



## Aparatul de fotografiat

### • Evoluția aparatelor fotografice

Din timpuri străvechi și până astăzi, la baza tuturor științelor, a tuturor descoperirilor mai mari sau mai mici, se află observarea fenomenelor naturale, urmată de o imitație inteligentă a acestora. Nevoia, spiritul practic, curiozitatea, l-au îndemnat pe om să imite, să repete, să reproducă fenomenele observate în alte condiții, cu mijloace la îndemâna lui, în ajutorul lui.

Nu se știe când și unde s-a zărit pentru prima oară jocul unor forme curioase pe un perete. Desigur trebuie să fi fost într-o țară caldă, scăldată de lumina puternică a soarelui. Pentru a se feri de arși, oamenii acopereau ferestrele și ușile cu ceea ce astăzi s-ar numi perdele groase, pentru ca înăuntrul încăperilor să domnească umbra deasă și răcoroasă. Dar iată că se întâmplă să fi rămas o mică crăpătură printre perdele. Și se mai întâmplă ca cineva să treacă pe uliță. Stupoare! Pe peretele opus crăpăturii se vede omul trecând, dar cu capul în jos! Prima aplicație practică a acestuia a fost urmărirea eclipselor solare și referiri în acest context se cunosc de prin anul 500 î.e.n. în îndepărtata Chină la Mo Tzu și în Grecia antică la Aristotel (384 – 322 î.e.n.). totuși, prima mențiune scrisă despre acest fenomen cunoscută până în ziua de azi, se găsește în lucrările cărturarului arab Ibn Al Haitan (956 – 1038), Alhazen în versiunea latină. Din textul lui reiese că fenomenul era cunoscut și destul de răspândit în lumea cărturarilor din acea vreme. După această dată referirile și descrierile a ceea ce a început să se numească “camera obscură”, au devenit din ce în ce mai frecvente. Fizicianul și profesorul de matematici din Milano, Girolamo Cardano (1501 – 1576), introduce în gaură o “rotunjime făcută din sticlă” o lentilă conveză – obținând o imagine mult mai luminoasă și mai clară. Urmează alte ameliorări, cum ar fi cea a lui Daniel Barbaro care propune în 1568 acoperirea marginilor lentilei, lăsând numai o gaură mică la mijloc – diafragma de azi – pentru obținerea unor imagini mai clare. În 1573 Ignazio Danti recomandă utilizarea unei oglinzi concave pentru redresarea imaginii și în 1585 Giovanni Battista Benedetti sugerează adoptarea unei lentile biconvexe.

Dar toate aceste cunoștințe nu circulau decât în lumea restrânsă a fizicienilor, astronomilor și matematicienilor. Cel care le-a dat o mare răspândire a fost omul de știință Giovanni Battista Porta (1538 – 1615). Bogăția informațiilor date de Porta și talentul lui de a îmbina date științifice cu sfaturi practice și aplicații distractive (în cartea sa “Magiae naturalis”, tradusă în principalele limbi europene și în arabă, retipărită în nenumărate editii) au contribuit ca în mare măsură “camera obscură” să devină cunoscută publicului obișnuit.

Din descrierile de până acum reiese că într-adevăr “camera obscură” era o cameră, o odaie într-o clădire și că imaginea putea fi văzută numai de cei care se aflau în încăperea. Cu timpul, mai ales pentru realizarea unor lucrări topografice, camera obscură devine mai mică, portabilă, putând fi instalată chiar și într-un cort. Ne-a rămas o interesantă relatare, datorată lui Sir Henry Wattson, în care este descris cortul folosit de vestitul astronom german Johann Kepler (1571 – 1630) pentru a desena cu o mare precizie în toate detaliile un peisaj panoramic. Cu ajutorul unui telescop, imaginea era proiectată pe o hârtie și Kepler, ghemuit în cortul întunecos, o reproducea desenând toate formele. Apoi cortul era învârtit ca o moară de vânt, în jurul axului și operația era reluată până când se completa turul de orizont.



