



FIZIKAI KÖRNYEZET

Terhelő környezeti faktorok, amelyek befolyásolhatják az ember teljesítményét, közérzetét és egészségi állapotát

- **Megvilágítás**
- **Mérgező vagy veszélyes kémiai anyagok**
- **Mikroklíma**
- **Téri feltételek (nagyság, kialakítás)**
- **Speciális körülmények között (pl. „tiszta tér”, vagy föld alatt) végzett tevékenység**
- **Sugárzó anyagok**
- **Szagok, illatok**
- **Szenyező anyagok**
- **Vibráció**
- **Zaj**
- **Időjárási tényezők: eső, hó, köd stb.**

A fizikai munkakörnyezeti tényezők

- A tevékenység elvégzését segítik vagy gátolják,
- A fizikai és pszichikai igénybevételt kedvezőtlenül vagy kedvezően befolyásolják,
- Bizonyos viselkedési módok kialakulását provokálják, ill. támogatják vagy korlátozzák,
- Hatnak a különböző élethelyzetek „érzelmi átélésére” (kedvezőnek, vagy kedvezőtlennek minősítik).

MEGVILÁGÍTÁS

A emberek jó fizikai és pszichikai közérzetét a következő megvilágítási tényezők befolyásolhatják lényegesen:

- A megvilágítás erőssége,
- A fényesség eloszlása
(a megvilágítás sűrűségeloszlása),
- A vakítás, illetve a visszatükröződés,
- A fény iránya és az árnyéka,
- A fény színe és a színvisszaadás

Megvilágítás: Standard CEN/TC 169

4.13. A fény változatossága

A fény fontos az emberek egészsége és jó közérzete szempontjából. A fény befolyásolja az emberek hangulatát és éberségét. Ugyanakkor a cirkadián ritmust is befolyásolhatja és az emberek fiziológiai, pszichológiai állapotát. A legújabb kutatások igazolják, hogy ezek a jelenségek a világítás tervezési kritériumain túl (EN 1246-1), előidézhetők az ún. “nem látványformáló” megvilágításokkal és a fény színes megjelenítésével. Az időben változó fényviszonyok, erősebb megvilágítás, a fény eloszlása és a szélesebb spektrumú színhőfokok, mint amit ez a szabvány specifikál, a napfény és/ vagy az elektromos megvilágítási megoldásokra vonatkozólag, stimulálóan hathatnak az emberekre, és fokozhatják a jó közérzetüket. Jelenleg tart a javasolt variációk megvitatása.

Standard CEN/TC 169

Light and lighting — Lighting of work places — Part 1: Indoor work places

Quelle: FprEN 12464-1:2009

Fénytechnikai fogalmak

A fényáram

A fényáram mértékegysége a lumen (Lm), amely a fényforrás teljesítményét mutatja. Például a 100 wattos izzólámpa fényértéke mintegy 1350 Lm, a 2000 wattos halogén fémgőzlámpáé pedig 190 ezer Lm.

A megvilágítás erőssége

A megvilágítás-erősség annak a mértéke, hogy egy adott felületre mennyi fény jut. Mértékegysége a lux (Lx). Az átlagos megvilágítás erőssége egy adott felületnél az egy felületegységre jutó fényáram. Mérése egy luxméternek nevezett műszerrel vertikális és horizontális irányból történik. A megvilágítás erőssége a fényforrástól való távolság négyzetével csökken. Például az íróasztalra eső fényerősségnek a végzett tevékenységtől függően kb. 400 és 1000 Lx közé kell esnie.

Fénytechnikai fogalmak

A fényerő

A fénykibocsátás mértéke egy adott irányban. Mértékegysége a candela (Cd). A fényforrások általánosságban a térben nem egyenletesen bocsátják ki a fényüket.

Ezért a lámpagyártók a lámpatípusaikhoz fényerő-megoszlási görbéket szoktak mellékelni. A szabadon égő 100 W -os villany-körte fénye maximálisan 100 Cd, egy 2000 W -os halogén fénygőz-lámpáé mindazonáltal több mint 200 000 Cd lehet.

Fénytechnikai fogalmak

A fény sűrűsége

A fény sűrűsége a megvilágítás mértékére utal, amelyet a szem érzékel egy adott felületen. Mérték-egysége Cd/m^2 . A fény sűrűsége a fényerő egy adott területre vonatkoztatva. Mivel a fény sűrűsége nehezen mérhető és számítható, a gyakorlatban ezért rendszerint a megvilágítás erősségét szokták megadni.

Az adott felületre vonatkoztatva a reflexió mértéke kapcsolatba hozható a fény sűrűségével.

Fénytechnikai fogalmak

A reflexió mértéke

A reflexió mértéke, amelyet %-ban adnak meg, a beeső és a visszaverődő fény arányát határozza meg. A fehér papír kb. 85-90 %-os reflexiós fokkal rendelkezik.

A munkahelyiségek kialakításánál a következő reflexiós értékeket ajánlják:

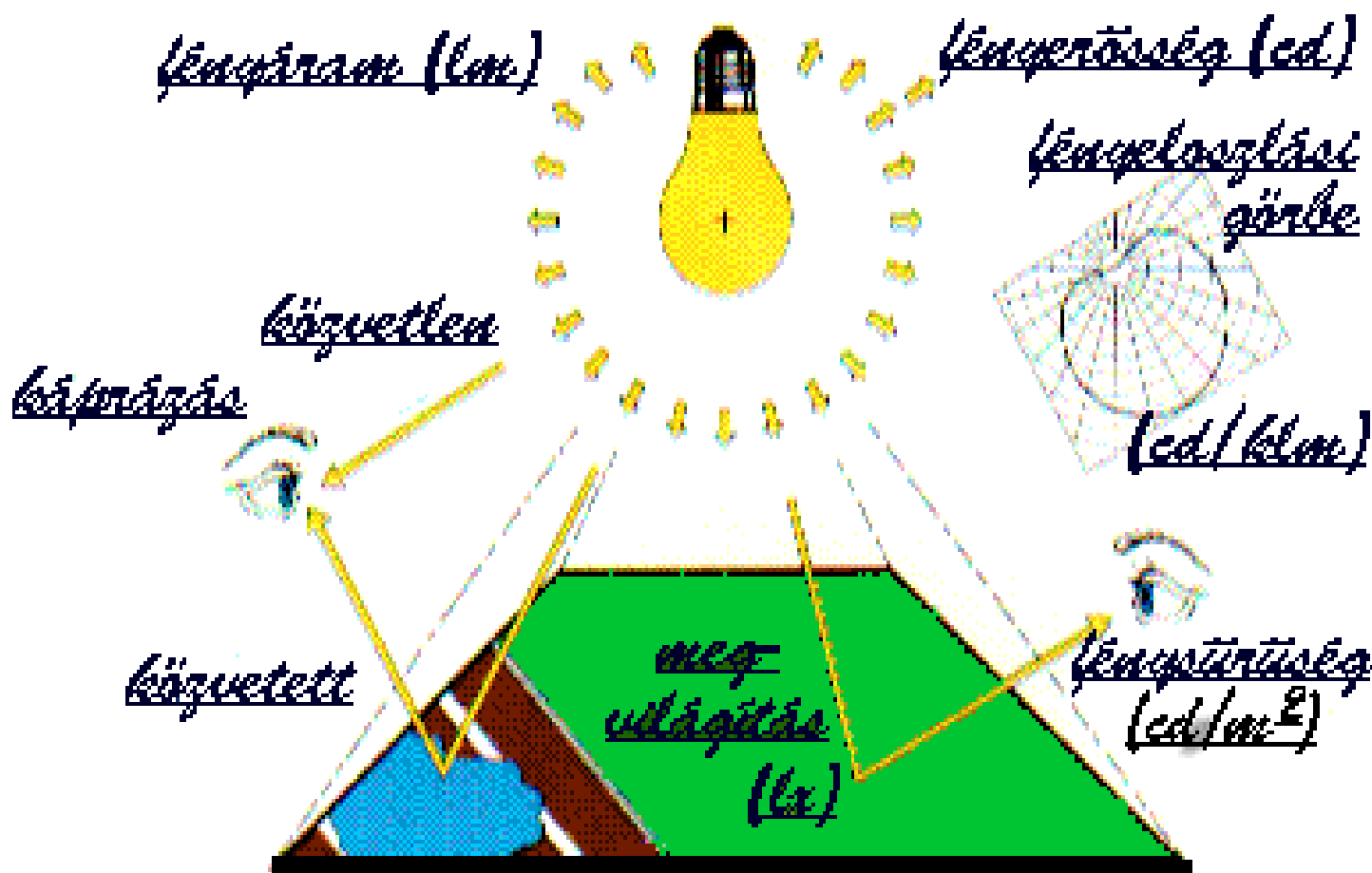
- a mennyezetnél 80-90 %
- a falaknál 40-60%
- a bútoroknál 25-45 %
- a gépeknél 30-50 %
- a padló 20-40 %.

