

# AEA\_26 / AEB\_A11

## Dokumentační techniky

# Fotografická dokumentace

**Fotografie** - “kreslení světlem”, obraz a proces jeho pořízení záznamem dopadu (nejen viditelného) světla na světlocitlivé médium

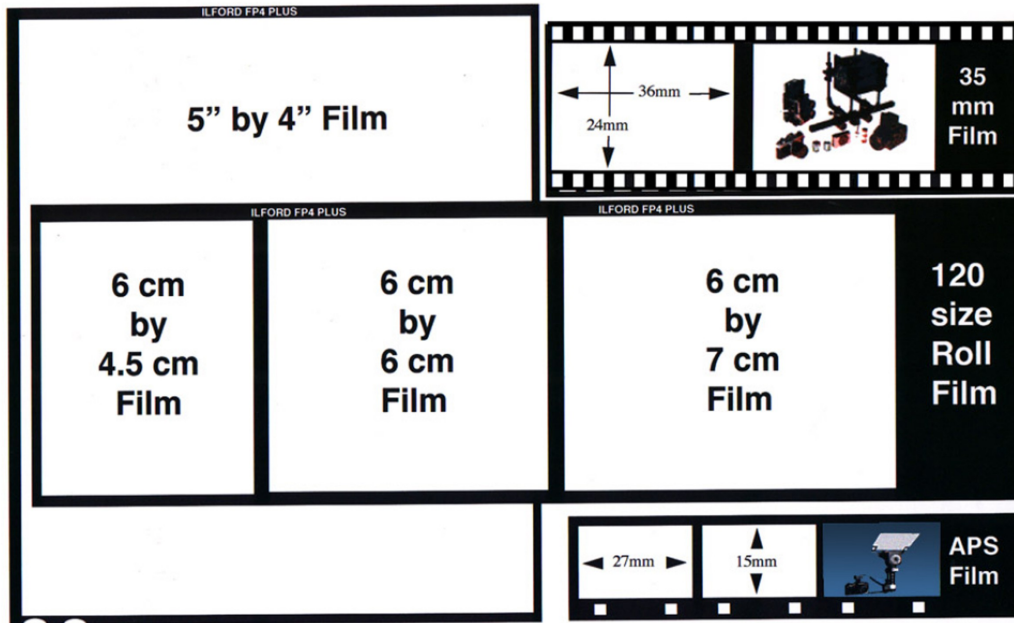


**Objektiv** soustředí a láme světlo odražené nebo vyzařované fotografovanými předměty do obrazu na **světlocitlivém povrchu** v komoře fotoaparátu během **expoze**.

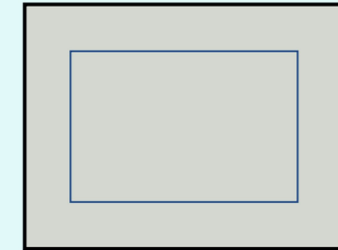
Podle typu použitého světlocitlivého média:

**Klasická fotografie** (též “analogová” - nepřesné) - na principu chemické reakce po dopadu světla na desku nebo film potažený světlocitlivou emulzí, Daguerrotypie (1839), klasický svitkový film - dominuje 2. pol. 20. stol., 35 mm film se stal standardem dodnes používaným pro poměrné srovnávání **fotografického formátu a úhlového záběru**

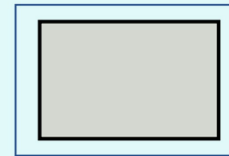
**Digitální fotografie** - na principu převodu dopadajícího světla na elektronický signál, místo chemicky ošetřené destičky nebo filmu používá snímací čip - **snímač** (senzor) - podobný princip jako u fotovoltického článku, signál je následně digitalizován pro další zpracování, úpravy, kopírování atd.



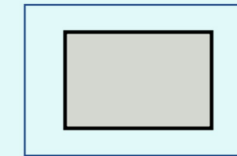
Blue frame:  
35 mm "full frame"  
36 × 24 mm  
864 mm<sup>2</sup>



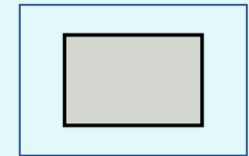
Medium format (Kodak KAF 39000 sensor)  
50.7 × 39 mm  
1977 mm<sup>2</sup>



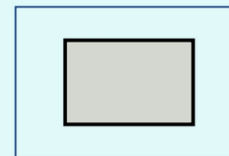
APS-H (Canon)  
28.7 × 19 mm  
548 mm<sup>2</sup>



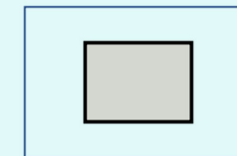
APS-C (Nikon DX,  
Pentax, Sony)  
~23.6 × 15.7 mm  
~370 mm<sup>2</sup>



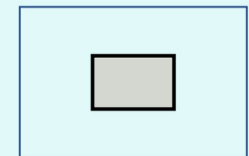
APS-C (Canon)  
22.2 × 14.8 mm  
329 mm<sup>2</sup>