Dar micșorarea și portabilitatea camerei obscure merg și mai departe. Influențat de povestirile unui călător care văzuse în Spania cutii atât de mici încât puteau fi purtate sub o pelerină, învățatul iezuit din Würzburg, Kaspar Schott (1608 – 1666), publică în a sa “Magia optică” (1657), prima descriere a unei mici camere obscure formată din două cutii, dintre care una puțin mai mică putea să culiseze în cealaltă pentru obținerea clarității. Imaginea formată de un tub ajustabil care conținea două lentile convexe putea fi văzută din exterior printr-o gaură, astfel că nu mai era nevoie ca cineva să intre în camera obscură.

Astfel de camere obscure din ce în ce mai mici, la care imaginea era văzută din afară, sunt semnalate din ce în ce mai des în diferite țări. Interesant este faptul că matematicianul francez Pierre Hérigone, în cursul său editat în 1642 la Paris, descrie un “pocal magic” cu care gazda putea să-și urmărească musafirii fără ca acestia să observe ceva. Razele de lumină intrau printr-o lentilă convexă în piciorul pocalului, erau deviate de o oglindă fixată la 45° și imaginea se forma pe suprafața vinului alb și turbure. Aflăm astfel despre aplicarea încă din mijlocul

secolului al XVII-lea a principiului aparatelor reflex din ziua de azi. Cel mai asiduu inovator și constructor de camere obscure cu și fără oglindă pare să fi fost călugărul Johann Zahn din Würzburg care într-o carte a sa din anul 1685 prezintă desene și schițe de tipuri diferite și este primul care propune utilizarea geamului mat pentru formarea imaginii. Helmut Gernsheim, un ilustrat cercetător al istoriei fotografice, scrie următoarele în cartea sa “The history of photography”: “ca mărime și construcție, aparatele lui Zahn sunt prototipuri ale aparatelor cutie și reflex din secolul al XIX-lea. Este într-adevăr remarcabil că nici un progres n-a fost realizat până la mijlocul secolului XIX: în 1685 aparatul a fost gata și aștepta (aparitia) fotografiei”.

Camerele obscure de cele mai diferite construcții și mărimi, chiar și în stil rococo erau foarte răspândite și utilizate în topografie în scopuri civile și militare, în reproduceri exacte de desene, hărți și gravuri la scări diferite, chiar și în medicină pentru desene anatomice cât mai precise.

Iată deci că la mijlocul secolului XVIII “aparatul” era foarte cunoscut și răspândit. El avea aproape toate componentele esențiale: obiective din ce în ce mai evoluate și de diferite distanțe focale, oglindă montată la 45° pentru reflex, posibilitatea de reglare a clarității, geam mat din sticlă fină pentru redarea cât mai acurată a imaginii. Au existat și tendințe de “miniaturizare”, astfel că unele camere obscure puteau fi montate în pahare, cărți, bastoane sau chiar în broșe. Nu mai era de făcut decât un pas: permanentizarea imaginii, prinderea ei în capcana unor procese chimice.

### • Principalele părți componente

Schematic, orice aparat fotografic este alcătuit din următoarele componente: corpul aparatului, magazia cu sistemul de antrenare a peliculei fotosensibile, obiectivul, sistemul de obturare și vizorul. Corpul aparatului fotografic este format din camera obscură pe care sunt fixate obiectivul, vizorul și alte accesorii. Camera obscură poate fi de tip rigid sau extensibil, cu burduf.

Fiecare model constructiv a fost impus de formatul imaginii negative sau de cel al dimensiunii aparatului. Din punct de vedere geometric, imaginea fotografică dată de obiectiv este de formă circulară, din care, prin decupajul ramei aparatului fotografic sau a celui de mărit în laborator, se obține formatul dorit: pătrat, cu raportul laturilor 1/1 sau dreptunghiular cu raportul 2/3.

De cele mai multe ori mărimea formatului cliseului determină și dimensiunile aparatului fotografic.