Fénytechnikai fogalmak

A kontraszt

A kontraszt a megvilágítási sűrűségnek és a szomszédos felületeknek az arányát tükrözi. Azonos megvilágítási erősség mellett a szomszédos felületek reflexiós fokának hányadosával határozható meg.

Alapfogalmak



Áttekintés

Világítástechnika – új technológiák

- 1. A megvilágítás célja a munkahelyen**
- 2. Munkaeszközök**
- 3. A megítélés szempontjából mely kritériumok mérvadóak?**
- 4. Fényforrások**
- 5. Világítótestek**
- 6. Tanácsok a kiválasztáshoz**
- 7. Példák az új fényforrások alkalmazására**

Világítás: Célok

A megítélés és kialakítás céljai:

- **Egészség**
- **Munkaképesség**
- **Jó közérzet**
- **Elfogadás**

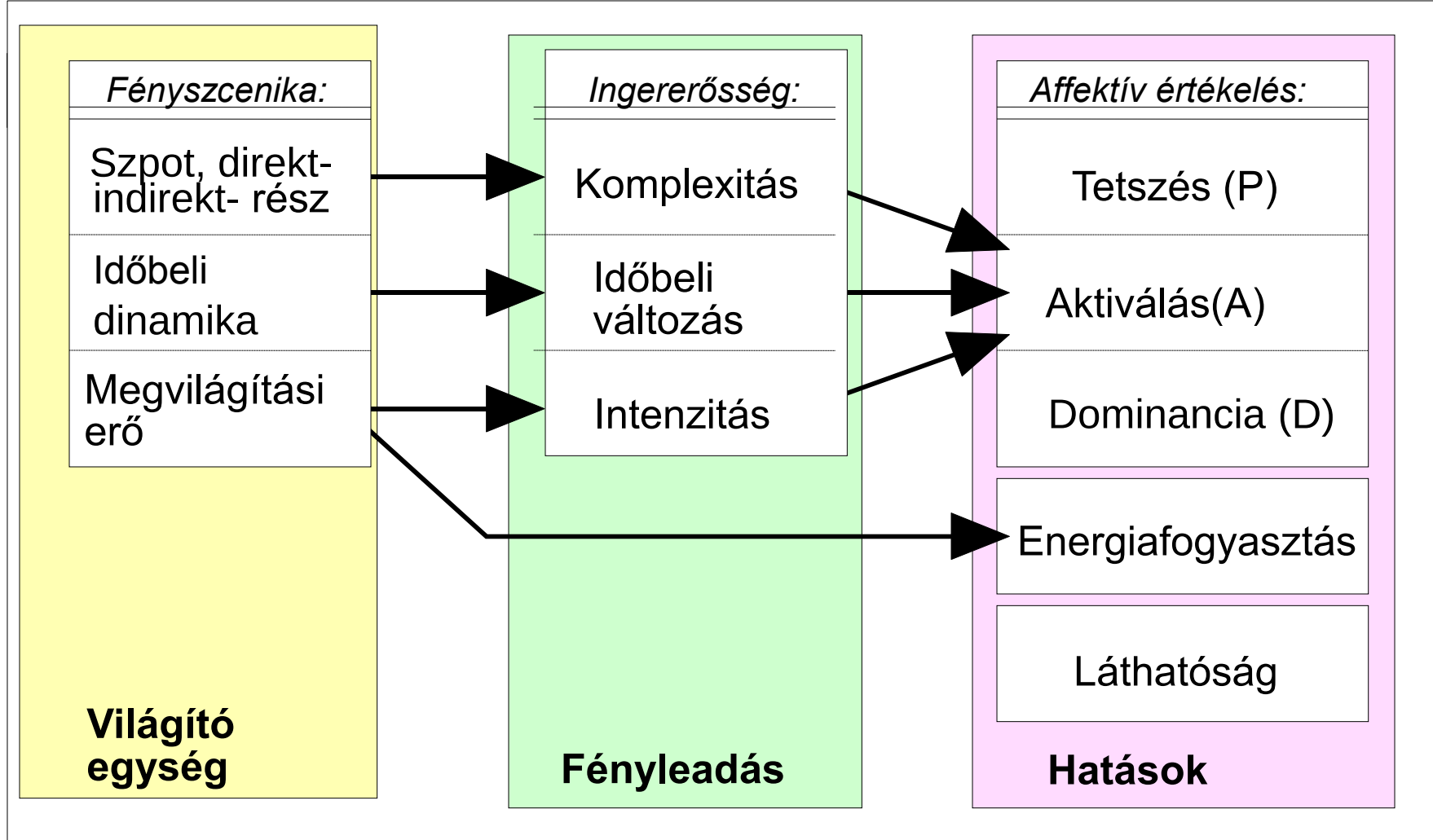
A megvilágítás kialakításának szintjei

Milyen a jó fény?

- ❑ Fény a látáshoz
- ❑ Fény az odanézéshez
- ❑ Fény a ránézéshez
- ❑ Fény a változtatáshoz

3226

Fénvhatás:



Fényhatások:

