

Curs de fotografie în subteran

1. Aparatul foto

A. Cutia (camera obscură)

Camera obscură e o incintă de culoare neagră, mată, în interiorul căreia se înmagazinează materialul fotosensibil negativ (sau după caz reversibil) în vederea deplasării și expunerii cadru cu cadru la lumina transmisă prin obiectivul aparatului. Cutia este și suportul celorlalte subansamble.

a. Sistemul de deplasare al filmului

Filmele ce se comercializează la ora actuală sunt introduse în casete. Pentru expunere filmul trebuie deplasat din casetă prin fața ferestrei unde are loc expunerea. Filmul este adunat de partea opusă într-o altă casetă, sau de cele mai multe ori pe un tambur special conceput pentru adunarea filmului.

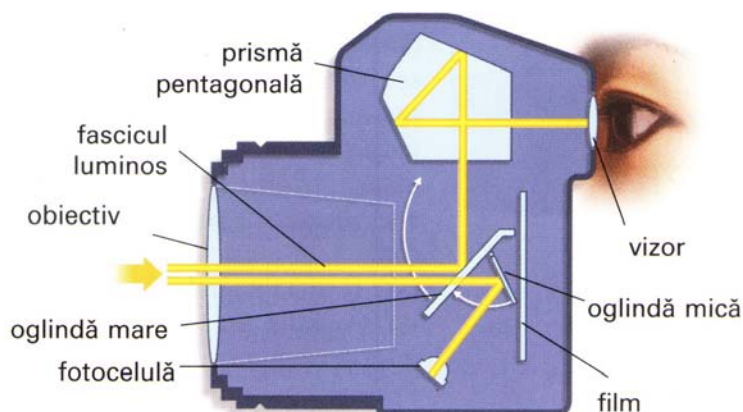
Acest tambur este acționat de o pîrghie sau de o roată dințată ce este manevrată de la exterior. La majoritatea aparatelor această pîrghie realizează și "armarea" obturatorului, dar există și aparate la care acest lucru se face separat. La aparatele ce dispun de un motor electric încorporat tragerea filmului și armarea se face automat.

Când filmul s-a terminat acesta trebuie tras înapoi în casetă pentru a putea fi scos din aparat. Acest lucru se face cu un sistem de antrenare situat în partea opusă pîrghiei (acest sistem antrenează axul castei de care este fixat filmul), sau automat dacă aparatul are un motor.

b. Vizorul de încadrare a subiectului

La aparatele cu o construcție simplă vizorul e reprezentat de un simplu orificiu cu gemuleț practicat în cutia aparatului. Acest sistem se numește "nereflex" (sau aparat nereflex) și are dezavantajul că subiectul este privit cu o anumită abatere față de imaginea furnizată de aparatul foto, datorită diferenței între axele optice ale vizorului și obiectivului.

În cealaltă categorie, a aparatelor de tip "reflex", se înscriu acelea la care grație unei oglinzi rabatabile și a unei prisme se poate încadra corect subiectul privind prin vizor chiar imaginea transmisă de obiectiv, deci vedem același lucru pe care îl "vede" și filmul.



c. Obturatorul și dispozitivul de reglare al timpului de expunere

Obturatorul este acea parte a aparatului foto care oprește sau permite căderea luminii pe film pentru o perioadă strict determinată de timp. După construcție acesta poate fi:

- focal, sau cu perdea – amplasat imediat înaintea planului în care se află filmul (planul focal),
- central – constituit dintr-un set de lamele amplasate în interiorul obiectivului.

Avantajul obiectivului cu perdea este acela că oferă posibilitatea schimbării obiectivelor, iar cel al obturatorului central că permite o gamă mai largă a duratelor de expunere și o sincronizare pentru mai mulți timpi atunci când se utilizează blitz-ul.

Expunerea pentru un anumit timp a materialului fotosensibil este posibilă prin manevrarea unui dispozitiv exterior cutiei aparatului. Cei mai uzuali timpi de expunere sunt:

- 30s; 16s; 8s; 4s; 2s; 1s;
- 1/2s; 1/4s; 1/8s; 1/15s; 1/30s; 1/60s; 1/125s; 1/250s; 1/500s; 1/1000s

Pe aparat este marcat numai numitorul acestui raport, respectiv:

- 30"; 16"; 8"; 4"; 2"; 1; 2; 4; 8; 15; 30; 60; 125; 250; 500; 1000.