Magazia cuprinde sistemul de înmagazinare și de transport al materialului fotosensibil, format dintr-o serie de piese și dispozitive de mare importanță aertru bună funcționare a aparatului. Magazia poate fi solidară cu carcasa aparatului sau atasabilă când este denumită casetă. Casetele au rolul de a proteja emulsia materialului fotosensibil împotriva luminii și sunt realizate în două variante: pentru plăci fotografice și pentru planfilme, rolfilme, etc. Casetele pentru plăci nu se pot încălca decât la întuneric, pe când acelea pentru planfilme, rolfilme sau filme înguste de cinematograf, se pot încălca și la lumina zilei, ele având ambalaje protectoare. Pentru unele tipuri de aparate fotografice se furnizează casete speciale, etanșe, care se pot schimba între ele în orice moment, chiar la lumina zilei. Dispozitivul de transport, asociat la aparatele moderne și cu armarea orbulatorului, cuprinde canalul filmului, placa presoare și rolele sau tamburele dintate, care asigură avansarea filmului.

Aparatele de fotografiat la care magazia este solidară cu carcasa au fie o fereastră contor, fie un disc numerotat care indică numărul imaginii trase, precum și felul materialului fotosensibil.

Obiectivul reprezintă un sistem optic deosebit de complex, constituit din mai multe elemente de bază numite lentile. O lentilă este un corp de sticlă optică limitat de două suprafețe sferice.

Întrucât cu o singură lentilă nu se poate obține o imagine de calitate, datorită unor defecte ale acestora numite aberații (astigmatism, aberație cromatică, aberație de sfericitate, distorsiune, comă, curbura imaginii), s-a ajuns la concluzia că un obiectiv trebuie să fie format din mai multe lentile, care să reprezinte în final echivalentul unei lentile convergente groase. Formarea imaginii printr-o asemenea lentilă este prezentată în figură.

În scopul îmbunătățirii calității imaginii, majoritatea obiectivelor sunt formate din 4-10 lentile, dintre care unele dintre ele sunt lipite cu o rășină transparentă numită "balsam de Canada". Obiectivele moderne sunt acoperite acum cu unul sau mai multe straturi antireflectante, ceea ce le conferă datorită unor fenomene de interferență o culoare albăstrui-roșiatică. Acest tratament împiedică producerea reflexelor pe interfața lentilelor, fără a dauna în cazul în care se fotografiază pe material sensibil în culori.

Există o mare varietate de obiective, prezentate sub diferite denumiri comerciale. Important este gradul de corejare a aberațiilor lor. În funcție de caracteristicile lor specifice putem menționa: obiectivul acromat, aplanat, anastigmat, etc., fiecare creat pentru anumite scopuri (portret, peisaj).

De multe ori pe montura obiectivului sunt indicate luminozitatea și distanța focală.

Luminozitatea, indicată de primul grup de cifre, arată capacitatea maximă a unui obiectiv de a lumina materialul fotosensibil (pelicula).

Aceasta depinde în principal de mărimea deschiderii utile a diafragmei și de distanța focală  $F$ . De exemplu, dacă deschiderea utilă este de 25mm, iar distanța focală este de 50mm, atunci luminozitatea  $=25/50=1:2$  sau mai simplu 2.



Distanța focală sau lungimea focală a obiectivului reprezintă cea mai mică distanță între lentilă și planul emulsiei fotosensibile la care se obține clar imaginea unui obiect situat la infinit. Ea este aproximativ egală cu lungimea diagonalei imaginii pentru cazul obiectivului numit normal. De distanța focală a obiectivului depinde mărimea elementelor din imagine. De exemplu obiectivele cu distanțe focale scurte (superangulare) redau elementele la o scară mică în raport cu obiectivul normal.

Important este faptul că, cu cât distanța focală este mai lungă (80-1000mm), cu atât scade unghiul vizual al imaginii cât și profunzimea adică intervalul în care apare clar imaginea obiectelor aflate de o parte și de alta a distanței pentru care a fost reglat obiectivul.

