

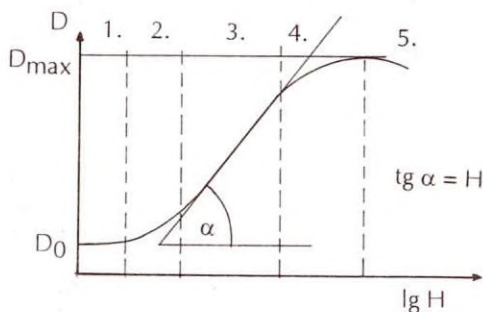


# Asztrofotózás

## A fotográfia alapjai III.

A fényképezés elméletének fizikai-kémiai alapjai után most essék szó a szenzitometria fogalmairól. Tulajdonképpen ez az utolsó olyan elméleti, de már a gyakorlatot jól megközelítő fejezete a fotográfiának, amellyel érdemes kissé részletesebben foglalkozni, ugyanis munkánk során hasznosítható ismereteket tartalmaz.

A szenzitometria szó jelentése *érzékenységmérés*, a fotózásban azonban tágabb értelemben használják. A fotográfiai szenzitometria a fényérzékeny anyagok tulajdonságait számadatokkal és dimenziókkal írja le, lehetővé teszi, hogy a szubjektív értékelést objektív szabványok által az egész világon egységes elvek szerinti módszerekkel alátámasszuk. Mérési eredménye a feketedési görbe, szakszerűen: fotográfiai jelleggörbe. Ez ábrázolja a nyersanyag expozíciója és a keletkezett feketedés (optikai denzitás) közötti összefüggést. Egy fekete-fehér negatív film jelleggörbéje látható az 1. ábrán.



1. ábra

A koordináta-rendszer vízszintes tengelyére logaritmikus skálán az expozíciós idő és a megvilágítás fényerejének szorzata kerül (lux-secundum; lx·s), a függőleges tengelyre pedig a denzitás. A denzitásról elég annyit tudnunk, hogy kiszámítási módja:

$$D = \frac{1}{T}$$

ahol  $T$  = átérésztési tényező, értéke  $\Phi_T / \Phi_0$  azaz a beesési fényáram és az átési fényáram hányadosa. Az, hogy a két tengely mentén logaritmikus értékeket tüntet fel az ábra, nem véletlen: a szem ezeket lineárisan érzékeli.

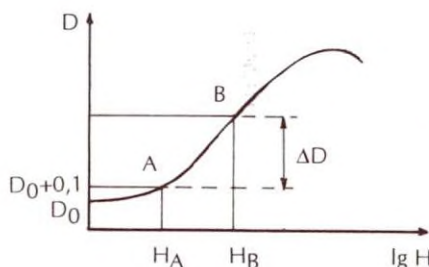
**1. szakasz.** Exponátlan vagy rendkívül rövid expozíciójú film feketedése: a *fátyol*. Ez minden filmnél létezik (kommersz anyagoknál több is, mint kellene), de pl. a kemény reprofilmeknél vagy a Kodak TP 2415-nél nagyon minimális, szinte üveg-tiszta a „csupasz” film. A fátyol értéke nő, ha magas hőmérsékleten tároljuk a filmet, vagy elhasznált az előhívó.

**2. szakasz.** *Alsó könyök*, a görbe kezdeti szakasza. Eleinte a film még nem reagál az expozícióra, majd a továbbiakban egyre erősödő feketedést mutat. A görbe "görbe", azaz nem lineáris, látható, hogy a film az egészen gyenge megvilágításokat rosszul hasznosítja.

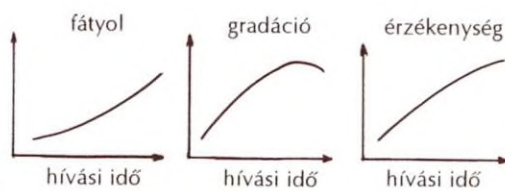
**3. szakasz.** *Egyenes szakasz*, itt már a denzitás és megvilágítás között nagyjából lineáris kapcsolat van. A hétköznapi fotózáskor ezt a tartományt használjuk ki, neve: megvilágítási terjedelem.

**4. szakasz.** *Felső könyök*. Itt már az emulzió a növekvő expozícióra egyre csökkenő feketedéssel válaszol, az árnyalatok nem lesznek valóságosak. Végpontja a maximális denzitás ( $P_{max}$ ), ahol az összes AgBr ezüsttá redukálódott.

