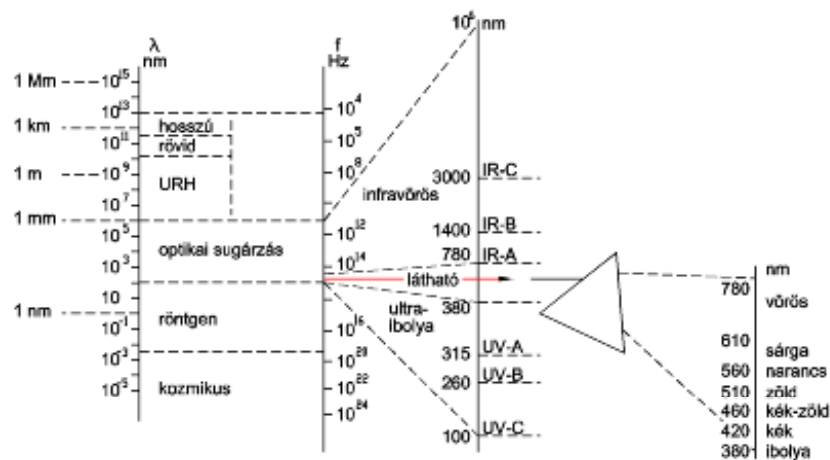


"Ha a szavak használata nem helyes, a fogalmak értelmezése zavaros, nem lehet szabatosan cselekedni." (Konfucius)

1. Világítástechnika alapismeretek

1.1 Az elektromágneses sugárzás tartományai

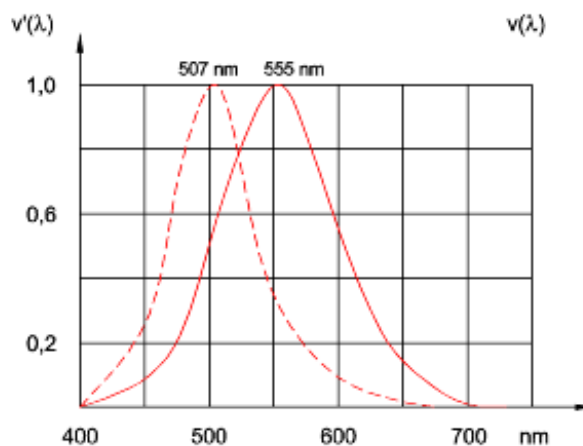
Az elektromágneses sugárzás széles spektrumából a 100 nm-től ($1\text{nm} = 10^{-9}\text{m}$) 1 mm-ig terjedő hullámhossztartományt a szakirodalom **optikai sugárzás** ($\Rightarrow L$) gyűjtő fogalommal jelöli. Ezen belül 380 nm-től 780 nm közötti rész a **látható tartományú sugárzás** ($\Rightarrow L$). A rövidebb hullámhosszúságú, 100 nm – 380 nm-es tartomány az **ultraibolya (UV)** ($\Rightarrow L$), a 780 nm-től 1 mm-ig terjedőt pedig **infravörös (IR)** ($\Rightarrow L$) sugárzásnak nevezik



A látható sugárzás tartományai

(1-1 ábra).

A **fény** a 380 nm-től 780 nm-ig terjedő, látható tartományú sugárzásnak fényérzetet létrehozó hányada. A szem ugyanis különböző érzékenységgel reagál az eltérő hullámhosszúságú sugárzásokra. Ennek mértékét fejezi ki a láthatósági tényező, vagy spektrális fényhatásfok; amelynek hullámhossz szerinti eloszlása a $V(\lambda)$ vagy **láthatósági függvény** ($\Rightarrow L$)



Láthatósági függvény
(1-2 ábra)

Az emberi szem érzékelését világosan látás esetére a $V(\lambda)$ görbéje (folytonos vonal); sötétben látás esetére a $V'(\lambda)$ görbe (szaggatott vonal) mutatja.

Megjegyzés: A fény meghatározásából következik, hogy az „ultraibolya-fény”; az „infra-fény”; a „fekete-fény” helytelen szóösszetételek.

Világosan, az úgynevezett fotopos látás esetén ($\Rightarrow L$), a sugárzást fényként érzékelő műszer, az emberi szem, kétfajta információt továbbít az agy látóközpontja felé. Az egyik a mennyiségre utal, s ez alapján alakul ki az az értékítélet, hogy mennyire van „világos”. Ezen értékítés mennyiségi összefüggéseit, relatív egységekben, $V(\lambda)$ mutatja. A görbe maximuma, a relatív egység (100 %), az 555 nm-es hullámhosszhoz tartozik. A 456 nm ill. a 610 nm-es sugárzásnál $V(\lambda) = 0.5$, ami azt jelenti, hogy kétszer akkora sugárzott teljesítmény hoz létre az 555 nm sugárzással megegyező világosságérzetet.

