybe a fényforrás(oka)t beépítették, befolyásolja az elektromos világítási berendezés által kibocsátott fény minőségét.

A LED-es világítás fejlődése forradalmasította a világítási ágazatot, és ajtót nyitott számos olyan új, HCL-hez kapcsolódó lehetőség előtt, amelyet a korábbi technológiák nem tettek lehetővé. Az Intelligens Világítási Rendszerek vonzóbbá és funkcionálisabbá teszik a beltéri környezeteket, lehetővé téve a felhasználók számára a fény szabályozását és a fény dinamikus, egyedi igényeikhez való igazítását, például fényáramszabályozással. A LED-ek fénykibocsátása eloszlás, spektrális teljesítmény, vagy színhőmérséklet szempontjából igen széles skálán változtatható. A LED-es világítótestek fénykibocsátásának színhőmérséklete a 2700K és 6500K közötti, a felhasználók igényeikhez igazodó beállítása ma már általános, míg a hagyományos fényforrások e tekintetben sokkal korlátozottabbak.

A színvisszaadási index (CRI) a színhűség mértéke, vagyis, hogy a tárgyak színei mennyire hasonlóan jelennek meg, amikor a fényforrás megvilágítja őket, ahhoz képest, mint a referencia fényforrással megvilágítva. A CRI nem a fogyasztói preferencia mértéke. A CRI a spektrális teljesítményeloszlásból származtatható. A színvisszaadásra létrehozott alternatív mérőszámok közé tartozik a színhűség mérőszáma, valamint a színskála számítás. Nemrégiben a spektrumból származó nem vizuális teljesítmény új mérőszáma került bevezetésre: a Nappali Megvilágítás Melanopikus Egyenértéke (melanopic-EDI, Equivalent Daylight Illuminance). A CIE S 026/E:2018 nemzetközi szabványban leírt melanopic-EDI a megvilágítási szinteket ötvözi a spektrális összetétellel, amely azt a hatást jelöli, amelyet a fényforrás esetlegesen jelent az emberi bioritmusra. Mivel ez még mindig kutatási terület, e mérőszámok alkalmazása még mindig inkább tájékoztató jellegű, mint abszolút érték. Óvatosan kell eljárni az alkalmazások tervezésénél és az e mérőszámokon alapuló teljesítményre vonatkozó állításoknál.

¹ John E. Flynn et al.; 'Interim Study of Procedures for Investigating the Effect of Light on Impression and Behaviour', *Journal of the Illuminating Engineering Society* 3(1), 1973, 87-94. and John E. Flynn et al.; 'A Guide to Methodology Procedures for Measuring Subjective Impressions in Lighting', *Journal of the Illuminating Engineering Society* 8(2), 1979, 95-110.

Az olyan zavaró tényezők, mint a villódzás vagy a stroboszkópikus hatás hiánya szintén a fényforrás minőségének mutatója.

A jobb világítást professzionális világítástervezők hozzák létre

A jó világítás nem jön létre magától – meg kell tervezni. Az építészeti világítástervezők esztétikus, innovatív és gazdaságilag megvalósítható világítási megoldásokat kínálnak. A világítástervezés eredendően funkcionális és természetszerűleg esztétikus. A professzionális világítástervezők egyedülállóan képesek arra, hogy hidat képezzenek a műszaki szabályozások és az esztétikai megfontolások között. Értik a világítás szerepét az építészetben, belsőépítészetben, és rendelkeznek a világítástechnikai berendezések, rendszerek széleskörű ismeretével ahhoz, hogy kiváló minőségben tervezzék meg az épített környezet magas színvonalú kialakítását.

A professzionális világítástervező:

- Kreatív és praktikus világítási megoldásokkal teszi hangsúlyosabbá a teret és javítja azt, miközben megfelel a teret használó emberek igényeinek.
- Meghatározza a projekt számára leginkább költséghatékony és legmegfelelőbb, energiahatékony termékeket.
- Innovatív világítási rendszert hoz létre, amely megvalósítja a funkció és az esztétika tökéletes egyensúlyát.
- Megoldja a legkülönbözőbb belső és külső terek által támasztott egyedi világítási kihívásokat.