Mai există și timpi speciali de expunere:

- B – în acest caz cât e apăsat declanșatorul obturatorul e deschis,
- T – la prima apăsare a declanșatorului obturatorul se deschide, iar la a doua apăsare se închide,
- X – sincronizare cu blitz-ul,
- M – sincronizare cu becul cu magneziu.

d. Exponometrul

Cu exponometrul se determină parametrii expunerii (timpul de expunere și diafragma). Afișarea se poate face în interiorul vizorului sau pe un ecran aflat pe cutia aparatului. Aparatele simple nu au exponometru încorporat, fiind necesară folosirea unui exponometru separat.

B. Obiectivul

a. Distanța focală (f)

Reprezintă lungimea (exprimată în milimetri) cuprinsă între centrul optic al obiectivului și punctul focal conținut în planul de clar când vizarea se face pe o distanță infinită (notată ∞).



Între f și unghiul de câmp (unghiul sub care informația vizuală poate fi recepționată de un obiectiv dat) există o inversă proporționalitate, așa cum se poate vedea în tabelul de mai jos:

Distanța focală	20	30	40	50	75	100	200	500
Unghi de câmp	93	71	56	47	32	24	12	5

Valoarea nominală a distanței focale este înscrisă pe obiectiv.

După distanței focale avem obiective:

- normale – $f=50$ (f standard),
- superangulare – au distanța focală mai mică decât f standard. Se caracterizează prin faptul că "îndepărtează" subiectul fotografiat și măresc unghiul de câmp,
- teleobiective – posedă o distanță focală superioară celei standard. Imaginea fotografică apare apropiată, gradul de mărire crescând proporțional cu f. Dezavantajul lor este acela că surprind un unghi de câmp restrâns.
- zoom – obiective care permit reglarea distanței focale între anumite limite.

b. Diafragma (indicele de diafragmă)

Diafragma este un dispozitiv cu ajutorul căruia se efectuează reglarea cantității de lumină ce trece prin obiectiv. Este formată dintr-un grup de lamele care are forma și funcția unui iris uman. Reglarea valorică a diafragmei se face prin manevrarea unui inel de pe montura obiectivului. Indicele de diafragmă reprezintă raportul dintre distanța focală și diametrul deschiderii irisului. Valorile indicelui de diafragmă înscrise pe obiectiv sunt:

1,4; 2; 2,8; 4; 5,6; 8; 11; 16; 22; 32

Cu fiecare treaptă cantitatea de lumină ce trece prin obiectiv se dublează.

c. Dispozitivul de reglare a clarității

Este format dintr-un inel aflat pe obiectiv, ce este marcat pe el distanțele și un telemetru aflat în cutia aparatului. Există aparate la care distanța se reglează automat.

Zona în care obiectele din fața și din spatele subiectului sunt considerate clare în imagine este denumită câmp de profunzime. Mărirea acestuia depinde de valoarea pentru care a fost reglată distanța și de valoarea indicelui de diafragmă (cu creșterea indicelui de diafragmă acest câmp crește).



2. Pelicula (filmul)

După criteriul dimensiunii avem:

- filme late – 60x60mm, 60x90mm,
- filme înguste – 24x36mm – cele mai folosite de amatori,
- microfilme – peliculă perforată de 16mm.

Constructiv filmele au două componente principale: suportul și emulsia fotosensibilă. Suportul e transparent și confecționat din triacetat de celuloză sau poliesteri. Emulsia fotosensibilă e formată din gelatină sau produse similare și din material fotosensibil în suspensie sub formă de microcristale de halogenură de



argint. Pelicula color conține trei straturi fotosensibile, câte unul pentru fiecare culoare fundamentală (roșu, verde, albastru).