A másik, a minőségi értékítés a beérkező sugárzásból azt vizsgálja, hogy abban milyen mértékben képviseltek a különböző hullámhosszúságú részek. Az emberi szem ugyanis a különböző hullámhosszúságú sugárzást eltérő színűnek látja, a rövid hullámhosszúságú kéktől a szivárvány természetes tarka színein keresztül a vörösig. Ezen különböző hullámhosszúságú sugárzásokat összegezve kapjuk az ún. „fehér fényt”. Fehér fényt azonban a szivárvány már három alapszínének (vörös + zöld + kék) összegezése (addíciója) segítségével is előállíthatunk ($\Rightarrow L$). Két-két alapszín addíciójával közbülső színeket kapunk: vörös + zöld \Rightarrow sárga; zöld + kék \Rightarrow türkiz; kék + vörös \Rightarrow bíbor. Ezt az elvet hasznosítják a TV színes képének előállításakor. A színházak varázslatos színpadi világát pedig színváltós reflektorokkal valósítják meg. Ezek alapfénye fehér és ebből a nem kívánt rész kiszűrésével, egy – egy színszűrő beiktatásával (szubtraktív módon $\Rightarrow L$) kapjuk a kívánt színű fényt. pl.: fehér – (kék) – (sárga) \Rightarrow zöld.

Szkotopos látás ($\Rightarrow L$) esetén megszűnik a színértékelés, csak alaklátás marad. A szkotopos látásnál a $V'(\lambda)$ görbe maximuma 507 nm. A görbe a rövidebb hullámhosszúságok felé eltolódik. A világosan való látásról a sötétben való látás

átmenete az ún. mezopos látás(\Rightarrow L). Ebben a folyamatban a színes környezetnek először a vörös színei „tűnnek el”, leghosszabb ideig a kék színek maradnak meg.

1.2 Fénytechnikai alapegységek

A fényáram (Φ)(\Rightarrow L)

A sugárzott teljesítmény emberi szem által érzékelhető hányada.

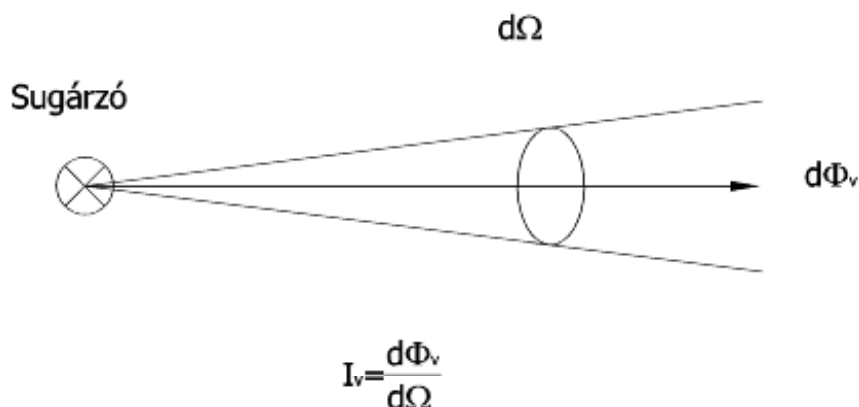
Egysége: lumen; az egység jele: lm

A fényáram egységének mennyiségi értékeléséhez a táblázat adatai nyújtanak tájékoztatást.

Fényforrás	A fényforrás névleges fényárama lm
Izzólámpa 230 V, 60 W	710
Izzólámpa 230 V, 100 W	1400
Izzólámpa 230 V, 1000 W	20 000
Halogén izzólámpa 12 V, 100W	2 350
Fénycső 18W, F33	1 150
Fénycső 36W, F33	3 000
Fémhalogénlámpa, HgMI 250 W	19 000
Nátriumlámpa LU250/T/40	27 500
Kevertfényű lámpa 230V, 250W	5 500

A fényerősség (I_v)(\Rightarrow L)

A sugárforrás által, adott irányú térszögbe kisugárzott fényáramnak és a térszögnek hányadosa, azaz a fényáramnak térszög szerinti sűrűsége



Fényerősség (1-3 ábra)

Egysége: kandela; az egység jele: cd; 1 cd = 1 lm / 1 sr

Meghatározó egyenlete:

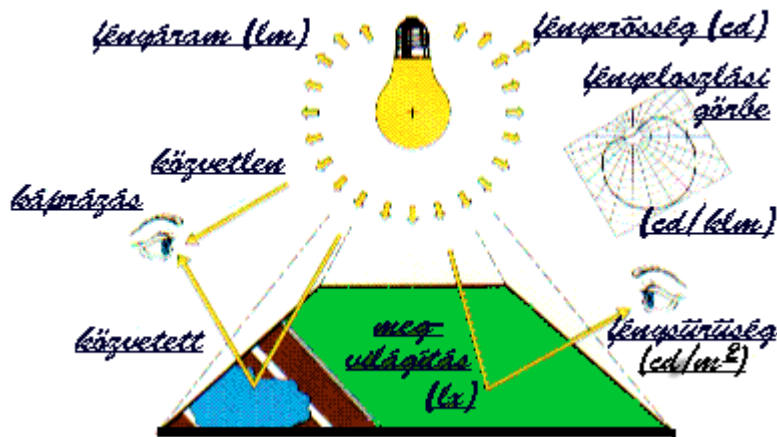
$$I_{\Omega} = \Phi / \Omega$$

A térszög, a síkszög sztereo változata. Számértékét úgy kapjuk, hogy egy tetszőlegesen megválasztott gömb tetszőlegesen kijelölt felületrészét osztjuk a gömbsugar négyzetével. Az r sugarú gömb felülete: $4r^2\pi$, így a teljes gömbi tér: $4r^2\pi / r^2 = 4\pi$ sr.