Megfontolások – Melanopic-EDI

- Egy 18 tudósból álló csoport nemrég publikált egy ajánlást² az egészséges, nappal aktív emberek számára, amelyben 250 luxnál nem kisebb melanopic-EDI értéket javasolnak napközben. Ezt a mérőszámot a szemnél kell mérni, általában függőlegesen, ülő- vagy állómagasságban.
- Az ilyen magas melanopic-EDI értéket a helyiség függőleges megvilágításának növelésével lehet elérni, vagy a fény spektrális tervezésével (Spektrális teljesítményeloszlás (SPD)), vagy a kettő kombinációjával.
- Az ajánlott szint este (melanopic-EDI ≤ 10 lux) és éjjel (melanopic-EDI ≤ 1 lux) sokkal alacsonyabb, mivel az egészséges, nappal aktív emberek számára javasolt az alvásra való felkészülés ezekben az időpontokban.

Megfontolások – Szín

- Használjunk megfelelő színhűséggel és színtelítettséggel rendelkező fényforrásokat. Kizárólag magasabb CRI (színvisszaadási index) használatával nem mindig valósul meg a kívánt eredmény az alkalmazás során.
- Ellenőrizzük a helyiség fényforrásainak színkonzisztenciáját, akkor is, amikor a fényforrások cseréjére kerül sor karbantartás miatt.
- Az, hogy milyen korrelált színhőmérsékletet (CCT) használunk (meleg, semleges, hideg fehér) egyéni és kulturális preferencia kérdése. Figyelembe kell venni, hogy a CCT csak a színek helyettesítő értéke. A spektrális tartalom (SPD) határozza meg a hangolt spektrummal kapcsolatos fejlesztésekben rejlő előnyöket, lehetőségeket. A hangolható fényforrások egyre elterjedtebbek a piacon. (Lásd 3. bekezdés.)

² [Javaslatok a nappali, esti és éjszakai beltéri fénynek való kitettségére a fiziológia, alvás és ébrenlét jobb támogatása érdekében egészséges felnőtteknél \(plos.org\)](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0240000)

Megfontolások – A fény időbeli egyenetlenségével kapcsolatos problémák

- A villogás könnyedén kiküszöbölhető a megfelelő minőségű LED-fényforrások és meghajtók kiválasztásával, amelyek alacsony P_{st}^{LM} (Perceptibility for light modulation) értékekkel rendelkeznek. A specifikáció és telepítés előtt meg kell vizsgálni, hogy a dimmereket megfelelőek-e LED-világításhoz történő alkalmazásra, anélkül, hogy a fényforrások érzékelhetően villódzának. Ha ez a jóváhagyás nem áll rendelkezésre, javasolt tesztelést végezni a telepítés előtt.
- Az alacsony stroboszkópos láthatósági mérőszám (SVM – Stroboscopic Visibility Measure) könnyedén elérhető a megfelelő minőségű, alacsony SVM-értékkel rendelkező LED-fényforrások és meghajtók kiválasztásával. Fontos tudni, hogy az SVM mérőszámot nem olyan alkalmazásokhoz határozták meg, ahol gyorsan mozgó vagy forgó gépek vannak. Ilyen esetben a világítótestek gyártójához vagy a világítástervezőhöz kell fordulni.

A jobb világítás hangolható vagy adott alkalmazáshoz hangolt

A jobb világítás hangolható spektrummal rendelkezik, vagy úgy került hangolásra, hogy támogatja az alkalmazási térben egy adott tevékenység végzését. Lehetséges továbbá egyszerre és automatikusan szabályozni a világítási berendezés spektrumát és fényintenzitását. A funkcionalitás esztétikai szempontból lehet értékes, hiszen dinamizmust és mélységet ad a térnek, vagy arra használható, hogy javítsa a látásélességet bizonyos feladatok esetében a különböző világítási szintek vagy spektrális összetétel segítségével. A hangolható és dinamikus világítás továbbá lehetővé teszi, hogy egy térben a mesterséges világítás intenzitása és színhőmérséklete igazodjon a nappali fény vagy kinti napfény intenzitásához, létrehozva ehhez a „külvilág beltérbe helyezésének” hatását. Megfelelően alkalmazva ez támogathatja az adott tevékenységeket és az egészséges alvás/ébredés ciklust.