Foveon (Sigma)  
20.7 × 13.8 mm  
286 mm<sup>2</sup>



Four Thirds System  
17.3 × 13 mm  
225 mm<sup>2</sup>



Nikon 1/CX  
13.2 × 8.8 mm  
116 mm<sup>2</sup>



1/1.7"  
7.6 × 5.7 mm  
43 mm<sup>2</sup>



1/1.8"  
7.18 × 5.32 mm  
38 mm<sup>2</sup>



1/2.5"  
5.76 × 4.29 mm  
25 mm<sup>2</sup>

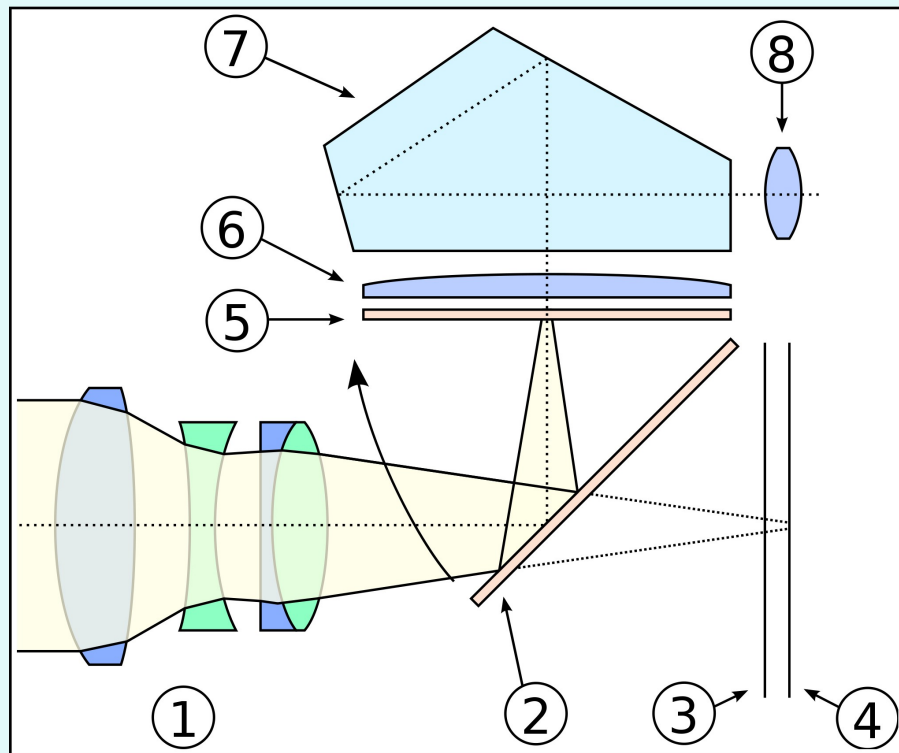
## Fotografické formáty

35 mm film jako standard ("full frame") a hranice mezi malým a středním formátem



# Anatomie digitální zrcadlovky (DSLR) a základní pojmy

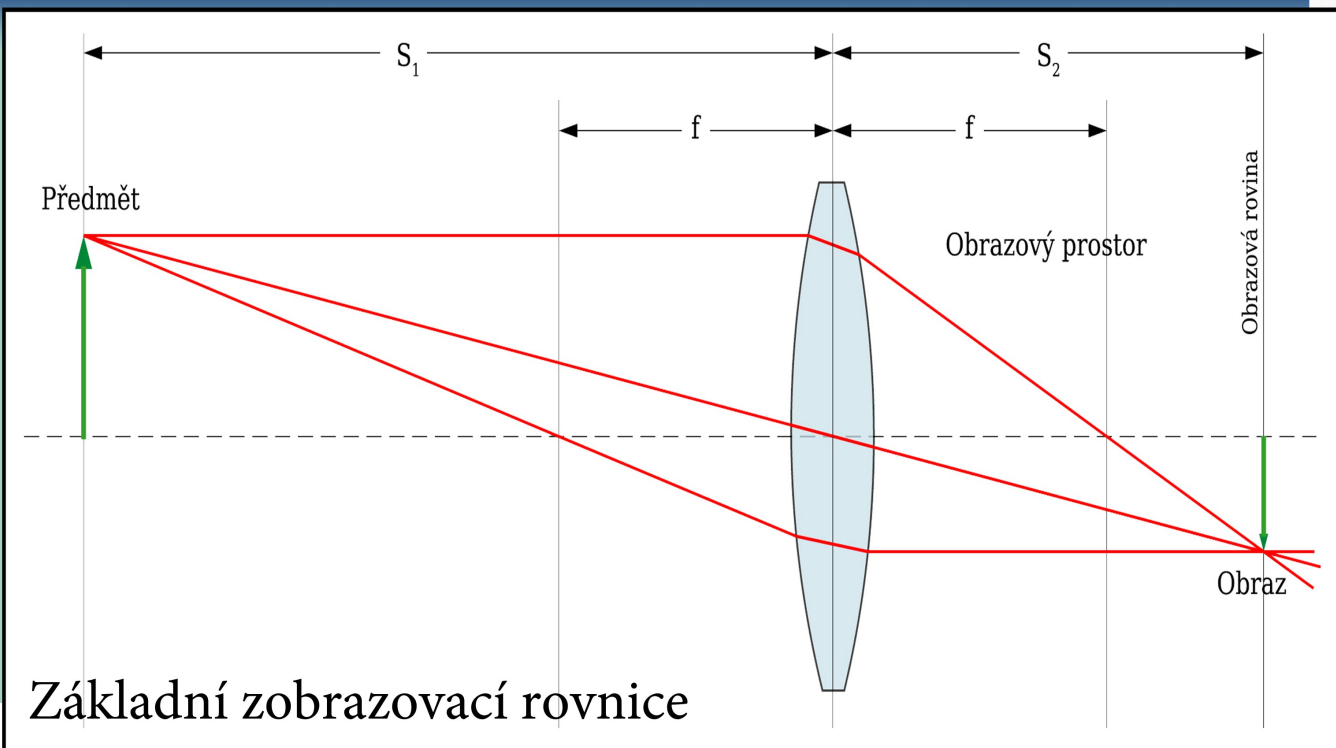
Každý fotoaparát má **objektiv** (zde vyměnitelný objektiv s **clonou**), komoru (zde se sklopným zrcátkem, matnicí a optickým hranolem), **závěrku** a světlocitlivé médium (zde **snímač**)



**Objektiv** - (*lens*) soustava čoček vytvářející obraz (hlavní spojná čočka) a korigující optické vady (ostatní čočky) - např. barevné vady, geometrické zkreslení atd.