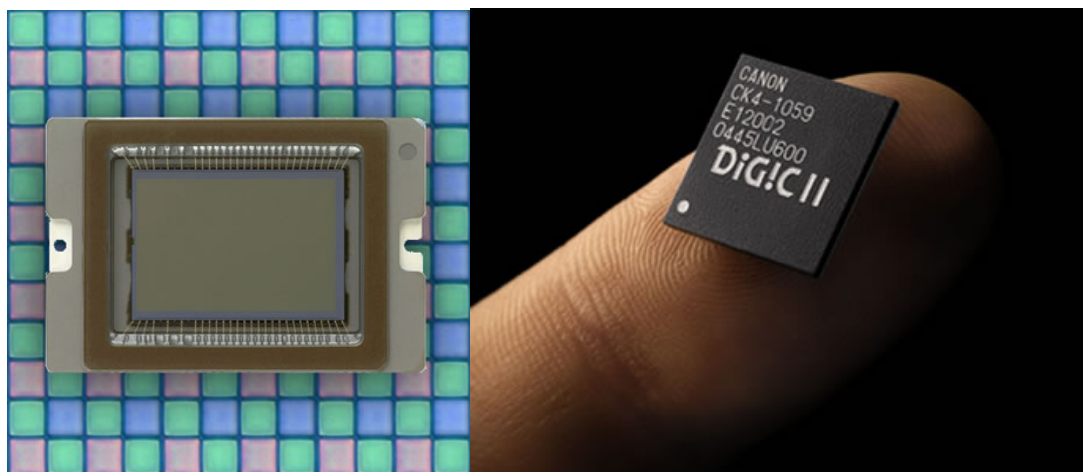
Cea mai importantă caracteristică a filmului este sensibilitatea generală. Aceasta se definește ca fiind viteza de reacție pentru obținerea unui grad de înnegrire prestabilit atunci când materialul foto este impresionat de o cantitate de lumină dată. Unitățile de măsură sunt diferite în funcție de sistemul ales. La ora actuală sunt utilizate sistemele DIN și ISO (echivalent ASA). Echivalența dintre ele este următoarea:

DIN	18	21	24	27
ISO (ASA)	50	100	200	400

Acestea sunt cele mai utilizate valori ale sensibilității filmelor, iar cu fiecare treaptă are loc dublarea sensibilității.

3. Senzorul Digital

În cazul aparatelor foto digitale capturarea imaginii nu se face cu ajutorul peliculei ci cu ajutorul unui senzor, urmând ca imaginea să fie stocată apoi într-o unitate de memorie (CF, SD, ș.a.).



Partea de mecanică și optică a unui aparat foto digital este în mare parte o simplă adaptare a celor utilizate și în cazul aparatelor foto clasice.

Există 2 mari familii de senzori în funcție de modul de producere a acestora:

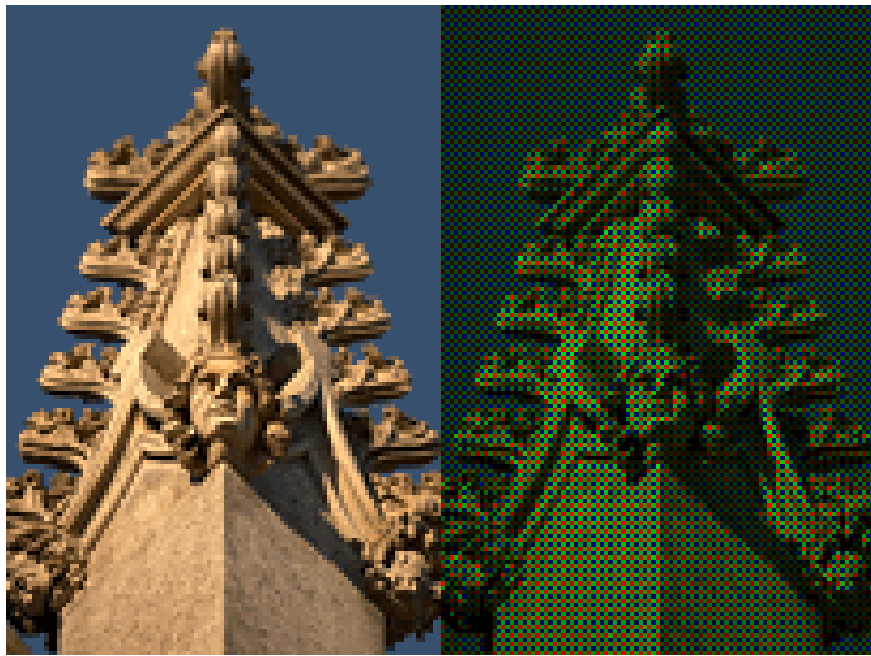
1. CCD (charge coupled device)
 - tehnologie mai scumpă
 - are nevoie de circuite electronice suplimentare
 - tradițional o mai bună calitate a imaginii brute
2. CMOS (complementary metal oxide semiconductor)
 - senzor și electronică integrate direct
 - posibilitate de producere în masă fără costuri suplimentare.