A fényerősség egységének mennyiségi értékeléséhez tájékoztatásul: egy 230 V feszültségű, 60 W teljesítményű, opálburájú lámpa fényárama $\Phi = 710$ lm. Fényerőssége $I_{\Omega} = \Phi / \Omega = 710 / 4\pi = 56,5$ cd

A megvilágítás (E) (\Rightarrow L)

A megvilágítás a felületre beeső fényáramnak és a felületnek a hányadosa, azaz a fényáramnak a felület szerinti sűrűsége.



(1-4 ábra)

Egysége: lux; az egység jele: lx; $1 \text{ lx} = 1 \text{ lm} / 1 \text{ m}^2$

A megvilágítás egységének mennyiségi értékeléséhez a táblázat adatai nyújtanak tájékoztatást.

Fényforrás	A megvilágítás lx
Napsütéses tiszta égbolt	
Délben – nyáron	100.000
Délben -- télen	10.000
Alkonyat	100 – 300
Holdtölte, tiszta égbolt	0,2
Tiszta égbolt holdfény nélkül	0,001
Közvilágítás régebbi	0,5 – 10
Közvilágítás újabb	10 --- 30
Irodavilágítás	300 --- 500

Mind a megvilágítást, mind a fényerősséget a fényáramból származtattuk. Ezért a megvilágítás a fényerősség függvényében is meghatározható. A fényerősség irányára merőleges, r távolságú felületen a megvilágítás:

$$E = I_{\vartheta} / r^2$$

A megvilágítás és fényerősség ezen meghatározását *távolsági törvényként* említi a szakirodalom.

Fénysűrűség (L) ($\Rightarrow L$)

A fénysűrűség a világító felület vizsgált irányú vetülete felületegységének fényerőssége (lásd az 1-4 ábrát).

Egysége: kandela per négyzetméter, az egység jele: cd / m^2

$$1 \text{ cd} / \text{m}^2 = 1 \text{ lm} / 1 \text{ sr} \cdot \text{m}^2$$

Meghatározó egyenlete:

$$L = I_{\vartheta} / A \cos \vartheta$$

A fénysűrűség egységének mennyiségi értékelésére a táblázat adatai nyújtanak tájékoztatást.

A fény forrása	Fénysűrűség cd / m^2
Nap délben	$1 \cdot 10^9 \dots 1,5 \cdot 10^9$
Telihold	2500 ... 3000
Tiszta égbolt	3000 ... 7000
Fedett égbolt	100 ... 1000
Izzólámpa, izzószála	$10 \cdot 10^6$
Nagynyomású nátriumlámpa	$70 \cdot 10^3 \dots 140 \cdot 10^3$ 3000 ... 14.000
Fénycső	
Irodai környezet falfelületei	1 ... 200
mesterséges világítás esetén	0,1 ... 5
Útburkolat korszerű közvilágítással	

A látómezőben ($\Rightarrow L$) lévő tárgyakat szemünk fénysűrűségük alapján észleli, fénysűrűség-különbségeik alapján látja. Ezért a fénysűrűség a látás, a láthatóság szempontjából az egyik legfontosabb tényező. Olyan esetekben is értelmezhetjük a fénysűrűséget, amikor a sugárzó felülete gyakorlatilag nem is határozható meg, mint pl. egy tagolt térrész, az égbolt, vagy egy felhő esetén:

$$L = E / \Omega$$

ahol Ω -- a vizsgált felülethez tartozó térszög,

E -- pedig a sugárzó felület által a megfigyelési pontban létrehozott megvilágítás. A fénysűrűség tehát a megvilágítás térszög szerinti sűrűsége. E megfogalmazás adja a fénysűrűség mérésének alapját. Így működnek, mérnek a fényképészetben alkalmazott fénymérők is.

Szabályosan visszaverő felületek ($\Rightarrow L$) esetén a fénysűrűség előbbiektől eltérő megfogalmazásához juthatunk. Ezen sugárzó felületek esetén a megvilágítás és fénysűrűség közötti kapcsolat:

$$L = \rho E / \pi$$

ahol ρ a felület reflexiós tényezője ($\Rightarrow L$).

Ez a megfogalmazás az adott felület fénysűrűségét a felület megvilágításának és reflexiós tényezőjének meghatározására vezeti vissza.

1.3 Kiegészítő világítástechnikai fogalmak

Fényhasznosítás (η^*) (\Rightarrow L)

A fényhasznosítás a fényforrás által kibocsátott fényáram és a felvett villamos teljesítmény hányadosa.

Egysége: lumen per watt, lm/W.

$$\eta^* = \frac{\Phi}{P}$$

Adott feladat esetén a nagyobb fényhasznosítású fényforrások alkalmazása általában gazdaságosabb. A fényhasznosításban a villamos teljesítményt többféleképpen értelmezhetjük, lehet a fényforrás névleges teljesítménye, vagy a fényforrás és a működéséhez szükséges hálózati elemek együttes teljesítménye. Néhány fényforrás fényhasznosítását jellemző adatokat a táblázat mutatja.