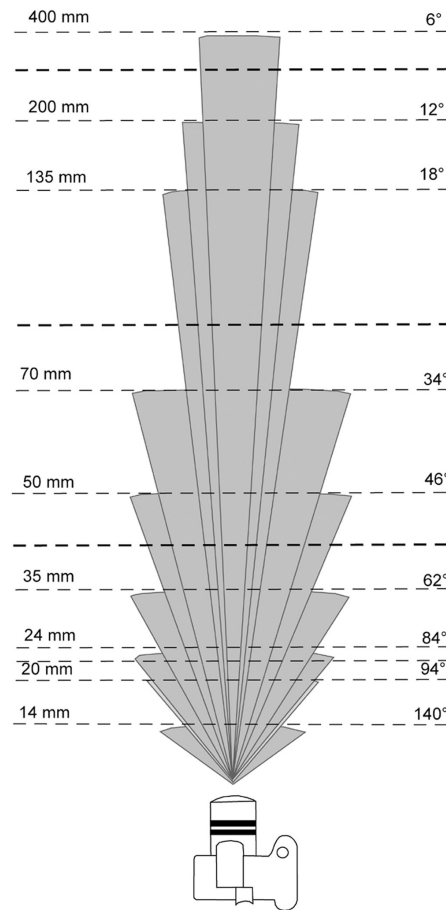
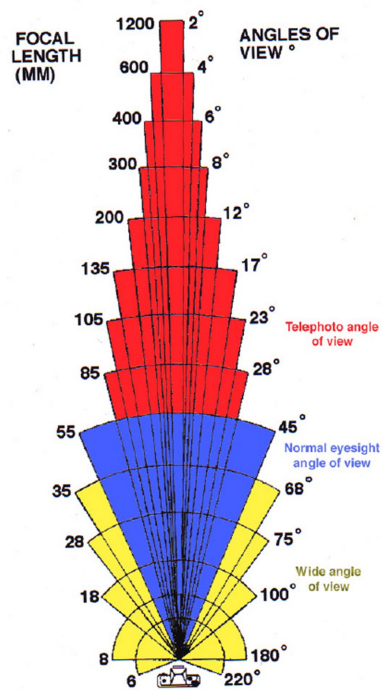
Hlavním atributem objektivu je **ohnisková vzdálenost** ( $F$ , *focal length*) - vzdálenost od optického středu čočky po ohniskovou rovinu v okamžiku, kdy je čočka zaostřena “na nekonečno”

Čím je ohnisková vzdálenost větší, tím užší úhel obraz zabírá (úhel záběru) a jeví se jako více přiblížený



ukázky  
barevných  
vad





Ohnisková délka a úhel záběru  
geometrické zkreslení a vliv  
ohniskové délky a vzdálenosti

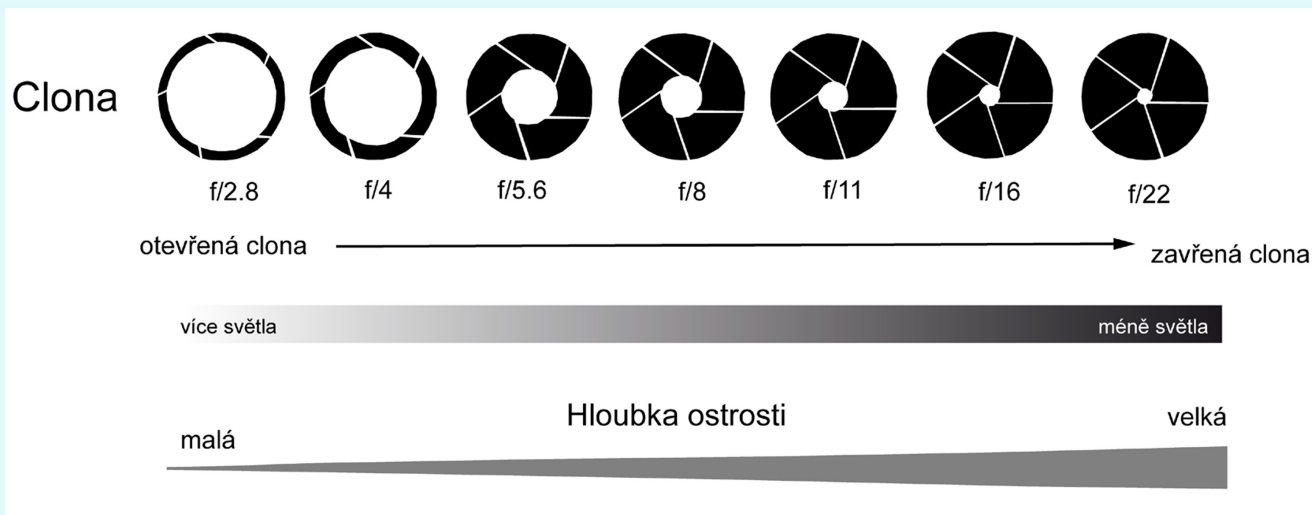


18 mm / 30 cm

300 mm / 2,5 m

**Clona** - (irisová clona, *iris diaphragm*, *aperture stop* / \**aperture* = otvor ve cloně) reguluje množství světla procházející objektivem na snímač zvětšováním a zmenšováním středového otvoru