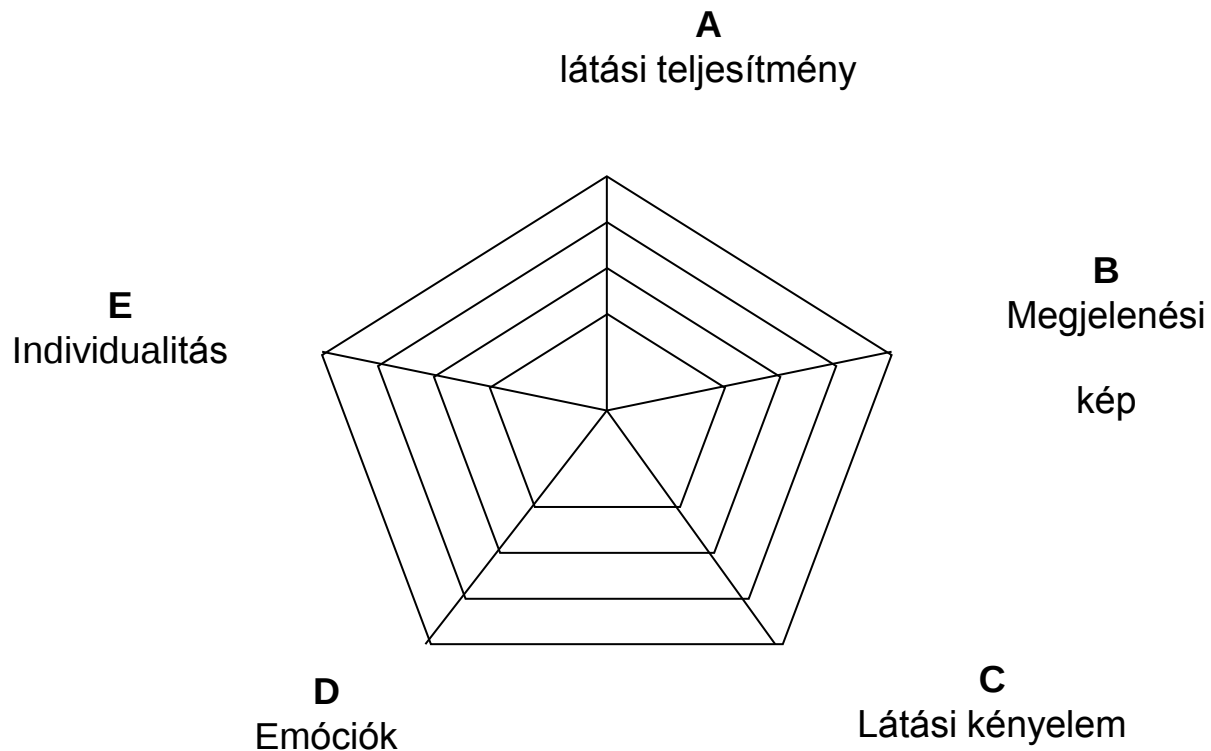
Fény karakter	Látási képesség	Jó közérzet	Teljesítő képesség	Egészség
Energia →	- Szórt fény - Tükröződések	- Zavaró körülmények kiszűrése	- Éberségi fok (UV, IR)	- „Aktinikus“ hatás - Biológiai ritmus - Szezonális depresszió - Stressz hormonok - ?
Spektrális változások →	- Színhűség	- Színhőfok - Színmegoszlás	- ?	
Térbeli eloszlás →	- Kontraszthűség - Térbeli hűség	- „Vizuális térklima” - Árnyékoltság - Fényeloszlás	- Látási teljesítmény - A felismerés-sebessége	- A rossz alkalmazkodásból fakadó balesetveszély - Asthenopikus panaszok
Időbeli eloszlás →	- Stroboszkop-hatás	- Káprázat	- A figyelem zavarása - Cirkadián teljesítő képesség	- Görcsrohamok

- Als **Asthenopie** oder *asthenopische Beschwerden* wird ein Symptomenkomplex bezeichnet, der - häufig auch bei jüngeren Menschen - zu unterschiedlichen Mißempfindungen unter visueller Belastung führt, und der durch motorische, akkommodative, sensorische oder optische Störungen des Sehens ausgelöst wird.
- **Symptome [Bearbeiten]**
- Als Symptome sind u.a. zu erwähnen:
- Schweregefühl der Augenlider
- rasche Ermüdbarkeit und allgemeines Unwohlsein
- Kopfschmerzen
- Augenrötung, -schmerzen und -tränen, besonders bei Naharbeit
- fallweise Doppelbilder
- Typischerweise treten die Beschwerden erst im Laufe des Tages bzw. bei Zunahme von visuellen Belastungen auf, z.B. bei intensiver Bildschirmarbeit.
- **Ursachen [Bearbeiten]**
- Als Ursachen sind zu erwähnen:
- nicht oder falsch korrigierte Ametropien des Auges wie Weitsichtigkeit oder Kurzsichtigkeit
- Störungen der Augenmuskelkoordination, z. B. bei Konvergenzschwäche, Fixationsdisparität oder latentem Schielen (Heterophorie)
- zentrale Störungen der Fusion, d.h. der Verschmelzung beider Einzelbilder der Augen zu einem einzigen
- psychische Einflüsse

- **Aktinikus**
- A fényhatást, mely az anyagokon fotokémiai változást okoz, aktinizmusnak, s az e hatást létesítő sugarakat aktinikus sugaraknak nevezik. Wollaston a spektrum ibolyaszínű s ezen túl fekvő láthatatlan sugarait nevezte el így, mert ezek a legerősebben fejtik ki ezt a hatást. Ugyanezek a sugarak hozzák létre a fotografiai képet. Újabban kiderítették hogy kisebb-nagyobb mértékben minden szín okozhat fotokémiai átalakulást s az aktinikus elnevezést a spektrum törékenyebb részére a rövidség okáért használják

A vizuális teljesítmény kritériumai

Világítás megítélése



A pókhálószerű táblázat lehetőséget ad arra, hogy többdimenziós értékelést kapjunk a megvilágítási szituációk optikai értékeléséről.

A. kritérium: látási teljesítmény

- Megvilágítás a vizuális feladat-területen
- A fiziológiai káprázás kiküszöbölése
- A színes felületek felismerhetősége (colour rendition index)
- A megvilágítás egységessége a vizuális feladat-területen
- Megvilágítás a vizuális feladat-terület környezetében
- A kontraszt csökkentésének a korlátozása (CRF)
- A visszatükröződések korlátozása a vizuális feladat-területen

B. kritérium: megjelenés

- **Építészeti koncepció amely illeszkedik a megvilágítási koncepció javításának gondolatához.**
- **Absztrakt koncepció: a legfőbb stílusok lehetnek konzervatív, progresszív, régi módi vagy modern, személyes vagy nyilvános jellegűek.**
- **A fény a személyes preferenciák megtalálásának az eszköze idő, a helyszín és a szociális érintkezés vonatkozásában.**
- **Az érzékelés hierarchiája és sorrendje (mit vesz észre a felhasználó először?)**
- **A tér és a kétdimenziós struktúrák benyomásai**
- **A fénypáasmák iránya, fókusza a szemet megragadó jellemzők**
- **A világító testek megjelenése és elrendezésük a bel térben (még ha ki is van kapcsolva a fény)**
- **A világítás és a világító testek megjelenése kívülről nézve**

C. kritérium: vizuális kényelem

- Plaszticitás és modellezés (a felületi textúrák és 3 D objektumok láthatósága)
- A fiziológiai káprázat korlátozása
- Fényszínek
- Áttetszőség
- A viszonylag nagy, sötét és bizonytalan értelmű területek nem léte a teremben (lehangolt)
- A zavaró tükröződések korlátozása a környező területen (a nem a vizuális feladat-területen)
- A figyelemelterelő elemek korlátozása pl. villanások, rezgő fényforrások vagy nyugtalanító mozgások.

C. kritérium: érzelem

- Színesség
- Szín és fényerő változások
- Energizálás és stimulálás fénnel és színnel
- A megvilágítás adaptálása a helység céljainak megfelelően (templom, iroda, kiállító helység , kórház)
- Szimbolizmus
- A barlang vagy cipős doboz effektus elkerülése
- Biztonság érzet

C. kritérium: individualitás

- Személyes irányíthatóság kapcsolással, fényerőcsökkentéssel
- A megvilágítás mint díszlet kiválasztása
- A napi használat időtartama
- Hatás a személyes tér kialakítására: ki lát engem és kit látok én?

Világítás: világítótestek LED-del



LED-ek mint világító testek, La Maladière Centre, Neuchâtel

SCHOTT –féle szabadalmazott fénypontok – LED üveg rendszerben olyan fénykibocsátó diódák vannak, amelyeket drót nélkül foglal magába laminált üveg. Az elektromos áram egy előre strukturált átlátszó vezető burokokban halad, főlegessé téve így módon a látható vezetékeket. A LED-üveg gyakorlatilag nem igényel javítást, valójában a fénypontos LED üveg évtizedekig működhet, anélkül, hogy cserére szorulna.