Diferențele de calitate/preț dintre cele două tehnologii tind să dispară odată cu maturizarea lor.

Fiecare senzor este constituit dintr-o matrice de celule independente fiecare dintre acestea măsurând o anumită caracteristică a luminii incidente.

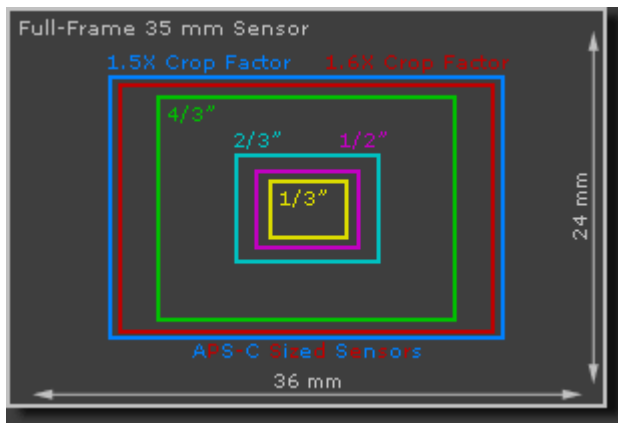
După tehnologia folosită în captarea culorilor există două tipuri de senzori:

- Foveon
 - o Fiecare celulă determină intensitatea luminoasă pentru trei culori
 - o Filtrele de culoare sunt integrate în adâncime
- Bayer
 - o Fiecare celulă determină intensitatea luminoasă pentru o singură culoare
 - o Sunt necesare trei celule adiacente și algoritmi de interpolare pentru a reda culoarea



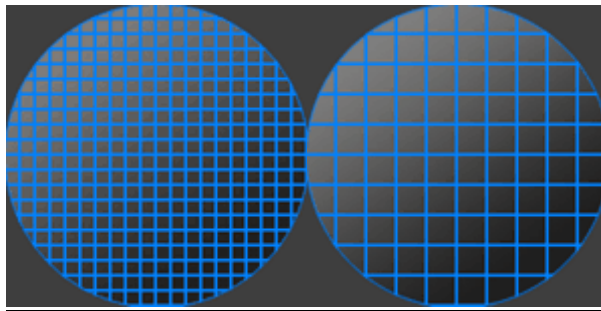
Comparație între o imagine reală și una văzută printr-un filtru de tip Bayer.

Alte două caracteristici importante ale unui sensor sunt dimensiunea și numărul de pixeli.



Dimensiunile standard ale senzorilor de imagine digitali

Numărul de pixeli este exprimat în Megapixeli și e principala armă în războiul comercial între producătorii de aparate foto digitale.



Comparație între doi senzori de aceeași dimensiune dar număr diferit de pixeli.

Aparent un număr mai mare de pixeli este de dorit întotdeauna pentru a reda o imagine cu cât mai multe detalii. Însa numărul de pixeli trebuie luat în considerare doar împreună cu dimensiunea senzorului.

Odata cu creșterea densității pixelilor cresc și problemele generate de electronică și de multe ori creșterea cauzată doar din motive de marketing poate duce la un senzor mai "zgomotos" sau mai lent.

E de observat că un senzor de tip Bayer are de 4 ori mai mulți pixeli decât unul de tip Foveon.

Formate de stocare a imaginilor

Cele mai uzuale formate sînt JPG, TIFF, GIF, TGA, BMP și RAW.

Imaginea în format RAW este constituită de citirea brută a informației generate de celulele senzorului. Informațiile nu conțin de fapt decât un dump în greyscale a imaginii capturate în mod direct de senzor. Alături de aceasta se salvează și setările curente ale aparatului în momentul în care s-a realizat fotografia. Aceste informații se prelucrează de un software pentru a obține o imagine în formatele clasice utilizate. Pentru fiecare tip de senzor algoritmul de prelucrare este specific și trebuie să conțină refacerea culorilor, a white-balance-ului, interpolarea pixelilor, eliminarea zgomotelor.

4. Sursa de lumină

a. Lampa cu carbid

Lumina de acetilenă este plastică, învăluitoare și poate da imagini excelente. Deoarece lumina lămpii are o dominantă caldă, lampa se folosește mai mult pentru obținerea de efecte cromatice.

