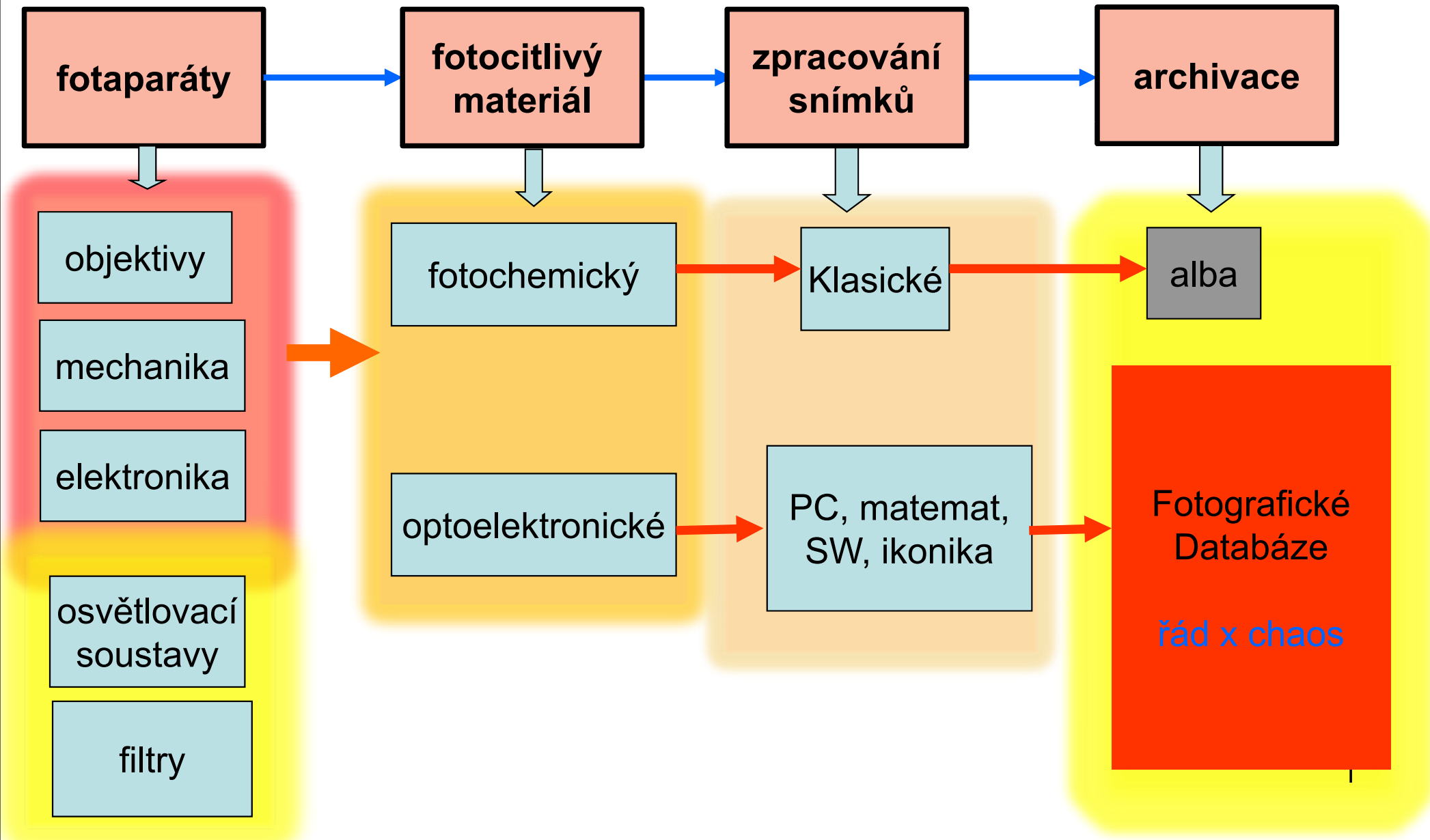