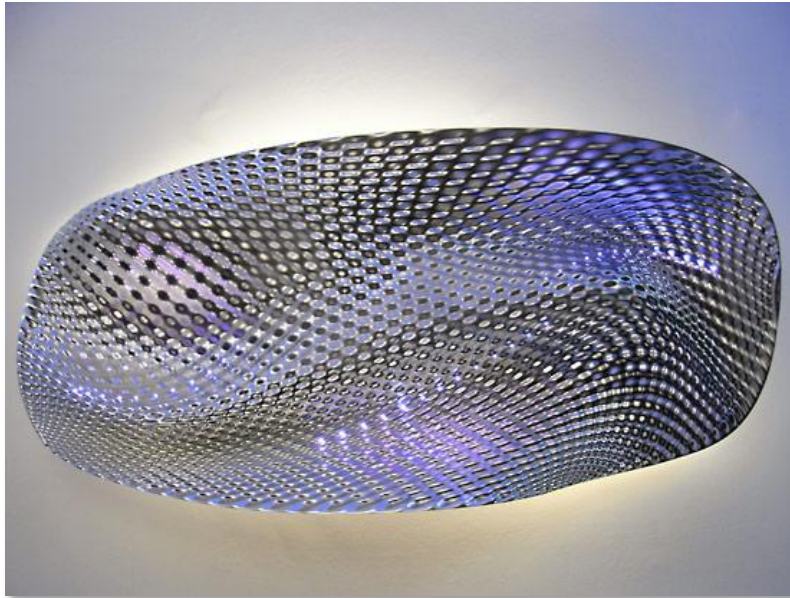
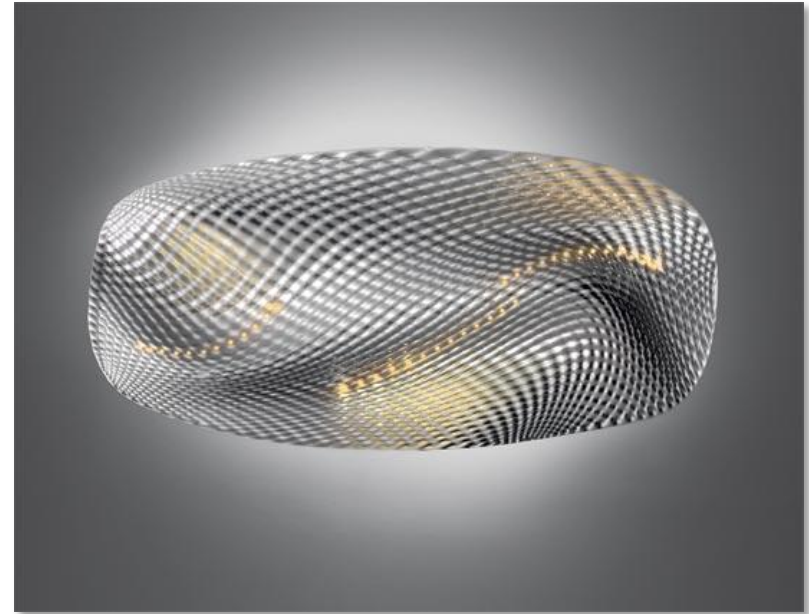
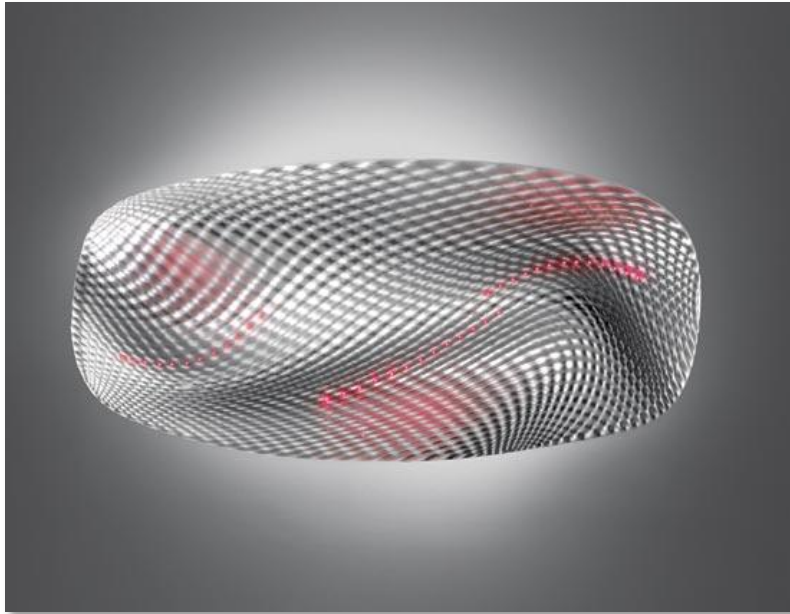
Architekt: GD Architects, Neuchâtel

Verarbeiter/Systemhersteller: lif GmbH

Glas: LEDs im Flachglas-Folienvorbund LightPoints

Die LEDs (in den Farben weiss, blau und rot eingesetzt) sind jeweils einzeln ansteuerbar. Dadurch können individuelle Sequenzen abgespielt werden. Im "La Maladière Center" sind fünf unterschiedliche Programmierungen hinterlegt.

<http://www.schott.com/architecture/german/lightsolutions/lightpoints.html>



Ross Lovegrove *1958

„koszmos angyal“ fali lámpa

artemide bemutatta Ross Lovegrove a legújabb fény kollekcióját : Az új kozmikus angyal fali lámpa a milánói design héten 2009-ben.



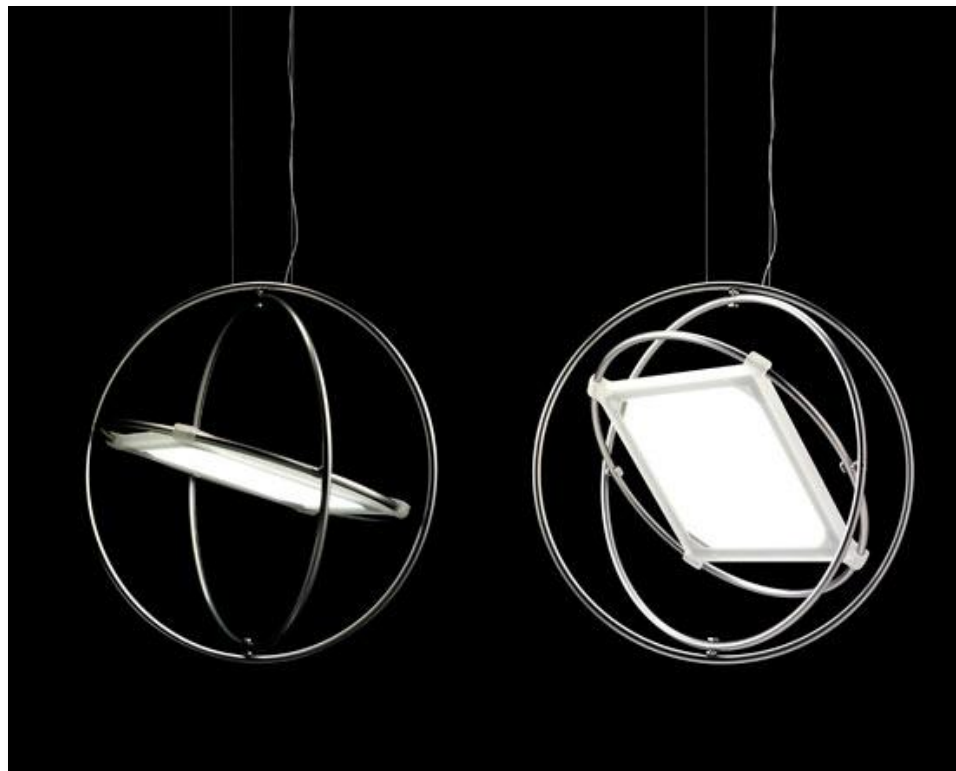
Raimond

A niederlandi kultuszcégérnek készült világító test, amely egy égitestet formáz és egy niederlandi matematikus Raimond Puts tervei alapján készült el 1212 LED beépítésével.