**Clonové číslo** - ( $F$  nebo  $f/x$ , *f-number*, *f-stop*) vyjadřuje nakolik je clona otevřená a jaké množství světla prochází objektivem. Čím větší je clonové číslo, tím je otvor a užší a tím méně světla dopadá na snímač - větší clonu je třeba kompenzovat delší **expozicí**. Clona má také vliv na **hloubku ostrosti**, pro účely dokumentace a pokud je k dispozici stativ je tak lepší používat spíše vyšší hodnoty clony (zde kolem  $f/16$ ).



1/100 s  $f/3,5$



1/100 s  $f/13$



1/100 s  $f/6,3$

**Závěrka** - (*shutter*) je zařízení, které umožňuje časově omezené osvětlení (expozici) světlocitlivého média (snímače) při kterém je zaznamenán obraz. Nastavení závěrky určuje délku expozice, která je vyjádřena v sekundách a zlomcích sekund.

**Délka expozice** - (*exposure*) doba po kterou je snímač (médium) vystaven světlu. Čím delší je expozice, tím světlejší je výsledný snímek; příliš dlouhá expozice může vést k přeexponovanému snímku, při focení z ruky je navíc větší riziko rozmazání pohybem. Příliš krátká expozice má za následek příliš tmavý (podexponovaný) snímek.

**Obrazový snímač** - (*image sensor*) slouží k vlastnímu záznamu obrazu vytvořeného objektivem. Hlavními vlastnostmi snímače jsou jeho fyzická velikost (formát), rozlišení a technologická vyspělost - zpravidla platí, že čím větší a novější, tím kvalitnější snímač a tím lepší obraz. V klasické fotografii jsou tyto vlastnosti dané použitým filmem, který má navíc pevně stanovenou citlivost ISO; digitální přístroje mívají ISO nastavitelné.

**Citlivost ISO** - (*ISO speed*) vyjadřuje citlivost média na dopadající světlo a tím i rychlost expozice. Základní hodnota je 100, ISO 200 je pak 2x citlivější (rychlejší), 400 4x atd. Zvýšení citlivosti média zvýší také jeho citlivost na fotografický šum - je lepší vyhýbat se příliš vysokým hodnotám ISO, pokud nejsou nezbytné pro dostatečnou expozici.



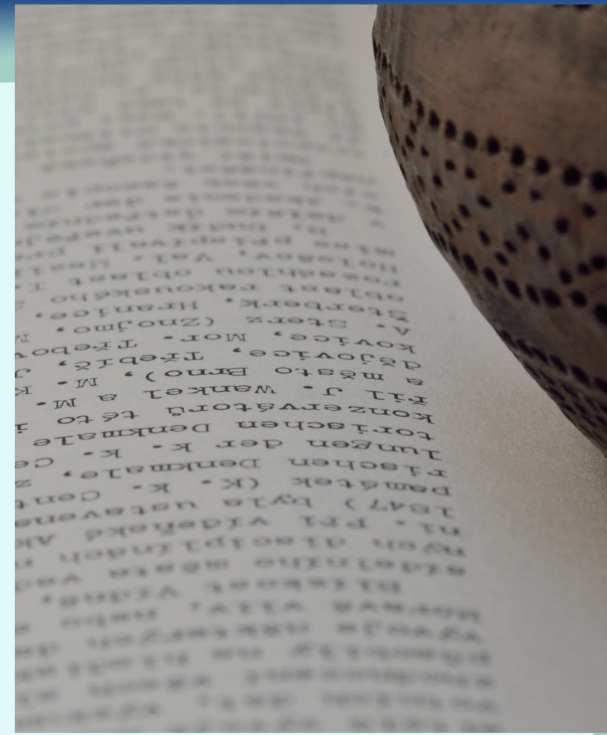
## Další pojmy

**Režimy focení PSAM** - hlavní režimy při focení s digitální zrcadlovkou; **P** - programová automatika - automaticky nastavuje clonu i expozici; **S** - clonová automatika (*shutter priority*) automaticky nastavuje clonu podle ručně nastavené expozice; **A** - časová automatika (*aperture priority*) automaticky dopočítá expozici podle ručně nastavené clony (doporučeno); **M** - manuální režim - ruční nastavení clony i expozice.