Fényforrás	A fényforrás fényhasznosítása lm/W
Izzólámpa 230 V, 60 W	12
Izzólámpa 230 V, 100 W	14
Izzólámpa 230 V, 1000 W	20
Halogén izzólámpa 12 V, 100W	23
Fénycső 18W, F33	64
Fénycső 36W, F33	83
Fémhalogénlámpa, HgMI 250 W	76
Nátriumlámpa LU250/T/40	110
Kevertfényű lámpa 230V, 250W	22

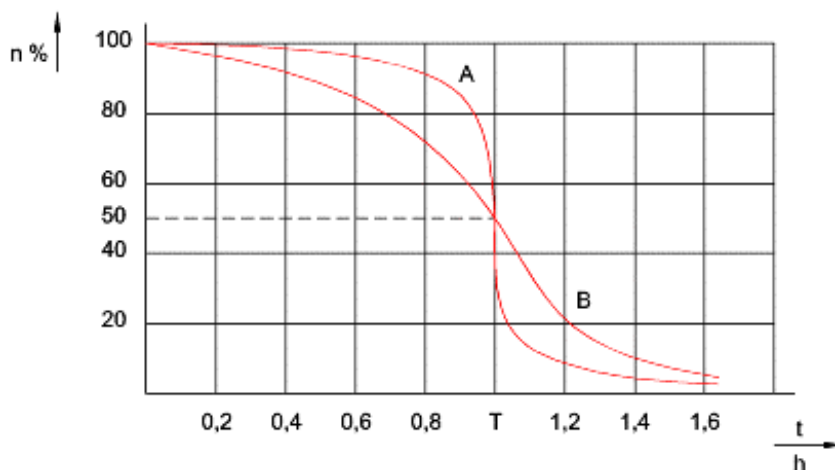
Élettartam (T) (\Rightarrow L)

Élettartam a fényforrás működőképességét jellemző időtartam.

Egysége: óra, h.

Az élettartamok kapcsán megkülönböztetünk:

Névleges élettartam:	A gyártó által deklarált érték.
Átlagos élettartam:	A kiegészi görbe 50%-ához tartozó érték. (1-5. ábra) .
Tényleges élettartam:	A vizsgált darabot jellemző érték.
Prognosztizált élettartam:	Adott helyen, adott üzemi feltételek mellett várható érték.



Kedvező (A) és kedvezőtlen (B) gyártási sorozat kiégési jelleggörbéje
(1-5. ábra)

Színhőmérséklet (F) (\Rightarrow L)

Színhőmérséklet a sugárzott teljesítmény spektrális eloszlására jellemző, a színérzetet meghatározó fogalom. Egysége: kelvin, K. (\Rightarrow L).

A világítási berendezések létesítésével foglalkozó szabványok a fényforrásokat, a táblázat szerinti, színhőmérsékleti csoportokba sorolják.

A színhőmérsékleti csoport jele	Színhőmérsékleti tartomány K
M	< 3300
S	3300 ... 5300
H	> 5300

Színvisszaadási index (R) (\Rightarrow L)

A színvisszaadási index az adott színhőmérsékletű összehasonlító sugárzás által keltett színérzettől való eltérést, a spektrális telítettséget jellemző fogalom. Az általános színvisszaadási index jele: R_a ; dimenzió nélküli szám. Az általános színvisszaadási index a 14 színminta egyedi színvisszaadási indexei közül 8 színminta átlaga. A szabványok előírják, hogy adott látási feladathoz milyen színvisszaadási fokozat szükséges.

Színvisszaadási fokozat	R_a	Színlátás	Példák
1 A	> 90	kiváló	Izzólámpák, többsávós fénycsövek
1 B	80...90		Fémhalogénlámpák, ritkaföldfém adalékkal
2 A	70...80	jó	De luxe fénycsövek, fémhalogénlámpák
2 B	60...70		De luxe fénycsövek, fémhalogénlámpák
3	40...60	közepes	Higanylámpák

4	< 40	gyenge	Nagynyomású nátriumlámpák
---	------	--------	------------------------------

Felfutási idő (t_f) (\Rightarrow L)

A felfutási idő a bekapcsolástól a fényforrás névleges fényárama 95 %-os értékének eléréséig eltelt idő.

Egysége: min (perc).

A szakirodalom **rövid felfutási idejű** fényforrásnak tekinti azokat, amelyek az állandósult állapotukat 0,1 min, vagy annál rövidebb idő alatt elérik, pl.: izzólámpa, fénycső.

Értelemszerűen **hosszú felfutási idejű** fényforrások azok, amelyek állandósult értéküket perc nagyságrendbe tartozó idő alatt érik el, pl.: nátriumlámpa. A fényforrás kiválasztásánál kisebb, az üzemeltetésben nagyobb szerepet kap a felfutási idő. A hosszú felfutási idejű fényforrások esetén a bekapcsolás időpontjánál számolni kell az akár 10 percet is meghaladó felfutási idővel.

Újragyújtási idő (t_u) (\Rightarrow L)

Az újragyújtási idő a feszültség pillanatnyi letörése esetén a feszültség visszatéréstől a névleges fényáram 95 %-ának eléréséig eltelt idő.

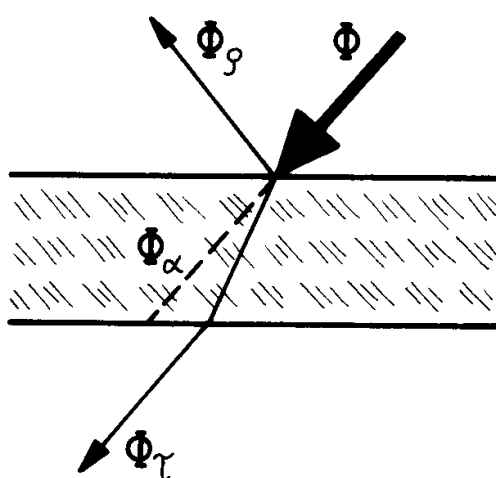
Egysége: min (perc).