Photography by Maarten van Houten
<http://www.mooui.com/files/ProductsPDF/Raimond.pdf>



Az oslo-i operaház A norvég Nemzeti Operaház (2008 április 12.) 5 év építkezés után végre ünnepélyes keretek közt megnyitotta kapuit . Az impozáns épület koronája a legnagyobb koronalámpa Norvégiában. Összesen 1,250 osram lineáris dragon LED-modult építettek be a hatalmas terem szokatlan főfényforrásába. uelle: BAULINKS.de-BauNachrichten



OLED lámpák Toshiyuki Kita tervezésében

balra: comet asztali lámpa

jobbra: planet, egy világító szerkezet 15 cm-s szögletes OLED panelokkal amelyet a középpontban három fém gyűrű tart. 360 fokban tud világítani valamennyi irányban, ha a gyűrű 26,8 cm átmérőre van beállítva .



Tishiyuki Kita *1942

milan design week 2009



OLED-plafonlámpa Frankfurt 2008



OLED-asztali lámpa Osram, 2008



OLED-Beleuchtung Frankfurt 2008

OLED mint világító test

<http://www.oled.at/oledlicht-weisse-oled.htm>



Múlandó szépség

Paul Cocksedge lámpája Life 01. Flos, 2009

NZZ 2009 Nr. 133 B23

A SZEM ÉS LÁTÁSPROBLÉMÁK OKAI

- **Szemfáradás**

- Tükröződés a képernyőn
- Nem megfelelő látás korrekció (szemüveg
- Kis betűk vagy tárgyak nézése
- Gyenge kontraszt a szöveg és a háttér között
- Jelentős képernyő villogás
- Szemkiszáradás

- **Homályos látás**

- Folyamatos fixálás
- Rossz megvilágítás

- **Száraz és begyulladt szemek**

- Kevés pislogás a számítógép használata közben
- Huzat

MUKAFAJTÁK A LÁTÁSIGÉNY SZERINT

Munka- kategória	A végzett munka jellege	A tárgy megkülönböztető mérete / cm
I.	különlegesen finom munkák	0,1 alatt
II.	igen finom munkák	0,1— 0,3
III.	finom munkák	0,3— 1,0
IV.	kevésbé finom munkák	1,0—10,0
V.	durva munkák	10,0 felett
VI.	munkák, amelyeknél a termelési folyamat menetét általában részletek kiemelése nélkül kell ellenőrizni	

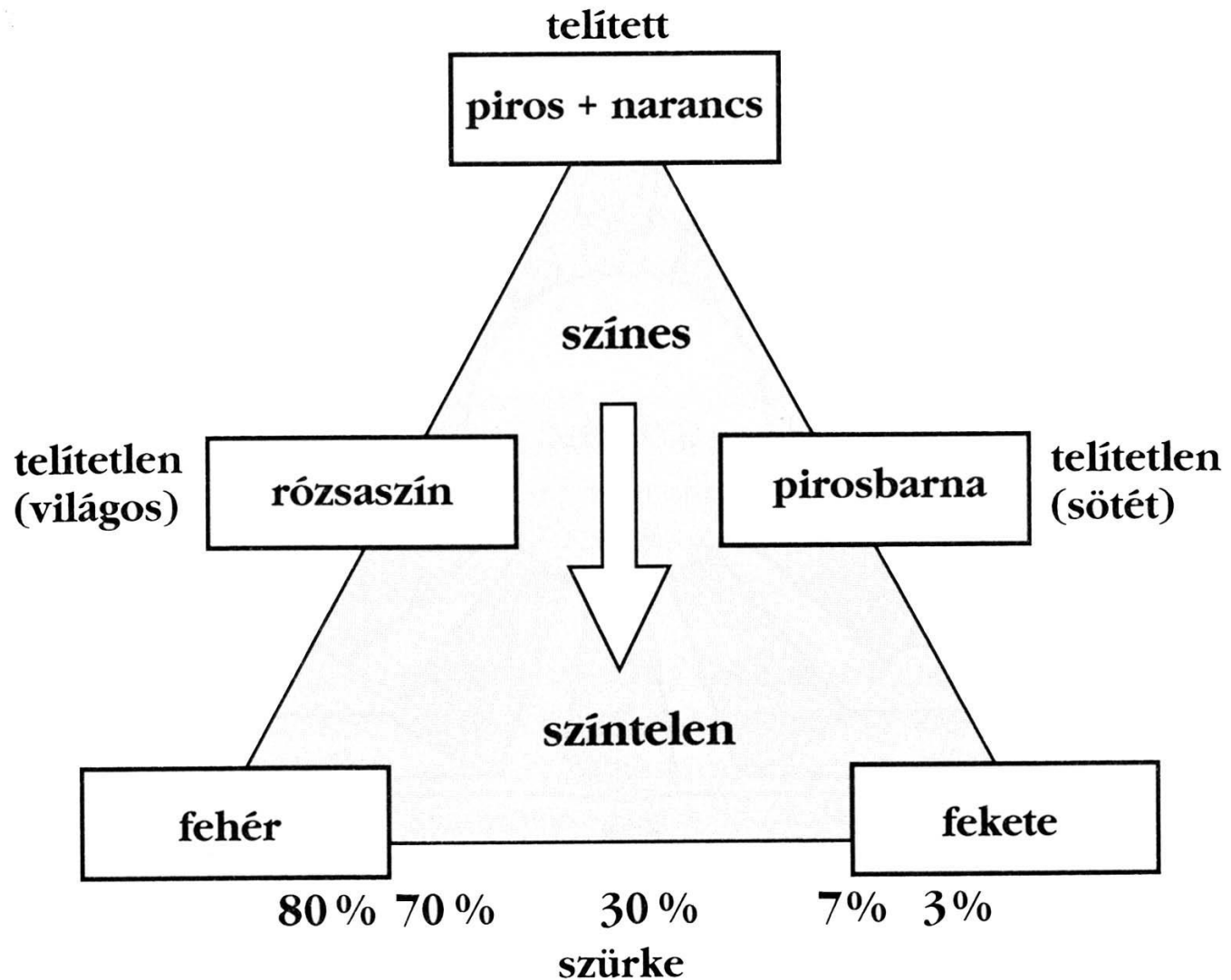
A MUNKAHELYI LÁTÁS HATÉKONYSÁGÁNAK ÖSSZETEVŐI

- A munkahely megvilágítási szintje
- A fényes felületek eloszlása a látómezőben
- A kezelendő tárgyak mérete
- Az ezekről a tárgyakról visszaverődő fény mennyisége
- A munkatárgyak és környezetük közötti kontraszt- és árnyékviszonyok
- A látáshoz (észleléshez) rendelkezésre álló idő
- Az illető dolgozó életkora.

A MEGVILÁGÍTÁS ERŐSSÉGÉRE VONATKOZÓ ÁLTALÁNOS ALAPELVEK ÉS AJÁNLÁSOK

- a) A kis tárgyak megkülönböztetése jobban elvégezhető a **kontraszt**, mint a megvilágítás növelésével.
- b) A **neon-csövek** kb. ötször olyan hatékonyak, mint az izzószálas égők. A fénycsövek nagyobb egyenletessége előnyös a káprázás csökkentése, és hátrányos az árnyékok okozta vizuális kulcsingerek elnyomása miatt.
- c) A **színkülönbségek** jobban láthatóak szórt fényben, a felületi hibák jobban láthatók egy felületről visszaverődő fény révén.
- d) Munkavégzés közben egyetlen fényforrás se legyen a dolgozó **látómezejében**.
- e) A szem vonala és a fényforrástól húzható egyenes közötti **szög** több legyen, mint 30° . Amennyiben a kisebb szög nem kerülhető el, (pl. nagy munkacsarnokokban) a fényforrást megfelelő búra alkalmazásával árnyékolni kell.
- f) A képernyőket a szem (a nézés) vonalára **merőlegesen** kell elhelyezni.
- g) Célszerűbb **több, kisebb** teljesítményű fényforrást alkalmazni, mint egy nagy-erősségűt.
- h) A munkahelyről történő visszaverődésből eredő **káprázás** (tükrözés) elkerülése érdekében a fényforrásokat úgy kell elhelyezni, hogy ne essenek egybe azokkal az irányokkal, ahová a munkásnak normál esetben néznie kell.
- i) **Fényvisszaverő** (tükröző) színeket, anyagokat ne alkalmazzunk a gépeken, berendezéseken, asztallapokon, kapcsolótáblákon stb.