-Sistemul de obturare (obturatorul) are rolul de a doza durata iluminării stratului fotosensibil în timpul fotografierii.

Diafragma (blanda) este dispozitivul destinat dozării cantității de lumină care intră în aparat, întocmai ca robinetul unei conducte de apă. Ea limitează deschiderea relativă a obiectivului, aceasta fiind indicată pe montura lui sub forma unui sir de numere, ca de exemplu: 1; 1,4; 2; 2,8; 4; 5,6; 8; 11; 16; 22; 32; 45; 64.

Aceasta este scara internațională pentru indicii diafragmei; trecerea de la o treaptă la alta se obține prin multiplicarea cu  $\sqrt{2}=1,41$ ; de pildă  $4 \times 1,41=5,6$ . O treaptă admite de două ori mai multă lumină față de treapta următoare și pe jumătate față de cea precedentă. Cu alte cuvinte, dacă se utilizează diafragma 5,6, cu un timp de expunere de 1/100 s, pentru diafragma imediat următoare (8) timpul de expunere va trebui dublat la 1/50 s, iar pentru diafragma precedentă de 4 timpul de expunere se va reduce la jumătate, adică 1/200 s.

Prin închiderea și deschiderea diafragmei (diafragma) se realizează 2 operații de o importanță esențială în fotografie:

- a) se adaptează luminozitatea obiectivului la condițiile de expunere impuse de iluminarea subiectului fotografiat;
- b) se mărește profunzimea câmpului de claritate al obiectivului cu cât diafragma este mai închisă și invers.

La obiectivele moderne intervalul de claritate este indicat pe montura lor. De pildă, la un obiectiv pus la punct la distanța de 3 m, când se fotografiază cu o diafragmă de 1:8 zona clară este cuprinsă între 2-6 m. profunzimea se mai poate citi și în tablele aflate în prospectele aparatelor foto.

Tipurile de diafragme obisnuite pot fi: o plăcută cu orificii circulare, întâlnită la aparatele fotografice mai vechi (box); un disc cu orificii (revolver) cu care sunt echipate aparatele simple și diafragma iris, constituită din mai multe lamele subțiri metalice sau din material plastic, astfel încât prin închidere să formeze un orificiu cu diametru variabil.

Obiectivele moderne ale aparatelor cu vizare prin obiectiv sunt echipate cu diafragme perfectionate, care reglează automat deschiderea în raport cu sensibilitatea filmului și iluminarea subiectului fotografiat.

Obturatorul este un mecanism care permite luminii să pătrundă prin obiectiv și să impresioneze materialul fotosensibil un anumit timp. Numărul și ordinea timpilor de expunere cuprind o gamă de viteze pentru instantanee începând de la 1 s până 1/2000 s uneori chiar și mai scurte. Timpii uzuali sunt cuprinși însă între 1/30 – 1/250 s.

Scara timpilor este în concordanță cu scara diaframelor și anume: 1/1, 1/2, 1/4, 1/8, 1/15, 1/30, 1/60, 1/125, 1/250, 1/500, 1/1000, 1/2000, adică tot cu raportul 2 între trepte.

Constructiv, obturatoarele se împart în 2 mari grupe:

- a) obturatoarele dispuse în fața sistemului optic (obturatorul aditional cu perdea și obturatorul disc) sau între lentilele sistemului optic (obturatorul central);
- b) obturatoarele dispuse pe suprafața de formare a imaginii (obturatoare de placă).

Tipurile de obturatoare obisnuite echipează majoritatea aparatelor fotografice.

Obturatorul disc are cel mai simplu mecanism și se montează în fața sau în spatele obiectivului, având un singur timp de expunere 1/25 sau 1/30 s. Obturatorul central se armează pentru declansare fie manual, fie odată cu avansarea filmului în aparat. Permite viteze de expunere pentru instantanee între 1 s și 1/500 s.