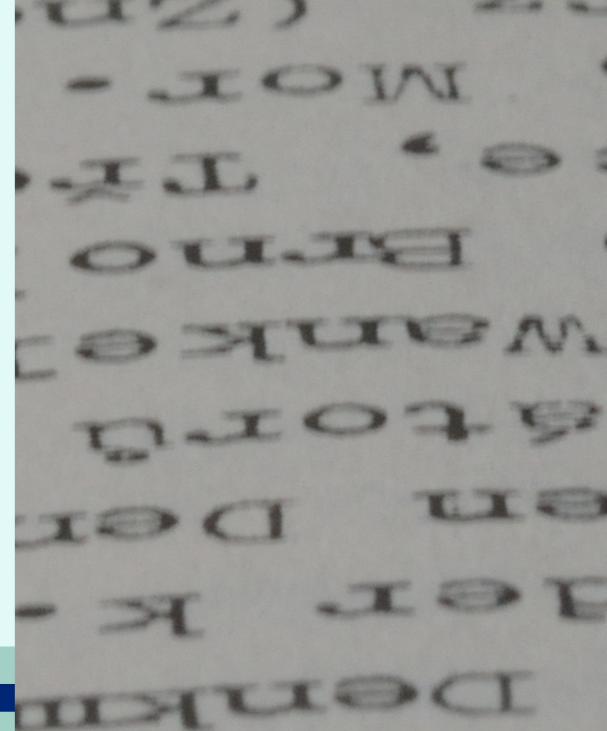
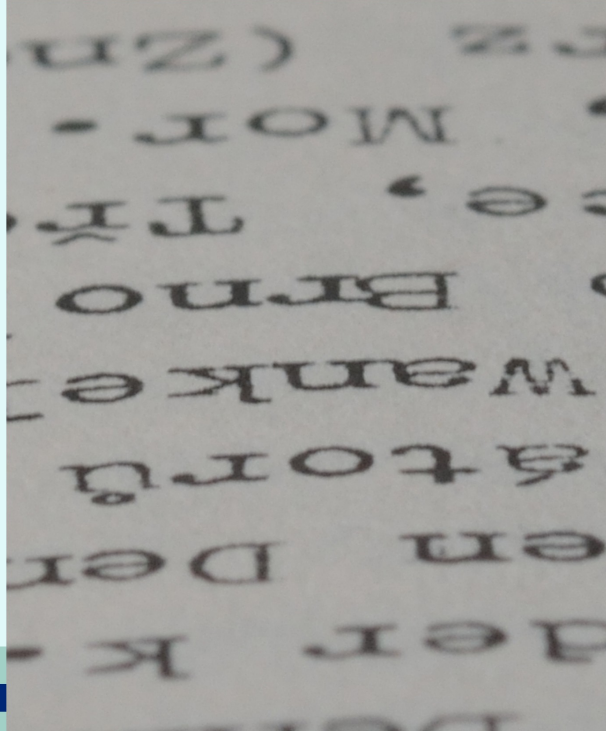
**Hloubka ostrosti** (*depth of field*) - vzdálenost mezi nejbližším a nejvzdálenějším bodem, které se ještě jeví jako ostré při zaostření na konkrétní vzdálenost. “Ostrost” samotná je relativní a závisí na řadě faktorů. Hloubku ostrosti lze zvětšit především zvýšením **clonového čísla** (viz výše).

Hloubka ostrosti sahá před i za bod na který se ostří, pro maximální rozsah je tedy vhodné neostřit na nejbližší bod předmětu ale kousek za něj.





Stejný záběr při clonách  $f/3,5$ ;  $f/10$ ;  $f/18$  a  $f/29$ , dole výřezy a srovnání ostrosti bodu ostření při  $f/18$  a  $f/29$



# Hlavní faktory ve fotografii

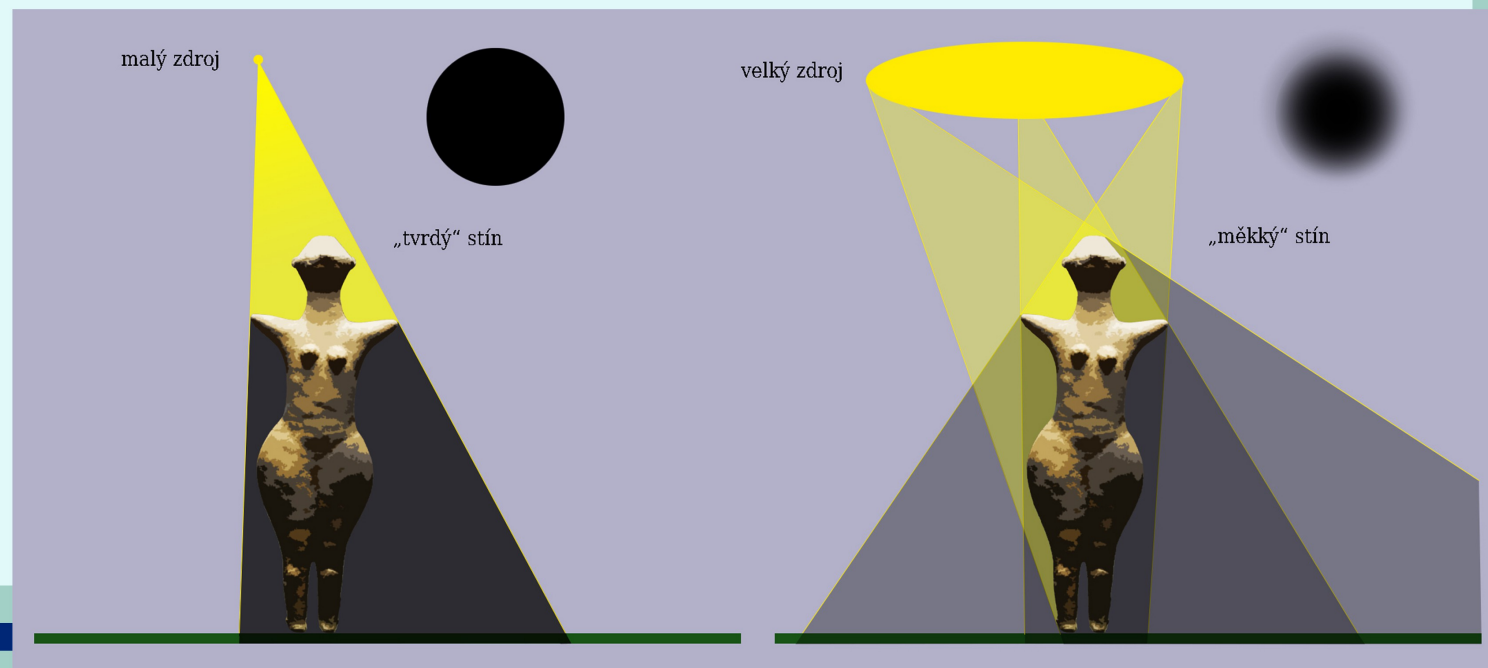
**Světlo** - nejdůležitější a nepostradatelný faktor ve fotografii, má řadu vlastností které ovlivňují vzhled foceného předmětu i celé scény, především barvu a směr a s ním související “tvrdost”