**5. szakasz.** *Szolarizáció*. A jelleggörbéből látható, hogy a növekvő expozíciós idő hatására gyengülni fog a feketedés.



2. ábra



3. ábra

A görbe további menete csupán elvi jelentőségű, a legújabb mérési eredmények szerint egy periodikus függvényhez válik hasonlóvá. A szenzitometriai mértékegységek legfontosabbika az érzékenység. Egysége — a német és amerikai szabványügyi hivatal rövidítése után — a *DIN* és az *ASA*. Az érzékenység meghatározására a gyakorlatban nincs szükség, hiszen a filmkazettán jelölt érték  $\pm 1,5$  DIN tűréssel elfogadhatón jellemzi a nyersanyagot, a módszert a teljesség kedvéért mégis leírjuk.

Mindenek előtt fel kell venni a film jelleggörbéjét, majd ki kell jelölni rajta két pontot (A és B) az alábbi feltételek szerint (l. a 2. ábrát!):

$$H_B = 20H_A$$

$$\lg H_B = 1,3 + \lg H_A$$

A szenzitometriai próbák során azt kell kiválasztani, ahol a pontok denzitáskülönbsége

$$\Delta D = 0,8 \pm 0,05$$

Az érzékenység egyszerű összefüggésből adódik:

$$\dot{E}_{(DIN)} = 10 \lg \frac{H_0}{H_A}$$

ahol  $H_0$  = konstans, értéke  $1 \text{ lx}\cdot\text{s}$ ;  $H_A$  pedig az az expozíció, amelynél előhívás után  $D = D_0 + 0,1$  denzitás keletkezik.

Átszámítás DIN-ről ASA-ra:

$$\dot{E}_{(DIN)} = 1 + 10 \lg \dot{E}_{(ASA)}$$

(pl.  $21_{(DIN)} = 1 + 10 \cdot \lg 100_{(ASA)}$ )

Mint korábban említettem, a görbe legfontosabb szakasza a lineáris rész (3. szakasz). Ennek meredeksége jellemző adat, neve gradiens. Az ebből származtatott fogalom, a gradáció (meredekség, kontraszt) definíciója az alábbi:

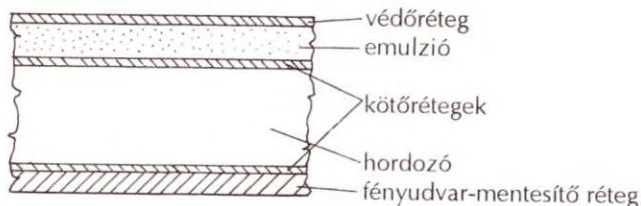
$$G = \frac{D_2 - D_1}{\lg H_2 - \lg H_1}$$

ahol  $H_1 = a$   $D_1 = D_0 + 0,1$  denzitáshoz tartozó expozíció

$H_2 = 20H_1$

$D_2 = 20H_1$  expozíció okozta feketedés.

Ha tehát növeljük a hívási időt, a kép keményebbé válik, de nő a fátyol is — a filmet a jelzetnél érzékenyebbnek tapasztaljuk. Egy átlagos film gradációja 0,6–0,8 közötti, de egy kemény reprófilm akár 4 feletti gradációjú is lehet. Ennél az alulexponált részek (asztrofotó esetén: égi háttér) üvegtiszta negatívfelületeket eredményeznek, de a téma világosabb helyei kontrasztok nélkül szinte beégnek.



4. ábra

Nem tartozik ugyan szorosan a szentitometria tárgykörébe, de lényeges jellemző adata az emulzióknak a felbontás. Általánosságban elmondható, hogy az érzékeny filmek felbontása gyengébb, de gyártótól és ártól függően találkozhatunk ezt meghazudtolóan jó felbontású érzékeny filmekkel (pl. Ilford HP5: 110 vonal/mm, Fortepan 400: 80 vonal/mm). Mérőszáma a vonalpár/mm (egyszerűbben: vonal/mm), azaz mikroszkóppal egy egységes próbatábla vonalrendszerénél a film 1 mm-én mennyi különálló vonalat tudunk megkülönböztetni. Ismeretesek extrém nagy felbontású, elsősorban reprodukációs és technikai célú filmek is pl. Kodak TP

2415, ennek felbontása 400 vonal/mm feletti. Egy film felbontásán előhíváskor csak rontani tudunk, ugyanis a lúgos, energikus előhívókban az AgBr szemcsék hajlamosak az összetapadásra, amit később szemcsedurvulásként kitűnően megfigyelhetünk a képünkön.