Obturatorul cu placă (perdea) este construit dintr-o perdea de pânză neagră, cauciucată, opacă, care se înfășoară pe un tambur și se eliberează prin apăsarea unui buton, de către un arc spiral. I se mai spune “obturator de placă” sau focal și are o “fantă” de a cărei viteză de deplasare depinde timpul de expunere. Perdeaua se află în imediata apropiere a stratului fotosensibil.

Obturatorul cu perdea prezintă, în general, avantajul de a lucra cu timpi scurți de expunere (până la 1/2000 s), dar și unele dezavantaje. Astfel, la temperaturi joase, perdeaua se mișcă mai încet, iar la fotografierea subiectelor în mișcare rapidă, imaginea acestora poate apărea deformată, de asemenea marginea clișeei poate apărea în anumite cazuri expusă neuniform.

Gama timpilor de expunere indicați pe aparat cuprinde o serie de litere și cifre care au următoarea semnificație, după țara producătoare a aparatului: Z – zeit = timp de poză lung; D – dauer = durată; T – time = timp; D – dlinosti = durată; B – beliebig = oarecare, după dorință, 1/20 – 1/500 s; Instantaneu (1 – 1/2000 s).

Perfecționările recente au produs obturatoare electronice, care îndeplinesc și funcția de diafragmă automată, precum și obturatoare sincronizate care comandă, la deschiderea lor, și iluminarea lămpii blitz.

Poziția de sincronizare este însemnată pe butonul gravat cu viteze de obturare, cu X – pentru lămpile fulger electronice (blitz) și cu F – pentru lămpile flash cube (fulger chimic cu foită de magneziu).

Anexele optice ale obiectivelor au fost create pentru a extinde aplicarea procedurilor fotografice în diferite cazuri de fotografiere.

Din categoria acestora fac parte:

Lentilele aditionale, care sunt montate în partea frontală a unui obiectiv în scopul modificării distanței focale a acestuia. Ele pot fi de mai multe feluri: convergente sau pozitive (proxare), care scurtează distanța focală a obiectivului fiind folosite la mărirea imaginii obiectelor, reproducere etc; divergente sau negative (distare), care măresc distanța focală a obiectivului permitând folosirea lui ca superangular, cu unghiul de câmp mărit. Lentilele au indicat pe montură puterea exprimată în dioptrii, cu semnul plus (+) la cele convergente și minus (-) la cele divergente.



Tuburile și inelele de prelungire, confecționate de obicei din metal ușor, permit de asemenea mărirea distanței focale a unui obiectiv normal. Ele se montează prin înșurubare, între aparatul de fotografiat și obiectiv, punerea la punct a imaginii făcându-se fie pe bază de table oarbe, fie pe geamul mat la aparatele de tip reflex. În locul tuburilor de prelungire și a inelelor intermediare se poate procura în același scop un burduf extensibil.

Filtrele de lumină sau cele fotografice colorate, au rolul de a corecta prin unele deficiențe de redare a culorilor pe filmele alb – negru și de a obține anumite efecte speciale. Așezate în calea razelor luminoase incidente lasă să treacă radiațiile proprii unor culori și absorb, în funcție de densitatea lor o anumită cantitate din radiațiile culorilor complementare. Filtrele acestea sunt formate din lamele de sticlă colorate în masa lor, sau dintr-o peliculă de gelatină colorată montată într-o ramă metalică adaptabilă obiectivului.

Ecranele de difuzare permit obținerea la fotografiere a unei imagini semidifuze, formată în realitate din 2 imagini ușor suprapuse, una din ele având contururile absolut clare, iar cea de-a doua ușor estompată. Ecranele de difuzare pot fi constituite din lentile de sticlă, circulare sau pătrate, cu suprafețe gravate cu cercuri concentrice sau alte figuri geometrice regulate. În lipsa lentilelor de sticlă se pot folosi țesături de voal și mătase.

Parasolarul este o piesă cu aspect de pâlnie, care se montează în fața obiectivului pentru a schimba direcția razelor luminoase ce cad oblic, împiedicând reflexia lor care ar strica claritatea imaginii.