**Tvrdé světlo** (též **směřované**) je takové kde se paprsky šíří rovnoběžně v jednom směru, typické pro malé nebo vzdálené zdroje (bodové lampy, slunce atd.). Tvrdé světlo vrhá jasně ohraničené “tvrdé” stíny bez přechodů.

**Měkké světlo** (**rozptýlené** či **difúzní**) je takové, kde se paprsky šíří více různými směry, typické pro velké a blízké zdroje nebo více zdrojů svítící z různých směrů (zatažená obloha, lampa s difuzorem, světlo odražené od bílých stěn apod.). Měkké světlo vrhá hůře ohraničitelné “měkké”

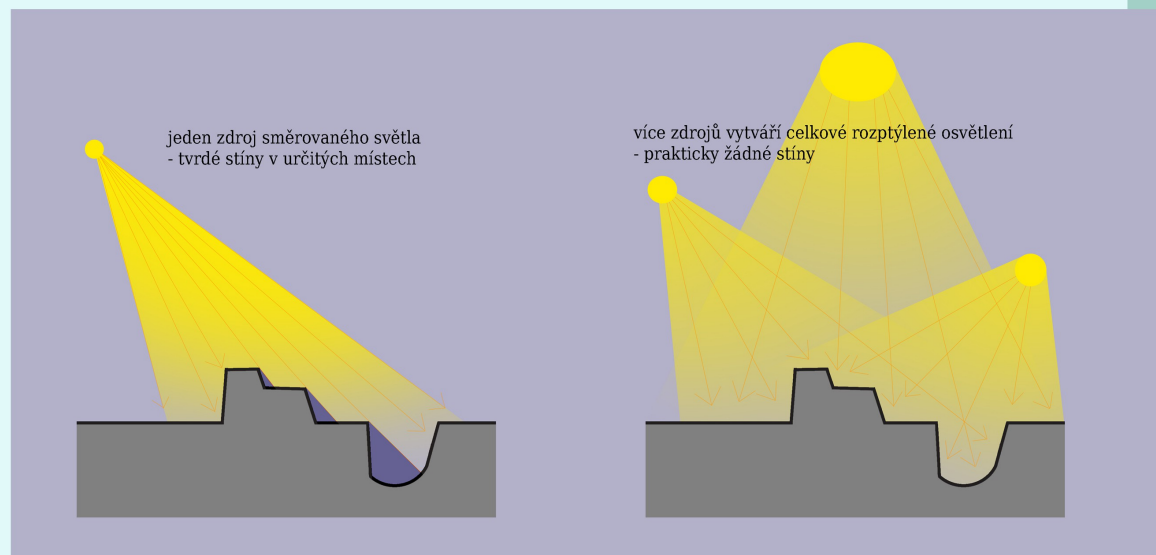
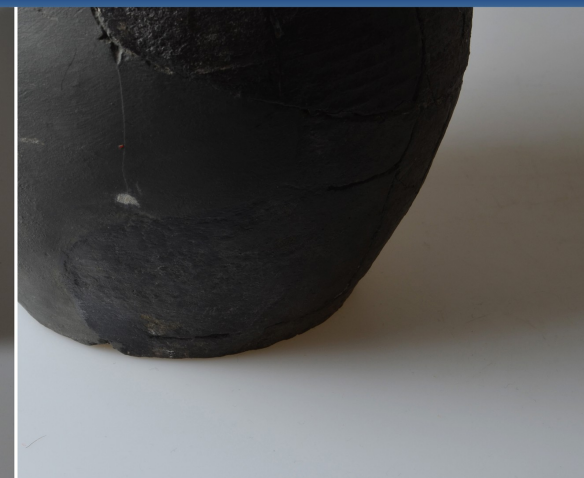
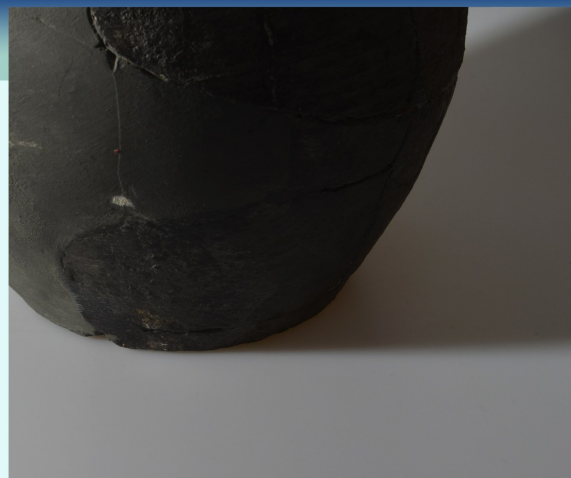
stíny s přechody.