Végezetül ismertetem a felvételi nyersanyagok felépítését, amely lényegében minden típusnál azonos, de a rétegek összetétele és vastagsága más-más. A hordozó anyaga triacetát-cellulóz, nem tűzveszélyes, rugalmas, de síktartó. Statikus feltöltésre hajlamos, ami kisléskor nemkívánatos expozíciót okozhat még akkor is, ha nem jár fényjelenséggel. A védőréteg mechanikai sérülésektől védi az emulziót, ugyanis karcolás, nyomás expozíciószerű nyomot képes hagyni a filmen. Az emulzió nagy tisztaságú, finom zselatin, ebbe ágyazva találjuk a fényérzékeny AgBr szemcséket. Nagyon fontos a film hátoldalán található fényudvar-mentesítő réteg, szerepe a reflexiós fényszóródás és az ebből eredő kontúrcsökkenés megszüntetése.

Ez a rövid összefoglaló korántsem ad teljes értékű fotoelméleti ismereteket, de figyelemfelkeltésnek talán megteszi. Nem esett szó a színes technikáról, a pozitív kidolgozás elméleti részleteiről és még sok egyébről, ami e sajátos, egyedi "szakma" szerves része. Javaslom azoknak, akik nem elégedtek meg az eddig leírtakkal, vagy sok homályos részlet még továbbra is kíváncsivá tette őket (magam is ezek közé tartozom, pedig első fotóimat idestova 20 éve készítettem el), hogy könyvtárakból szerezzék meg az idevágó szakkönyveket, és ne sajnálják az időt áttanulmányozásukhoz. Megéri! Javaslom dr. Ševcsik-Hefelle *Fényképészet* c. könyvét, illetve dr. Polster Alfréd-Polster Ákos *Fotólabor zsebkönyv* c. munkáját, ezek kellő részletességgel tartalmazzák a fényképezés titkait.

KOCSKA TAMÁS

Bizonyára rovatunk fiatalosága okozza azt az érdektelenséget, ami az eddig érkezett nagyon kevés levélből és fotóból látszik. Remélem, ez a helyzet a későbbiekben javulni fog.

Rovatunk szolgáltatásaként a tavasztól az alábbiakban nyújtunk segítséget az érdeklődőknek:

— *Gázhiperszenzibilizálás Forming gázzal, eredeti technológia szerint, várhatóan kb. 100 Ft/tekeres + postaköltség ellenében (azért kerül ennyibe, mert egy kb. 100 tekerésre való gázpalack töltése 5000 Ft körül van, és erre jön a palack bérleti díja is...)*

— *Elegendő érdeklődő esetén gyári T-Max előhívó, ill. Technidol hívó beszerzése, bekeverése és postázása. A jelzett hívók bolti ára (5 l-re vonatkoztatva) 3000 Ft fölötti, a 94-es árak jelenleg nem ismeretsek. Tehát várható, hogy egy 0,5 l-es kész hívó ára 3–400 Ft körül lesz (+ postaköltség).*

— *Azon tagok számára, akik ritkán fordulnak meg Budapesten, a csak szaktoltokban beszerezhető filmek postai utánvétes megküldése (tájékoztatóul: TP 2415 806 Ft, T-Max család 4–600 Ft, Ilford HP 4–5 700 Ft, színes Kodak filmek átlag 1000 Ft/tekeres).*

— *Úgyszintén elegendő érdeklődő esetén kisker árnál olcsóbb Forte papírok és filmek beszerzése nagy tételben, ill. egyedi összetételű vegyszerek keverése és postai megküldése (D 19 hívó, FMH hívó stb.).*

Nagyon kérek mindenkit, hogy aki bármelyik felsorolt téma iránt érdeklődik, és szeretne rendelni, írjon, jelezze igényét. További felvilágosítást válaszboríték ellenében szívesen nyújtok! Amennyiben valaki jelzi hiperszenzibilizálási igényét, és hajlandó 5–10 tekeres árát megelőlegezni, annak 25%-os árkedvezményt nyújtok. Mentetgetőzsképpen: viszonylag nagy összeget kell megelőlegezni, és ez teljes mértékben engem terhel.

KOCSKA TAMÁS