SZÍNPARAMÉTEREK



A SZÍNEK HASZNÁLATÁNAK FŐ TERÜLETEI

1. Szabványosított (szabályozott) használat

- a.) „Rendteremtő”
- b.) „Tájékozódást elősegítő”
- c.) „Biztonsági”

2. Színdinamikai kialakítás

SZÍNDINAMIKAI HATÁSOK

SZÍN	Felülről	Oldalról	Alulról	Jelző
Vörös	Tolakodó, nyugtalanító, nehéz	Közeledő, agresszív	Tudatossá tevő	Vészjelző és cselekvésre késztető
Narancs	Izgató, koncentrálsr a késztető	Melengető, világító	Motorikusan izgató	Pillantást irányító, aktiváló
Barna	Betakaró, sötétnél: nyomasztó	Körülvevő, biztonságot adó	Biztonságos járást biztosító	Nem emel ki
Sárga	Könnyű, világító, izgató	Izgató, irritáló		Vonzza a szemet, feketével: figyelmeztető
Zöld	Gondozó, lezáró	Körülhatároló, T: nyugtalanító, T.len: nyugtató	Természetes, puha	Telítetten: kontrasztos

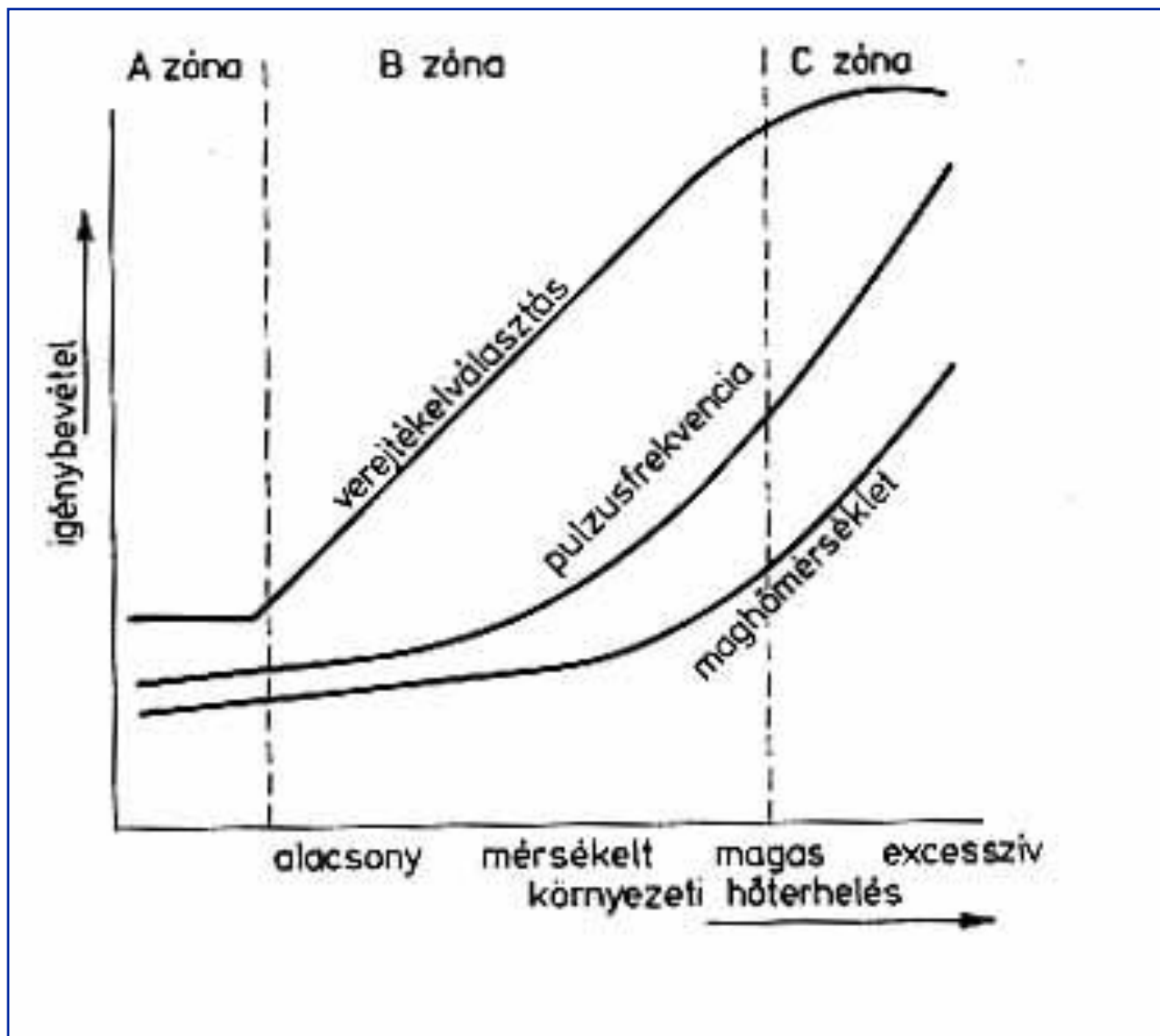
JAVASLATOK A SZÍNKIALAKÍTÁSNÁL

- A **helyiség hangulatát** (pl. élénkítő, nyugtató) figyelembevevő megfelelő domináló szín kiválasztása ajánlott.
- A **fal színei** elsősorban arra hatnak, hogy a helyiséget **melegnek** vagy **hidegnek**, **izgatónak** vagy **nyugodtnak** érezzük.
- Azok a falak, amelyeknek meleg és telített színük van, sokkal **közelebbinek** tűnnek, míg a hideg és világos színűek inkább **távolinak**.
- Komoly vizuális terhelés esetén **kerüljük az intenzív színeket**.
- Amennyiben a munkatárgyak mindig azonos és intenzív színűek, annak a falnak a színét, amelyre a tekintet esik, az **utókép** színe alapján kell meghatározni.
- A mennyezetről történő **indirekt térvilágítás** alkalmazása esetén a mennyezet mindig **fehér** legyen.
- A bútoroknál és a műszaki berendezéseknél a színek kiválasztása mindig igazodjon a **látási feladathoz**.