Při zcela rozptýleném světle stíny vůbec nemusejí vznikat.



**Stíny** jsou velmi důležité pro vykreslení plastičnosti, reliéfu a povrchové textury foceného předmětu, proto nelze doporučit používání velmi měkkého až zcela rozptýleného osvětlení, zejména u předmětů s plastickou výzdobou.

Ve většině případů bude vhodnější osvětlení jedním hlavním zdrojem spíše směřovaného světla a jeho doplnění pomocným zdrojem menší intenzity (například s použitím odrazné desky) z druhého směru.



**Barva světla** - pro dokumentaci je nejvhodnější přirozené bílé denní světlo, nebo jeho imitace (daylight výbojky). “Přibarvené” světlo lze kompenzovat funkcí vyvážení bílé ve fotoaparátu nebo dodatečně při editaci.

Používáme-li více zdrojů, je nutné aby všechny měly stejnou barevnost.

**Povrch** předmětu a to jak reaguje na dopadající světlo má také vliv na jeho vzhled na snímku. Zejména vysoký lesk některých předmětů může v dokumentační fotografii představovat problém - lze kompenzovat měkčím osvětlením, pokud tím není příliš potlačena reliéfní výzdoba nebo jiné plastické prvky, případně lze použít polarizační filtr nebo minimalizovat počet zdrojů světla (a tím i množství odlesků) a nasměrovat je podle potřeby.

Jde-li o přirozenou vlastnost dokumentovaného předmětu, lesk by neměl být nikdy zcela eliminován.

**Pozadí** by vždy mělo být kontrastní, ideálně bílé, černé nebo neutrálně šedé (podle světlosti předmětu). Barevná pozadí mohou odrazem “obarvit” focený artefakt, proto bývá vhodnější je nepoužívat a případně je přidat digitálně.

## Vybavení

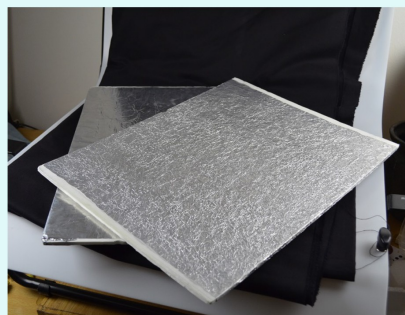
Stativ - hlavní součást vybavení, ke stabilizaci obrazu při delších expozicích.

Odrazné desky - užitečné jako sekundární zdroj světla, ideálně se stříbrným nebo bílým (tj. nebarevným) povrchem, aby odražené světlo mělo stejnou barvu jako hlavní zdroj.

Softboxy, difuzory, deštníky - pro změkčení světla, v improvizovaných podmínkách lze nahradit pauzákem.

Neutrálně šedá destička nebo barevná škála - pomáhá při vyvážení bílé, většinou není nutná.

Makroobjektivy a mezikroužky - umožňují focení z velmi krátké vzdálenosti, mohou být potřeba pro detailní nafocení velmi malých předmětů.



## Obecné zásady fotografické dokumentace

Fotografická dokumentace archeologických artefaktů se v mnohém podobá dokumentaci kresebné, některé zásady jsou tak společné pro oba způsoby (poloha, úhly pohledu, měřítko, atd.).

Osvětlení a kompozice by měly být (nakolik to podmínky umožňují) přizpůsobeny optickým vlastnostem předmětu a účelu, pro který je focen.

Osvětlení musí být konzistentní na všech pořízených snímcích (směr, intenzita, barva).

Při focení je třeba vyhýbat se některým extrémům - koncové hodnoty clony, vysoké ISO, koncové délky zoom objektivů, nevyvážená kompozice (předmět by měl být uprostřed a zabírat 1/4 až 1/3 snímku), příliš kontrastní nebo tlumící osvětlení (viz výše), adal.

## Fotografická dokumentace archeologických artefaktů podle materiálu

**Keramika** - keramické nádoby a jejich fragmenty mají obvykle mírně drsný až hladký, spíše matný povrch, pro určení vhodného osvětlení je pak určující přítomnost plastické výzdoby (spíše směrované světlo pro zdobené, spíše rozptýlené pro nezdobené). Povrchovou úpravou (leštění, grafitování, glazování) může i keramika získat vysoký lesk, většinou ale ne do takové míry, aby vyžadovala zvláštní osvětlení.

Narozdíl od kresby se nádoby většinou fotí z mírného nadhledu (mj. kvůli zkreslení, viz výše).

Profily střepů mohou být fotografií obtížně zachytitelné (záleží na směru a tvaru lomu), někdy je třeba doplnit fotografii čelní strany střepu kresbou jeho profilu.





**Broušená industrie** mívá povrch s podobnými vlastnostmi jako keramika, vzhledem k obvyklé absenci plastické výdoby tak bude většinou vhodnější osvětlení měkkým, rozptýleným světlem. V případě, že se jedná o více lesklý artefakt, nebo pokud chceme zdůraznit plastické stopy poškození, opracování nebo opotřebení najde využití i tvrdší směrované světlo.

Podobně lze fotit i **Kostěnou a parohovou industrii** a neopracované kosti a ostatky. Zde lze směrovaného světla využít pro zdůraznění výzdoby, je-li přítomna, nebo ke zdůraznění textury, stop po poškození a opracování, patologických a tafonomických jevů anebo k regulaci lesku. V ostatních případech jde spíše o vystižení celkového tvaru a lze použít měkkí osvětlení.