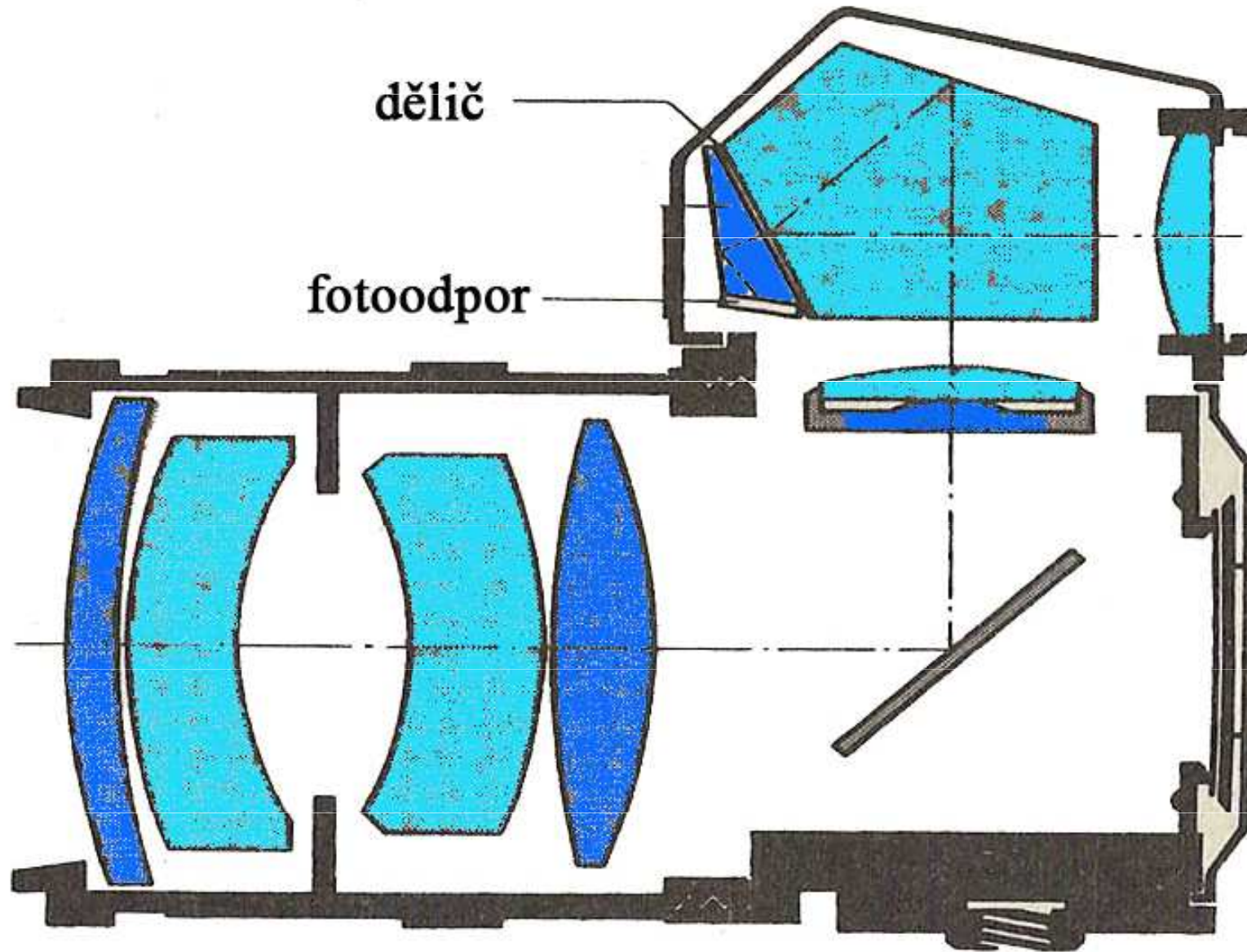


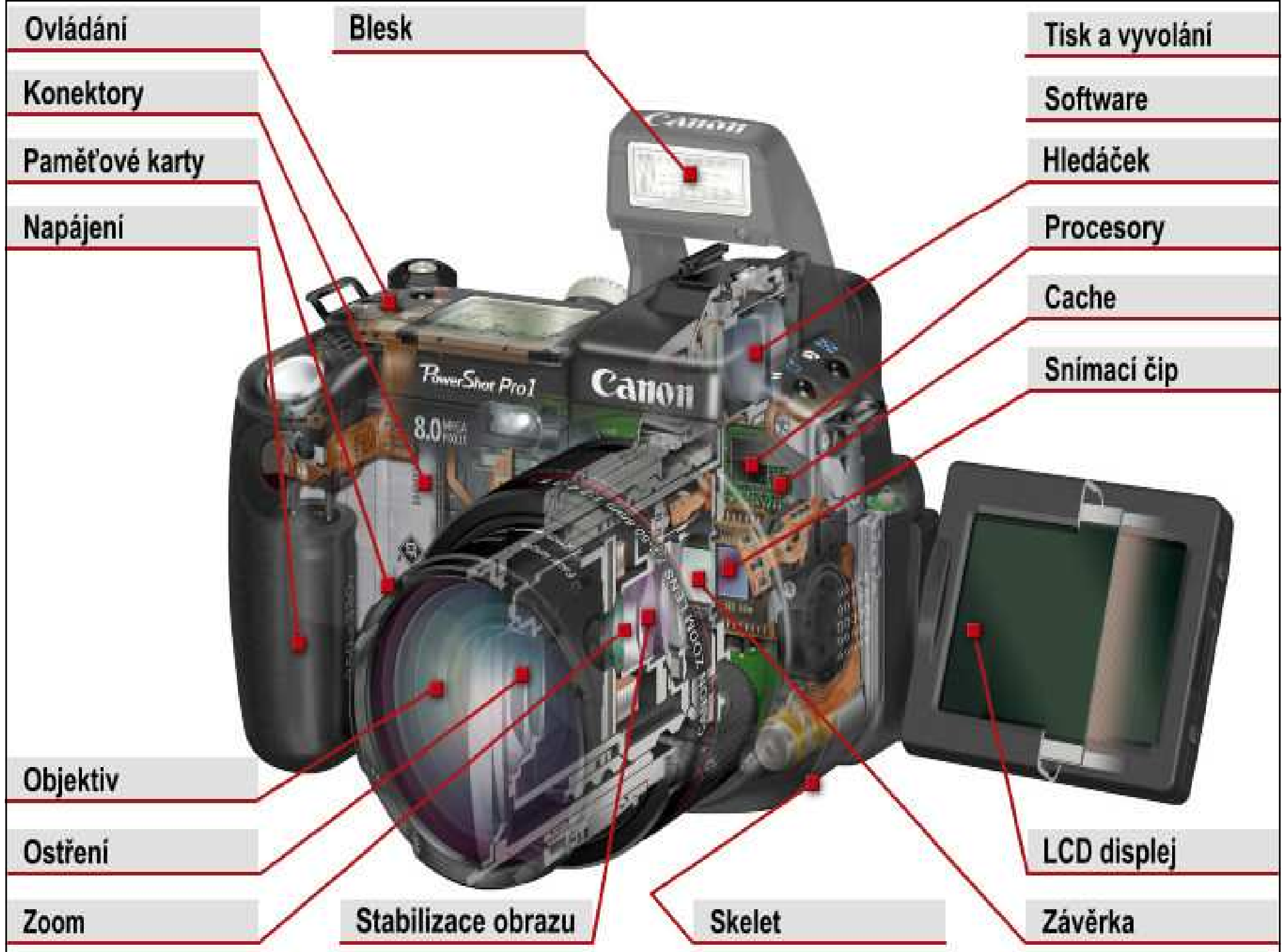