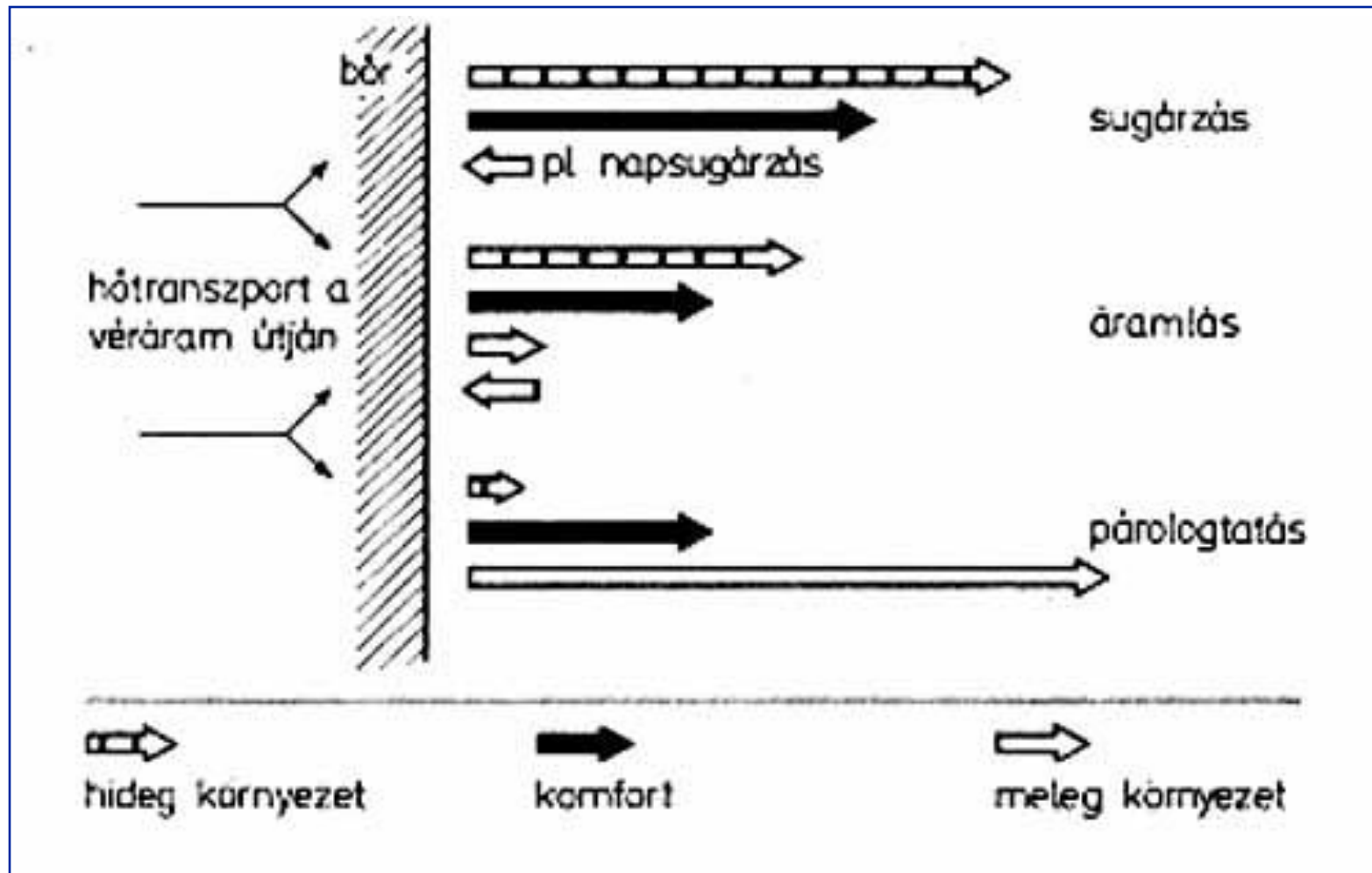
A KLÍMA MEGHATÁROZÓ TÉNYEZŐI

- A levegő hőmérséklete
- A levegő páratartalma
- A levegő mozgása
- A sugárzás útján megvalósuló hőcsere

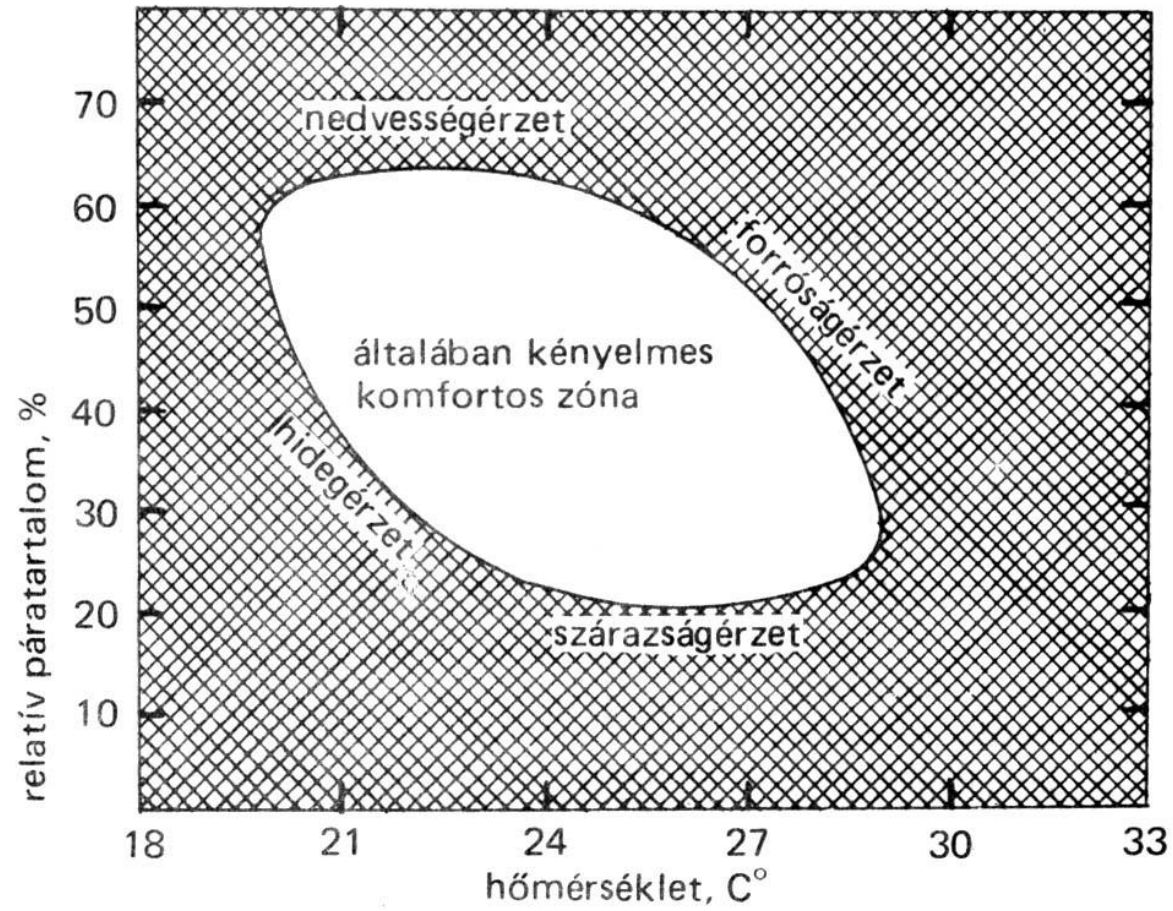
A HŐKICSERÉLŐDÉS MÓDJAI, I.



A HŐKICSERÉLŐDÉS MÓDJAI, II.



HŐMÉRSÉKLETI KOMFORTZÓNÁK

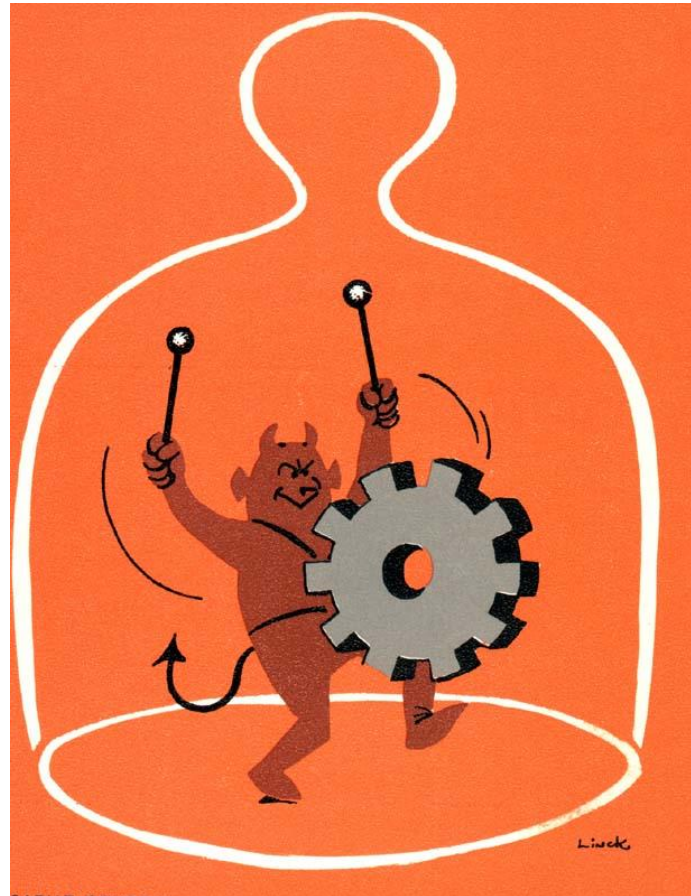


RUHÁZAT

Néhány elemzési szempont a problémafeltáráshoz:

- Naponta hány órát dolgozik benne? Milyen testhelyzetben? (A műszak végére se legyen kényelmetlen a viselése)
- Milyen tevékenységeket kell végezzen benn? (Mozgásszabadság, méret, fel- és levezés, tárolási lehetőség stb.)
- Vannak-e klimatikus problémák (makro és mikro)?
- A ruhák tárolása megoldott-e?
- Vannak-e tipikus, a tevékenység miatti ruhaelhasználódások?