Pro účely fotografické dokumentace lze ke KPI řadit také vápenné schránky mlžů a plžů.

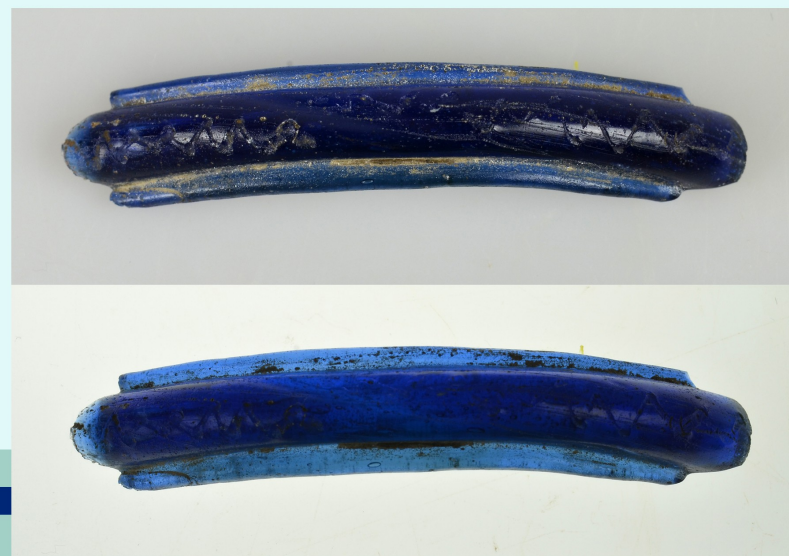
U této skupiny artefaktů se častěji setkáváme se světlejším zbarvením, které vyžaduje tmavě zbarvené pozadí.

**Kovové artefakty** před konzervací mívají obvykle zkorodovaný nebo patinovaný povrch bez výrazného lesku, ten se ale může objevit po konzervaci a je nutné s ním počítat při výběru osvětlení. U zkorodovaných železných předmětů - spíše celkový tvar - postačí měkčí osvětlení. U šperků, mincí, nástrojů a drobných předmětů s jemnou výzdobou ale bude vhodnější směrované světlo.

**Skleněné artefakty** - archeologické sklo obvykle postrádá vysoký lesk a průhlednost recentního skla, bývá ale alespoň průsvitné, což by mělo být zachyceno i fotograficky. Z toho důvodu se sklo často podsvěcuje - hlavní zdroj je umístně za nebo pod focený předmět (podle polohy), ale stranou mimo záběr, čelní strana je pak dosvětlena odrazem nebo sekundárním zdrojem.

Světlé sklo se obvykle fotí na tmavém pozadí a tmavší na světlém, ale v kombinaci s podsvícením mohou některé předměty dobře vyniknout i na pozadí světlejším nebo tmavším než je obvyklé.

Vhodná tvrdost světla opět závisí na tom, zda je sklo hladké nebo s výzdobou či reliéfem.



**Štípaná industrie** - je pro fotografii nejproblematictější. Vzhledem k velkému počtu ploch, kde každá odráží světlo jiným způsobem a často vysokému lesku bývá obtížné dosáhnout takového osvětlení, aby byly všechny negativy úštěpů dobře patrné a rozlišitelné. Rozptýlené světlo je použitelné jen pro petrologické určení, pro vykreslení vlastního povrchu je nutné použít směrované světlo. Konkrétní směr osvětlení je ale potřeba individuálně přizpůsobit konkrétnímu artefaktu a nelze ho omezovat na standardní směr jako v kresebné dokumentaci. Případně může být nutné zkombinovat více snímků s různým osvětlením.

Obecně - artefakty bez výzdoby lze fotit v rozptýleném světle. Artefakty s výzdobou nebo s "pro dokumentaci zajímavým" povrchem je lépe fotit se směrovaným osvětlením, ideálně kolmo na převládající směr výzdoby.





# Nikon D5100

Obr. 6a a 6b. Základní ovládací prvky na objektivu: 1 – ostřicí kroužek, 2 – kroužek pro nastavení ohniskové vzdálenosti (zoom), 3 – informace o modelu objektivu s vyznačením (rozsahu) ohniskové vzdálenosti a (rozsahu) světelnosti, 4 – posuvné tlačítko pro automatické/ruční (*manual*) ostření, 5 – posuvné tlačítko funkce redukce vibrací (*vibration reduction*).

Online manuály  
a firmware:  
<https://www.nikon.cz>

- technická podpora
- centrum stahování



Obr. 8a a 8b. Ovládací prvky na těle fotoaparátu: 1 – volič expozičních režimů, 2 – hlavní vypínač a spoušť, 3 – tlačítko korekce expozice/clona (u tohoto modelu je nutné držet toto tlačítko zmáčkuté pro změnu nastavení clony v režimu M), 4 – přepínač živého náhledu, 5 – tlačítko menu nastavení fotoaparátu, 6 – tlačítko zobrazení a nastavení informací (k rychlému nastavení kvality snímku, režimu vyvážení bílé, hodnoty ISO, režimu expozice, atd.), 7 – příkazový volič (slouží k nastavení clony a expozice v režimech S, A a M), 8 – tlačítko přehrávání, 9 – multifunkční volič (přepínání mezi položkami na displeji), 10 – tlačítka pro zvětšení/zmenšení výřezu záběru, 11 – výklopný displej.