A szakirodalom **rövid újragyújtási idejű** fényforrásnak tekinti azokat, amelyeknél a feszültség visszatéréstől az állandósult állapotuk eléréséig legfeljebb 0,1 min telik el, pl.: izzólámpa, fénycső (\Rightarrow L). Értelemszerűen **hosszú újragyújtási idejű** fényforrások azok, amelyek állandósult értéküket perc nagyságrendbe tartozó idő alatt érik el, pl.: nátriumlámpa (\Rightarrow L). Bár a fényforrás kiválasztást is befolyásolja az újragyújtási idő, fontosabb a szerepe az üzemeltetésben. A hosszú újragyújtási idejű fényforrásokkal megvalósított berendezéseknél esetleg szükség lehet ún. **átmeneti világítás** (\Rightarrow L) létesítésére is. Különleges gyújtókkal azonban megvalósítható az azonnali újragyújtás, pl.: stadionokban.

1.4. Anyagok fénytechnikai jellemzői

Megfelelő világítási effektusok eléréséhez a fényforrások fényét irányítani, szűrni, szórni kell. E célok érdekében az anyagok különböző fénytechnikai tulajdonságait hasznosítjuk. Ezen tulajdonságok megismerése a gyakorlati világítástechnikával foglalkozó szakember számára elsőrendű fontosságú.

Besugárzott felületek a rájuk eső fényáram (sugáráram) egy részét visszaverik ($\Phi\rho$), az anyagba behatoló hányadának egy részét elnyelik ($\Phi\alpha$), az el nem nyelt hányadot pedig átbocsátják ($\Phi\tau$) (1-6 ábra).



1-6. ábra

A visszavert, elnyelt, illetve átbocsátott sugárzás mennyiségi jellemzője a visszaverési-, vagy reflexiós tényező (ρ) ($\Rightarrow L$); az elnyelési, vagy abszorpciós tényező (α) ($\Rightarrow L$); átbocsátási-, vagy transzmissziós tényező (τ) ($\Rightarrow L$).

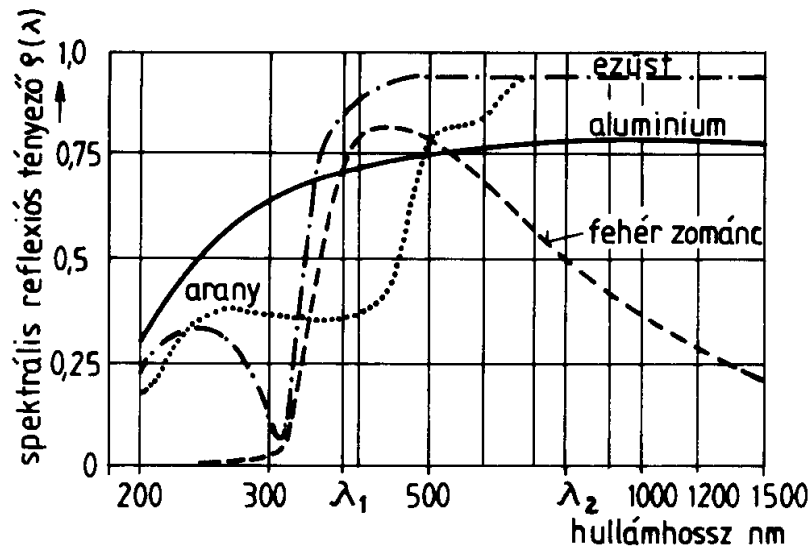
Ha különböző hullámhosszúságú monokromatikus sugárzással vizsgáljuk előbbieken említett jellemzőket, akkor a vizsgált anyagra jellemző spektrális értékekhez jutunk.

$$\rho(\lambda) = \Phi_{\lambda\rho} / \Phi_{\lambda};$$

$$\alpha(\lambda) = \Phi_{\lambda\alpha} / \Phi_{\lambda};$$

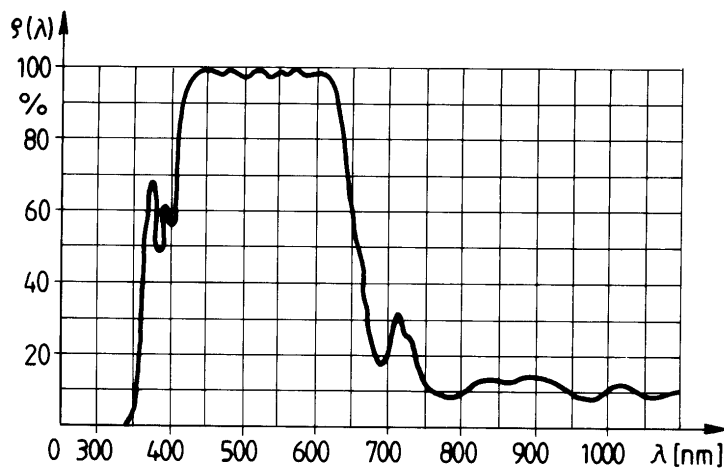
$$\tau(\lambda) = \Phi_{\lambda\tau} / \Phi_{\lambda};$$

A **1-7 ábra** néhány anyag spektrális reflexiós tényezőit mutatja a látható tartomány környezetében.