ZAJ



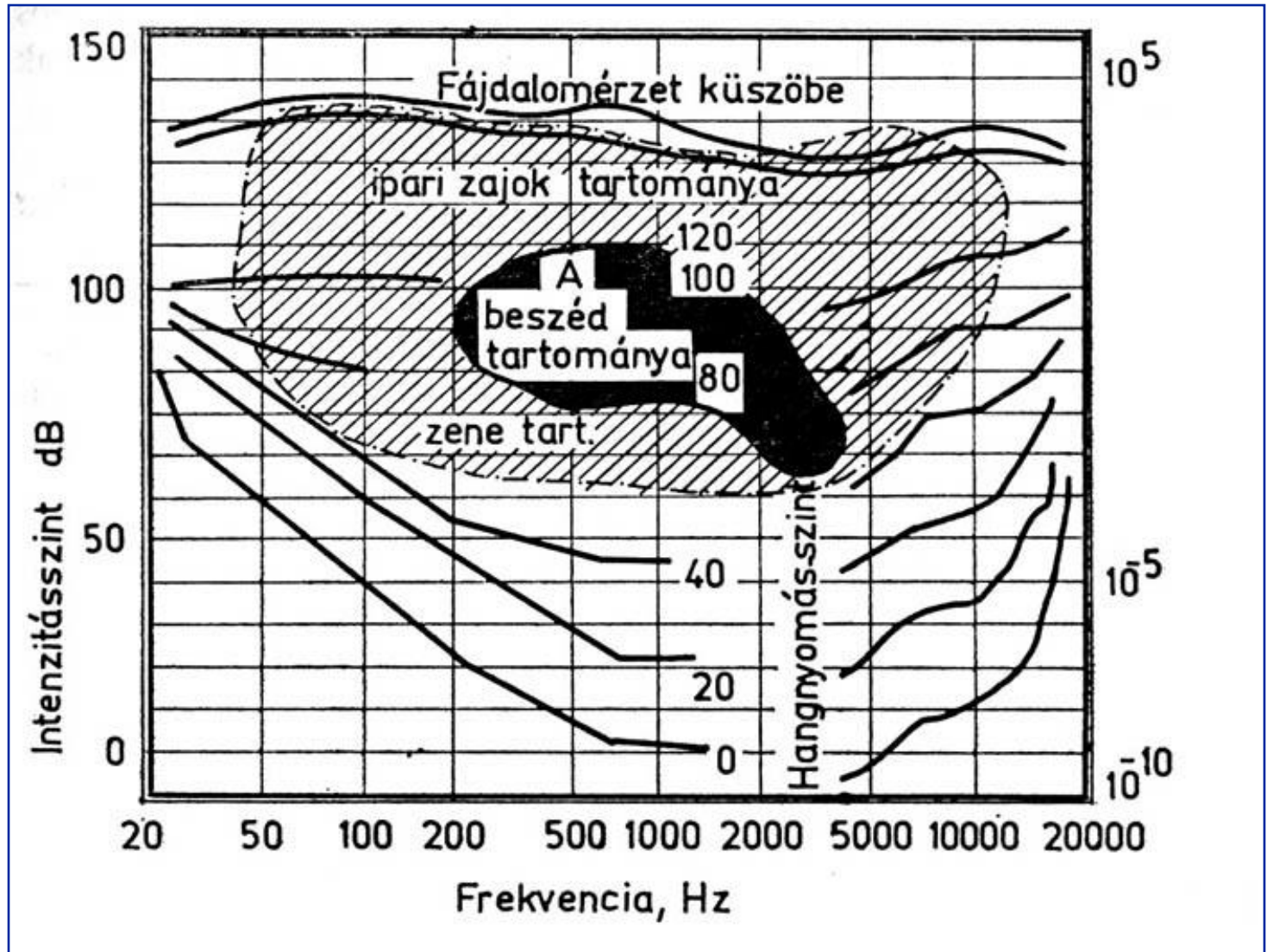
Zajjal kapcsolatos alapfogalmak

- **Zaj**
- Zajként érzékeljük azokat a hanghullámokat, amelyek zavaróan, terhelően és kellemetlenül hatnak, és az egészséget károsan befolyásolhatják. A zaj hatása az emberekre kellemetlen, terhelő érzésben és a hallás objektívan kimutatható csökkenésében mutatkozik meg. Ezek lényegében a következő tényezőktől függnnek:
 - a hangnyomástól,
 - a frekvenciától,
 - a hatás időtartamától,
 - valamint a zajhullám időbeni lefutásától.
- **A frekvencia**
- A frekvencia egy adott hanghullámnak a hangfekvését, illetve a hangmagasságát adja meg. Mértékegysége a Hz. A felnőtt ember hallása 16 és 16 000 Hz közötti intervallumban van. A különböző hanghullámjelenségeket frekvenciaelemzések segítségével frekvenciasávokra lehet felbontani. Az emberi fül a frekvenciákban bekövetkezett ugyanakkora változást különbözőképpen érzékeli az alacsonyabb (mély hangok), illetve a magasabb frekvenciáknál. Így például 100 és 200 Hz között kisebb különbséget tudunk érzékelni, mint 2000 és 2100 Hz között.
- **Hangnyomás**
- A hangnyomás azt az erőt adja meg egy területegységre vonatkoztatva, amely az atmoszféra sűrűségének ingadozása révén keletkezik a hanghullám hatására. Mértékegysége a N/nm. A hangintenzitás a hangnyomás négyzetével arányos.
- **A hangintenzitás**
- A hangintenzitás azt a teljesítményt adja meg, amely ahhoz szükséges, hogy a zajforrás mechanikai rezgéseit előidézzék. Mértékegysége a W/nm. A hanghullámok teljesítményét általában nem lehet közvetlenül mérni, csak azokat, amelyek egy meghatározott felületi elemre kerülnek.
- **A zajnyomásszint**
- A mindenkori uralkodó zajhullám nyomását az egyezményes hangnyomásküszöbire vonatkoztatják, logaritmizálják és a 20-as vagy a 10-es faktorral szorozzák. Mértékegysége a dB.

A hallásérzetet leginkább befolyásoló tényezők

- az adott helység általános zajszintje,
- a hang periódusos (szabályos) vagy rendszertelen (szabálytalan) jellege;
- a hang várható vagy előre nem várható volta, gyakorisága;
- a hang magassága;
- hallószerv állapota

HALLÁSTARTOMÁNYOK



HANGFORRÁSOK HANGOSSÁGA

Hallási küszöb	0 phon
zsebóra ketyegése, falevél zizegése szellőben	10
csendes lakás	20
nyugodt kis utca	30
letompított hangú beszélgetés, halk rádiózene	
beszűrődése a szobába	40
szokásos lakászaj, igen gyenge utcazaj	50
átlagos hangosságú társalgás, egy írógép zaja	60
villamos az utcán, vendéglő zaja	70
erős utcazaj, hangos rádió a szobában	80
légkalapács, oroszlanordítás közeli	90
igen hangos autókürt	100
kazánkovácsolás, zenekar fortissimója	110
lökhatásos repülőgép zaja közeli,	
fájdalomküszöb	120