Tekintve, hogy jellemzően időnk több mint 90%-át beltérben töltjük manapság, sokan szomjazunk a természetre, beleértve a természetes nappali fényt is. A biofilia (az ember vágya, hogy kapcsolatban álljon a természettel) fogalmával kapcsolatos egyre növekvő tudatosság arra sarkallta a világítástervezőket, hogy egyre inkább bevonják a napfényt utánzó megvilágítás aspektusait a tervezésbe. A nappali fény egyik fő aspektusa annak dinamikus természete. A hagyományos beltéri világítástól eltérően a nappali fény gyakran változtatja fényerősségét és színmegjelenítését számos fontos tényező szerint, úgymint a napszak vagy az év időszaka.

Megfontolások – A világítás hangolása a napfény utánzására

- Válasszunk olyan lámpatesteket és világításvezérlő rendszereket, amelyek lehetővé teszik, hogy a fényintenzitás és a színmegjelenítés külön állítható legyen az év adott időszakának, a napszaknak az utánzásához, valamint az időjárási viszonyok esetleges kompenzálásához: Lehetséges olyan kültéri érzékelőket alkalmazni, amelyek lehetővé teszik, hogy a rendszer nagyon pontosan kövesse az adott időpontban uralkodó tényleges nappali fényviszonyokat, de ezek a tényleges kültéri körülmények nem mindig kellemesek. Nem valószínű, hogy az épület tartózkodók egy novemberi hideg, esős napon szeretnék utánozni a tényleges kinti fényviszonyokat a beltérben. Ehelyett általánosságban javasolt időzítőt használni a vezérlőberendezésben, amely a lámpatest fényáramát és színhőmérsékletét egy program szerint állítja, szimulálva ezzel a dinamikus, de kellemes kültéri viszonyokat.

Megfontolások – A világítás hangolása, hogy igazodjon a különböző vizuális feladatokhoz

- Az a világítás, amelynél megváltoztatható a színmegjelenítés és a fényintenzitás, lehetővé teszi azt is, hogy az épületben lévők egyedi igényeihez, valamint a bármely időszakban végzett tevékenységekhez hangolják azt. Például gondoljunk arra, hogy a különböző tevékenységtípusok esetén, mint a koncentrációt igénylő feladatok, a pihenés, a prezentálás vagy a szocializálódás, más-más megvilágításra van szükség.

A jobb világítás a szabályozhatósággal személyre szabható

Számos tényező, mint például a személyes preferenciák, a személy látásélessége, az adott térben egy adott időpontban végzett tevékenységek típusa vagy az uralkodó időjárási körülmények befolyásolhatják a szükséges fény mennyiségét, eloszlását és spektrális minőségét. A világítástervezés általában az alkalmazási szabványban (pl. a beltéri munkahelyekre vonatkozó EN 12464-1 szabványban) leírt forgatókönyvet valósítja meg. A szabvány téves értelmezése gyakran vezetett vizuálisan érdektelen világítási tervekhez, korlátozott vizuális kényelemhez, és az egyének jelentős része számára túl alacsony vagy túl magas világítási szintekhez. Ezért az EN 12464-1 szabvány 2021-es felülvizsgálata először tartalmazza a Módosított fényszintek fogalmát, amely lehetővé teszi a megvilágítási szintek felfelé történő beállítását olyan helyzetekben, amikor magasabb szintekre lehet szükség.

A világításvezérlés használatával elérhető személyre szabhatóság és optimalizálás energiát takarít meg és segít biztosítani, hogy az épületben lévők a megfelelő megvilágítást kapják, a megfelelő időben, a megfelelő helyen a különböző feladatok során, amelyeket nap mint nap végeznek. Az előre programozott beállítások lehetővé teszik, hogy a fényszintek automatikusan változzanak. Az aktuális nappali fényviszonyok vagy az épületben lévők kézi vezérlése preferenciáik vagy igényeik szerint az adott időben szintén aktiválhatnak bizonyos beállításokat.

Láthattuk, hogy a fények és árnyékok egyedi vezérlése növelheti a munka közbeni elégedettségérzést. Ha sikerül elérni az adott személy által preferált fényviszonyokat, az növeli a környezettel való elégedettséget.