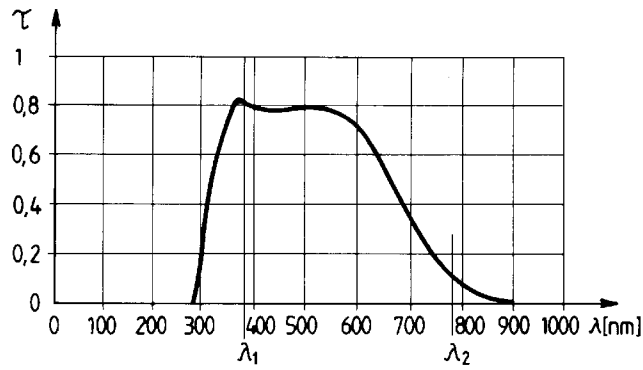
1-7 ábra

A fénytechnikai anyagjellemzők tudatos fejlesztésével alakítottak ki olyan reflektáló felületeket, amelyek a látható tartományban tükörként viselkednek, de például az IR sugárzást átteresztik. Ezek az ún. hideg tükrök (\Rightarrow L). Spektrális reflexiós tényezőjét a 1-11 ábra mutatja.



1-11 ábra.

Széleskörű alkalmazásukat figyelhetjük meg a törpefeszültségű halogén izzólámpás kirakat világításoknál. Az izzólámpák fejlesztésénél várhatóan nagy jelentősége lesz majd azon tükröknek, amelyek az infrasugarakat verik vissza, a látható tartományban azonban fényt átteresztőként viselkednek (meleg tükr). A spektrális transzmissziós tényezőkhöz fűződő fejlesztések egyik eredményét, a műtőlámpákban alkalmazott hőszűrőüveg (\Rightarrow L) spektrumfüggvényét mutatja a 1-8 ábra.



1-8 ábra

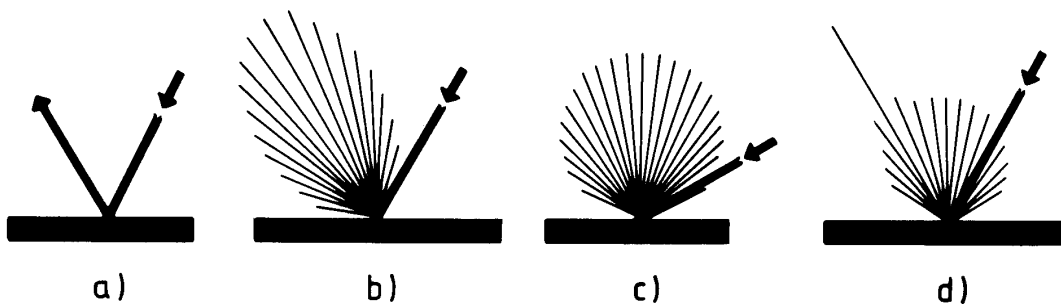
Ha vizsgálatunkat valamely fényforrás teljes spektrumára terjesztjük ki, akkor a beeső sugárzás (Φ) spektrális reflexiósféle tényezővel $\rho(\lambda)$ súlyozott hányada adja meg a visszavert sugárzást ($\Phi\rho$). A reflektáló anyagot tehát a vizsgált fényforrás fényére vonatkoztatva jellemzi, így a sugárforrás és a reflektáló felületből álló rendszer jellemzőjeként jelenik meg.

$$\rho = \Phi\rho / \Phi$$

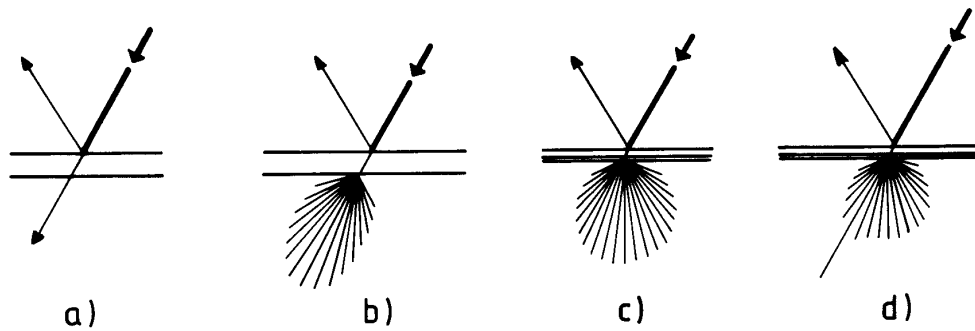
$$\alpha = \Phi\alpha / \Phi$$

$$\tau = \Phi\tau / \Phi$$

A fényvisszaverés vagy átbocsátás milyenségére az un. indikatrix ($\Rightarrow L$) jellemző. Tükrök irányítottan, ideális matt felületek szórtan verik vissza a fényt. Fényátbocsátó anyagoknál is megfigyelhetünk irányított (ablaküveg), vagy szórt (opálüveg) fényátbocsátást. A visszaverés és átbocsátás néhány jellemző indikatrixát a 1-9 és 1-10 ábra mutatja.



1-9 ábra



1-10 ábra

Tájékozódásul néhány fényt áteresztő anyag optikai jellemzőiről a táblázat ad áttekintés.