În aceeași categorie, a surselor de lumină cu flacără, mai pot intra lumânarea și lumogazul (lampă cu sită metalică alimentată la butelii de voiaj).

b. Lămpi cu halogen și lanterne

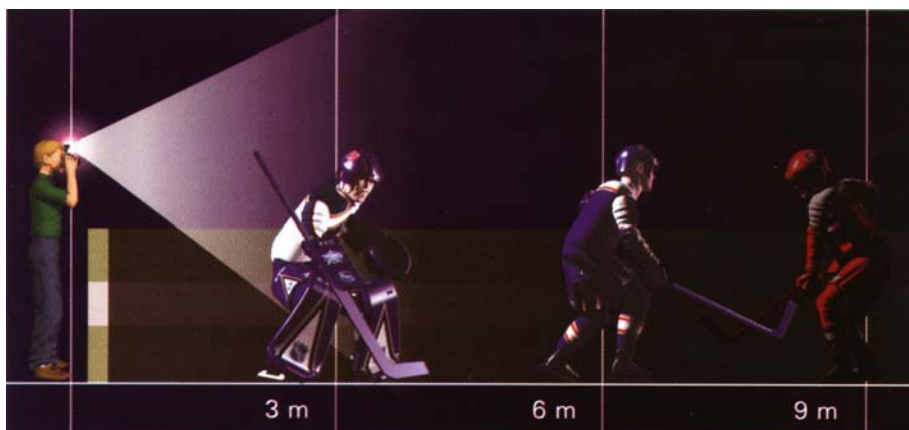
Un mare avantaj al acestora îl constituie posibilitatea regiei luminii și măsurării expunerii, astfel că procentul de "reușite" este mult mai ridicat. Trebuie ținut însă seama de scăderea temperaturii de culoare odată cu descărcarea bateriilor.

c. Magneziul sau alte produse pirotehnice

Țin de o fază arhaică a fotografiei în peșteri. Fiind un mijloc puternic poluant al mediului subteran nu se recomandă folosirea lor. Există becuri cu filament de magneziu (care sunt nepoluante), dar sunt foarte scumpe și greu de procurat.

d. Blitz-ul

În cazul blitz-ului lumina se produce printr-o descărcare electrică într-un tub cu xenon. Puterea blitz-ului, exprimată prin numărul ghid (NG), este produsul dintre distanța subiect-blitz și indicele de diafragmă, pentru a expune corect subiectul pe un film de 21 DIN (100 ASA), într-un spațiu gri-deschis care reflectă circa 25% din lumina emisă de blitz. Lumina emisă de blitz are o temperatură de culoare apropiată de lumina naturală.



5. Accesorii și protecția aparaturii

Accesoriile esențiale pentru fotografia în peșteră sunt:

a. Trepiedul

Se folosește pentru a susține aparatul (fixat pe timpul B) în timpul expunerii care poate ajunge a câteva minute. Trebuie să fie solid pentru a susține aparatul.

b. Cablul declanșator (declanșatorul flexibil)

Permite declanșarea și menținerea deschisă a obturatorului, fără a mișca aparatul. Declanșatoarele flexibile ce au cămașă metalică sunt mult mai rezistente decât cele ce au cămașă de pânză. Totdeauna este bine să avem un declanșator de rezervă.

Mai există și alte accesorii, dar acestea nu sunt indispensabile, fiind folosite opțional.

c. Inelele intermediare – intercalate între obiectiv și aparatul fotografic, foarte utile în fotografia de la mică distanță.

d. Lentile adiționale – se adugă în partea frontală a obiectivului, modificându-le distanța focală. Sunt utilizate tot în macrofotografie.

e. Filtrele de efect și fitrele colorate – se montează pe obiectiv și se folosesc pentru a imprima unele efecte sau caracteristici particulare imaginii.

Protecția aparaturii reprezintă o problemă aparte, specifică fotografiei speologice. Se recomandă ca aparatura să fie transportată în cutii de plasti sau aluminiu căptușite cu materiale care să absoarbă șocurile. Nu va lipsi setul de șervețele din bumbac și pensule moi pentru combaterea celor doi inamici ai aparaturii în peșteră: praful și umezeala.

Cosmin NISTOR
Sorin ROSU