Megfontolások – A személyes vezérlés megkönnyítése

- Válasszunk olyan lámpatesteket és világításvezérlő rendszert, amely lehetővé teszi, hogy a megvilágítási szint és a színmegjelenítés külön állítható legyen.
- Beszéljünk meg a projekt érdekelt feleivel, hogy a vezérlés milyen szintje és mely vezérlőinterfész-típusok (pl. billentyűzet, mobilalkalmazás) felelnek meg a különböző felhasználótípusok esetében. Például az épületben lévők számára lehetőség legyen arra, hogy a programozott fényintenzitást bármikor felülbírálhassák saját igényeiknek és preferenciáiknak megfelelően, de közben a színhőmérséklet a programozott algoritmus szerint rögzített marad (esetleg az egész térben a design esztétikájának fenntartása érdekében).

Nappali fény

Beltéri munkaterületeken a természetes fény bizonyítottan javítja a dolgozók elégedettségét és termelékenységét. Továbbá a kutatások szerint a napközbeni magas természetes fényszint javítja az éjszakai alvás minőségét, ami további termelékenységjavulást eredményez. A természetes nappali fény optimális kihasználásával elérhető előnyök mellett a természetes világítás „hasznosítása” lehetővé teszi a mesterséges világítási berendezések használatának csökkentését, ami nagymértékben csökkenti a nappali energiafogyasztást.

A természetes fény kiváló minőségű fényforrás. Az olyan hatásokat azonban, mint a napfény okozta zavaró káprázás, vagy a belső terek „benapozás” miatti túlzott felmelegedése és az ezt követő megnövekedett hűtési energiaköltségek, kezelni kell, például automatikus árnyékolással³.

³Nicholas Dodd et al.; 'JRC Technical Reports: Level(s) indicator 4.3: Lighting and Visual Comfort - user manual, overview, instructions and guidance, 2020. Elérhető itt: [20201211_New_Level\(s\)_documentation_Indicator_4.3_Publication_v1.0.pdf \(europa.eu\)](https://ec.europa.eu/research-and-innovation/en/what-we-do/our-work/our-research/our-research-projects/level-s-indicator-4-3-lighting-and-visual-comfort).

A nappali fény optimális kezelése egyensúlykeresés a térben rendelkezésre álló természetes fény előnyeinek maximalizálása, az intenzitás és a színmegjelenítés természetes dinamikája, a külvilág látványa és a (kívánt) napenergia hőnyereség, valamint a káprázás hátrányai és a (nem kívánt) napenergia hőnyereség között.

Megfontolások – A jótékony hatású nappali fény maximalizálása a térben (és a napfény okozta diszkomfort kiküszöbölése)

- A kereskedelmi létesítményekkel kapcsolatban köztudott, hogy a manuálisan vezérelt árnyékolók nagyon gyakran becsukott állapotban vannak az idő teljes részében⁴. A nappali fény rendelkezésre állásának maximális kihasználása és a külvilág látványának elérhetősége érdekében, és egyben a káprázás és a közvetlen napfény okozta túlmelegedés minimalizálására automata árnyékolórendszert kell használni, amely párhuzamosan működik az automata világításvezérléssel, biztosítva, hogy a rendszer folyamatosan egyensúlyban legyen oly módon, hogy optimális eredményt tegyen lehetővé az épület és az épületben lévők számára egyaránt.

Minden egyes alkalmazás saját világítástervezést igényel

Nincs egységes megoldás a jobb világítás biztosítására. Ennek megvalósítása professzionális világítástervező segítségével ajánlott. A megfelelő tervezési megoldás az alkalmazástól függ, ami azt jelenti, hogy a jobb világítás az irodában eltér például a jobb világítástól az iskolában:

- **Az irodában:** A munkanap során a világítás támogatja a munkavállalókat munkájukban. A világítás vizuális, biológiai és emocionális hatásait figyelembe kell venni. A modern világítási koncepciók könnyebbé teszik a munkavégzést: Az emberközpontú világítás növeli a koncentrációképeséget, csökkenti a fáradást, és elég fényt ad minden vizuális feladathoz, beleértve olyan feladatokat is, amelyeket idősebb munkavállalók végeznek. A szemmagasságban történő megvilágítás minimális értékét a szükséges spektrum megfelelő függőleges megvilágítási szintjével kell elérni. A magasabb megvilágítási szintek és a megfelelő spektrális összetétel segít hosszabb ideig fenntartani a teljesítményt. Továbbá a vezérléssel biztosított személyre szabottság rendkívül fontos. A fény megfelelő mennyisége és spektrális eloszlása különböző az egyének személyes szükségleteinek, valamint az általuk végzett feladat szükségleteinek megfelelően, illetve a napszakok és az érvényesülő időjárási viszonyok szerint. A CBRE⁵ tanulmánya szerint az emberközpontú világítással rendelkező irodákban 12%-kal jobban teljesítették a feladatokat.
- **Az iskolában:** Az órák kezdete mind nyáron, mind télen magas megvilágítási szintekkel támogatható. A megfelelő komfortérzethez és a teljesítményhez a világítás spektrumának tekintetbe kell vennie az évszak nappali körülményeit. A szemmagasságban lévő függőleges megvilágítás további figyelmet érdemel a világítástervezéskor. A megfelelő fény támogatja a tanulókat a tanulásban: nő a koncentrációképeség, az együtt tanulás könnyebb és szórakoztatóbb. A felnőttekhez képest egy tinédzser lány belső órája általában egy órát késik, egy fiúé pedig akár két órát. Ezért a tanulóknak, főleg télen, extra mennyiségű rövid hullámhosszú fényre van szükségük kora reggel, hogy felébredjenek és

⁴Vorpat Inkarojrit; 'Balancing Comfort: Occupants' Control of Window Blinds in Private Offices', Dissertation University of California, Berkely, 2005. Elérhető itt: [A komfort egyensúlya: a privát irodák ablaksötétítőinek vezérlése az épületben lévők által \(escholarship.org\)](http://escholarship.org).

A vizuális feladatok esetében a világításnak meg kell felelnie az EN 12464-1 európai szabványban meghatározott követelményeknek, de ezek csak a minimumot határozzák meg. A szabványok a bevált gyakorlatokon alapulnak, de lényegében gyakran éveken elmaradnak a legfrissebb ismeretektől és fejlesztésektől. Ezért a szabványokban meghatározott minimum követelmények meghaladását javasoljuk.

Kapcsolat

A témával kapcsolatos további információkért vegyék fel a kapcsolatot Marion Ebelrel a következő címen: marion.ebel@lightingeurope.org és Tomáš Babickývel itt: tomas@ialdeurope.com.

Az IALD

Az 1969-ben alapított Világítástervezők Nemzetközi Egyesülete (IALD) nemzetközileg elismert szervezetként kizárólag a világításgyártóktól függetlenül működő építészeti világítástervezők szervezete. Az IALD feladata, hogy globális szétterjedtet állítson fel a világítástervezési kiválóság tekintetében a világításminőség fontosságának népszerűsítésére, az építészeti világítástervezők és az építészeti világítástervezői szakma elismerésére és fejlesztésére. Az IALD tagjai 54 országból származnak és globálisan gyakorolják munkájukat. Az IALD európai irodája Brüsszelben található. Az IALD-vel kapcsolatos további információ elérhető az alábbi linken: www.iald.org.

A LightingEurope

A LightingEurope a világítástechnikai ipar hangja, székhelye Brüsszelben található, és 30 vállalatot és országos szervezetet képvisel. Ezek a tagok együttesen több mint 1000 európai vállalatot tesznek ki, melyek többsége kis- vagy középvállalkozás. Több mint 100 000 emberből álló teljes európai munkaerőt képviselnek, éves forgalmuk pedig meghaladja a 20 milliárd eurót. A LightingEurope elkötelezett a hatékony világítás népszerűsítésében, amely pozitív hatással van az emberek komfortérzetére, biztonságára és közérzetére, valamint a környezetre. A LightingEurope támogatja a pozitív üzleti és szabályozási környezetet, hogy elősegítsék a tisztességes versenyt és növekedést az európai világítástechnikai ipar számára. További információkért tekintse meg az alábbi weboldalt: www.lightingeurope.org.