Anyag	ρ %	α %	τ %	Megjegyzés
Átlátszó síküveg	6	4	90	3 mm vastag
Matt üveg	10	20	70	
Opálüveg	20	30	50	
Drótüveg	10	30	60	6 mm vastag
Gipsz	90	10	---	
Papír, matt fehér	80	20	---	
Csiszolt ezüst	90	10	---	
Világos vakolat	40	60	---	
Nyers beton	25	75	---	
Tégla vörös	15	85	---	
Tégla sárga	25	75	---	

Az energia megmaradás törvényéből következik, hogy

$$\rho + \alpha + \tau = 1$$

1.5 Az optikai sugárzások nem vizuális hatásai

Mesterséges világítási berendezésekkel megvalósított megvilágítási szintek jelentős növekedésével a látásérzetet létrehozó fényárammal együtt a fényforrások látásérzetet nem eredményező, sugárzási hányada is nő. A sugárzási hatás mértéke a besugárzott felületnek az adott hatásra vonatkozó spektrális hatásfokától, az un. hatásfüggvénytől függ.

A nem vizuális hatásokat a láthatósági függvényekhez ($\Rightarrow L$) hasonló hatásfüggvények jellemzik. A hatásfüggvény egy-egy hullámhosszához rendelt értéke megadja, hogy az ilyen hullámhosszúságon beérkező sugárzás hányad része hatásos. Ha egy sugárforrás spektrális teljesítmény-eloszlását egy $\Phi_{e\lambda}$ függvény jellemezz, és a hatásfüggvényt pedig egy $B(\lambda)$ függvény írja le, úgy a hatásos sugárzott teljesítményt a

$$\Phi_{e\lambda} B(\lambda) \quad [W/nm]$$

szorzatfüggvény jellemzi. A szorzatfüggvény alatti terület adja meg a hatásos teljesítményt. Matematikai megfogalmazásban:

$$\int \Phi_{e\lambda} B(\lambda) d\lambda \quad [W]$$

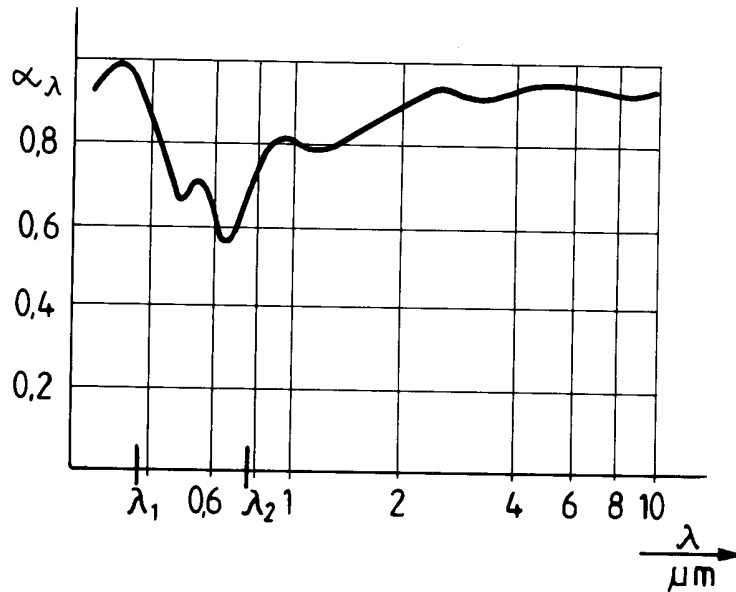
A besugárzott felület sugárterhelése az összes sugárzás elnyelt hányada:

$$\int \Phi_{e\lambda} \alpha(\lambda) d\lambda [W]$$

A sugárterhelés hővé alakuló hányada a hőterhelés.

Ha a sugárzás számottevő kémiai, illetve biológiai folyamatot nem hoz létre, a sugárterhelés és hőterhelés adott sugárzásra azonos (közel azonos) számadattal jellemezhető mennyiség. Előbbi összefüggés egyben azt is érzékelteti, hogy a sugárterhelés illetve hőterhelés nem korlátozódik kizárólag az infra sugárzásra. Hőterhelést jelent, a látható tartományú sugárzás elnyelt hányada is.

A szervezetet érő sugárzás legnagyobb része a bőrfelületre jut. Az emberi bőrfelület igen jelentős – az egyénhez, illetve a bőr állapotához kapcsolódó – szórást mutat. A tendenciák megítélésére azonban jó tájékoztatást ad Borchert és Jubitz mérési adatai alapján a **1-11 ábra**.



1-11 ábra

1.5.1 Az ultraibolya (UV) sugárzás hatásai

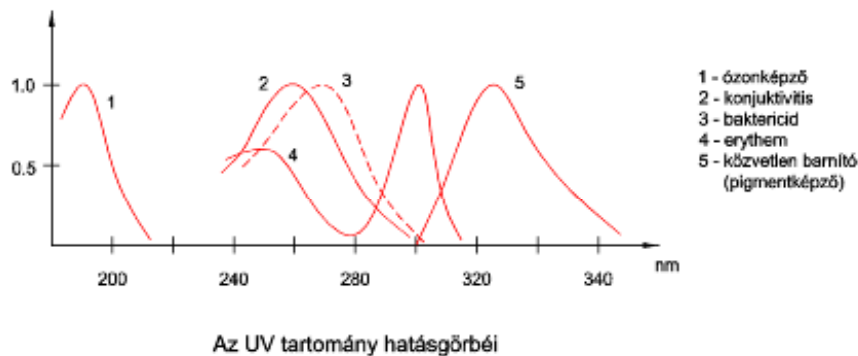
Az ultraibolya tartományba eső sugárzás viszonylag nagy energiájú kvantumokból áll, ezért túlnyomórészt roncsoló hatású. Ez a roncsoló hatás azonban előnyösen hasznosítható p. fertőtlenítésre, víz- és élelmiszer kezelésre. Példaként néhány hatás:

Baktericid (germicid) hatás, az UV-sugárzás azon tulajdonsága, amelynek eredményeként a besugárzott csírák vagy baktériumok az elnyelt sugárzás hatására elpusztulnak. Az egyes baktériumfajták elpusztításához szükséges dózis nagy szórást mutat, de a hatásgörbe általában a 180 ... 300 nm-es tartományba esik. Maximuma 260 nm körül van (**1-12 ábra**)

Erythem hatás az UV-sugárzás 200 nm-től...315 nm-ig terjedő tartományának bőrpírt okozó hatása. 250 és 297 nm-nél van maximuma (**1-12 ábra**).

Conjunktivitis hatás, az UV-sugárzás azon tulajdonsága, amely az emberi szem kötőhártyáján rohamosan kifejlődő – általában gyorsan lezajló – kötőhártyagyulladást okoz. A veszélyes tartomány 210 nm-től 300 nm-ig terjed, maximuma 260 nm-nél van (**1-12 ábra**).

Ózonkeltő hatás az UV-sugárzás azon tulajdonsága, amely a levegő oxigénjéből ózont hoz létre. A hatásgörbe maximuma 185 nm. Az ózon igen nagy kémiai aktivitása, oxidáló képessége miatt széthasítja a kellemetlen szagú zsírmolekulákat. Ezt a hatást hasznosítják a háztartási szagtalanító készülékek. Nagy koncentrációban az egészségre ártalmas (**1-12 ábra**).



1-12. ábra

1.5.2 A látható tartományú sugárzás nem vizuális hatásai

Direkt pigmentképző hatás miatt az emberi bőr megsötétedik anélkül, hogy előzetes bőrpír keletkezne. Ezt hasznosítják a szoláriumok. A hatást a 300 ... 450 nm hullámtartományba eső sugárzás váltja ki. Maximális hatású a 340 nm hullámhosszúságú sugárzás.

Bilirubin hatás következtében az éretlen újszülötteknél, az elégtelen májműködés miatt felhalmozódó bilirubin nevű vérfesték lebontódik. E reakcióra a kék színű fény hatásos.

A növények sajátos értékrendjüknek megfelelően az emberi szemtől eltérő érzékenységgel hasznosítják a sugárzást. A fotoszintézis hatásgörbéjének a vörös és kék tartományban is maximuma van. Jellegében hasonló a klorofilszintézis hatásgörbéje. A növények fény irányába való növekedése (fototropizmus) elsősorban a zöldes tartomány görbéjével arányos.

1.5.3 Az infravörös sugárzás hatásai

Az infravörös sugárzás hatásait már régóta hasznosítja a technika, és az orvostudomány, jóllehet a hatások spektrumfüggvényei kevéssé publikusak. Az IR-A tartomány rövid hullámú hányada az emberi szövetekbe mélyebben behatol, vérbőséget okoz, javítja az anyagcserét. Ezen alapul az infralámpák terápiás hatása.

Az emberi szembe jutó IR sugárzásnak azonban a szemlencsében és az üvegtestben vissza nem fordítható káros hatásai vannak. Ezért pl. a kemencéknél, dolgozók szemét az infrasugárzástól védeni kell.

1.6 Ellenőrző kérdések

1. Milyen tartományai vannak az elektromágneses sugárzásoknak?
2. Mi a fény?
3. Mi a fényáram és mi a mértékegysége?
4. Hogyan származtatható a megvilágítás, és mi a mértékegysége?
5. Mi a fényerősség meghatározó egyenlete és mértékegysége?
6. Mit nevezünk távolsági törvénynek?
7. Határozza meg a fénysűrűséget mint a fényerősség függvényét.
8. Határozza meg a fénysűrűséget szóró felületek esetére.
9. Ismertesse a fénysűrűség mérésének elvi lehetőségeit.
10. Mi a fényhasznosítás?
11. Mi a fényhatásfok?
12. Mi a színvisszaadási index ?
13. Milyen színhőmérsékleti csoportokat határoznak meg a szabványok?
14. Mi a névleges élettartam?
15. Mi a prognosztizált élettartam?
16. Mi a garantált élettartam?
17. Mi a felfutási idő?
18. Mi az újragyújtási idő?
19. Jelöljön meg néhány rövid felfutási idejű fényforrást.
20. Jelöljön meg néhány hosszú felfutási idejű fényforrást.
21. Jelöljön meg egy rövid felfutási, és hosszú újragyújtási idejű fényforrást.
22. Mi az átmeneti világítás?
23. Az optikai jellemzők közül melyek anyagjellemzők?
24. A reflexiós tényező miért nem kizárólag anyagjellemző?
25. Az optikai sugárzások milyen nem vizuális hatásait ismeri?