Fotografická technika



zrcadlovka - řez

SLR - Single-Lens Reflex





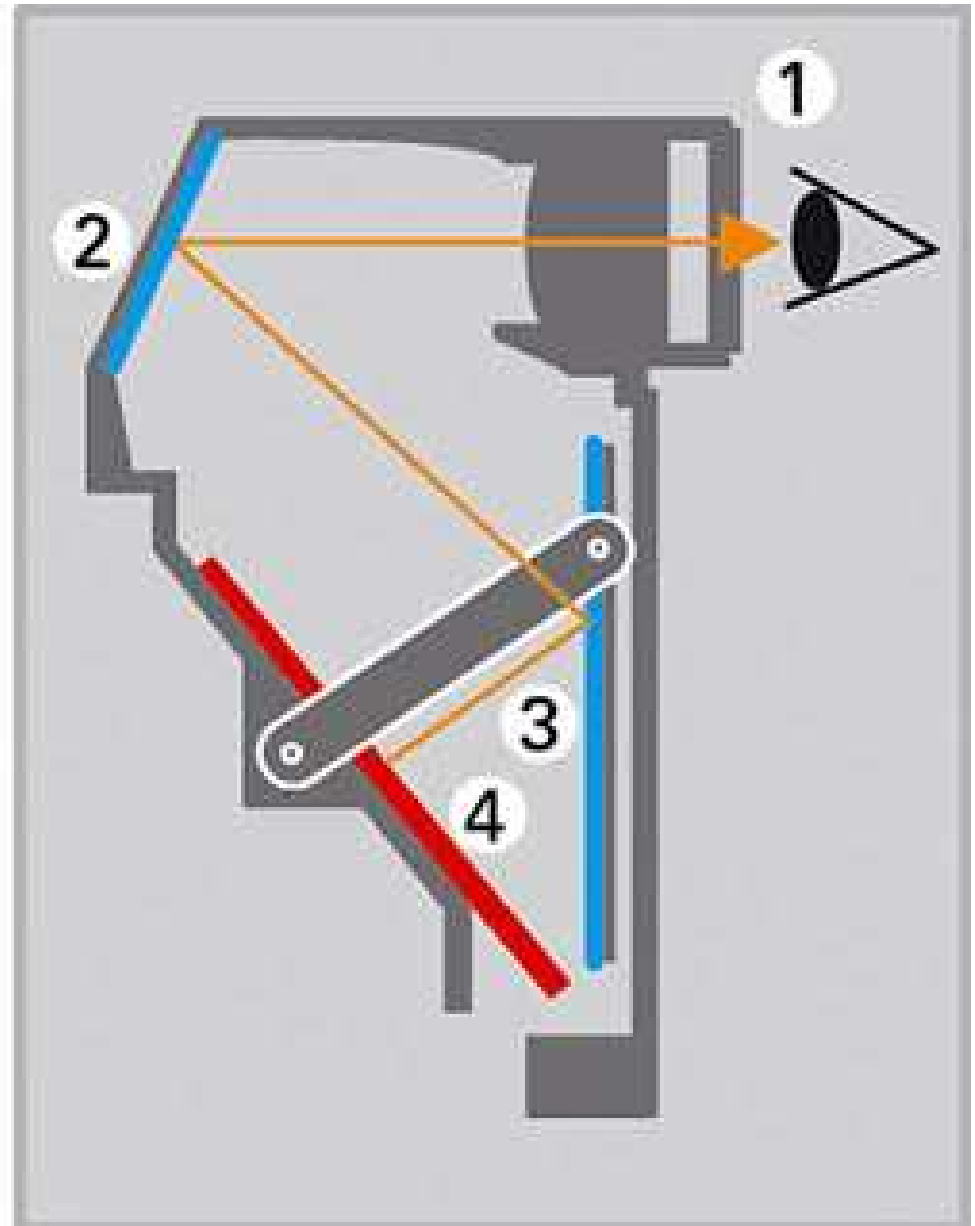
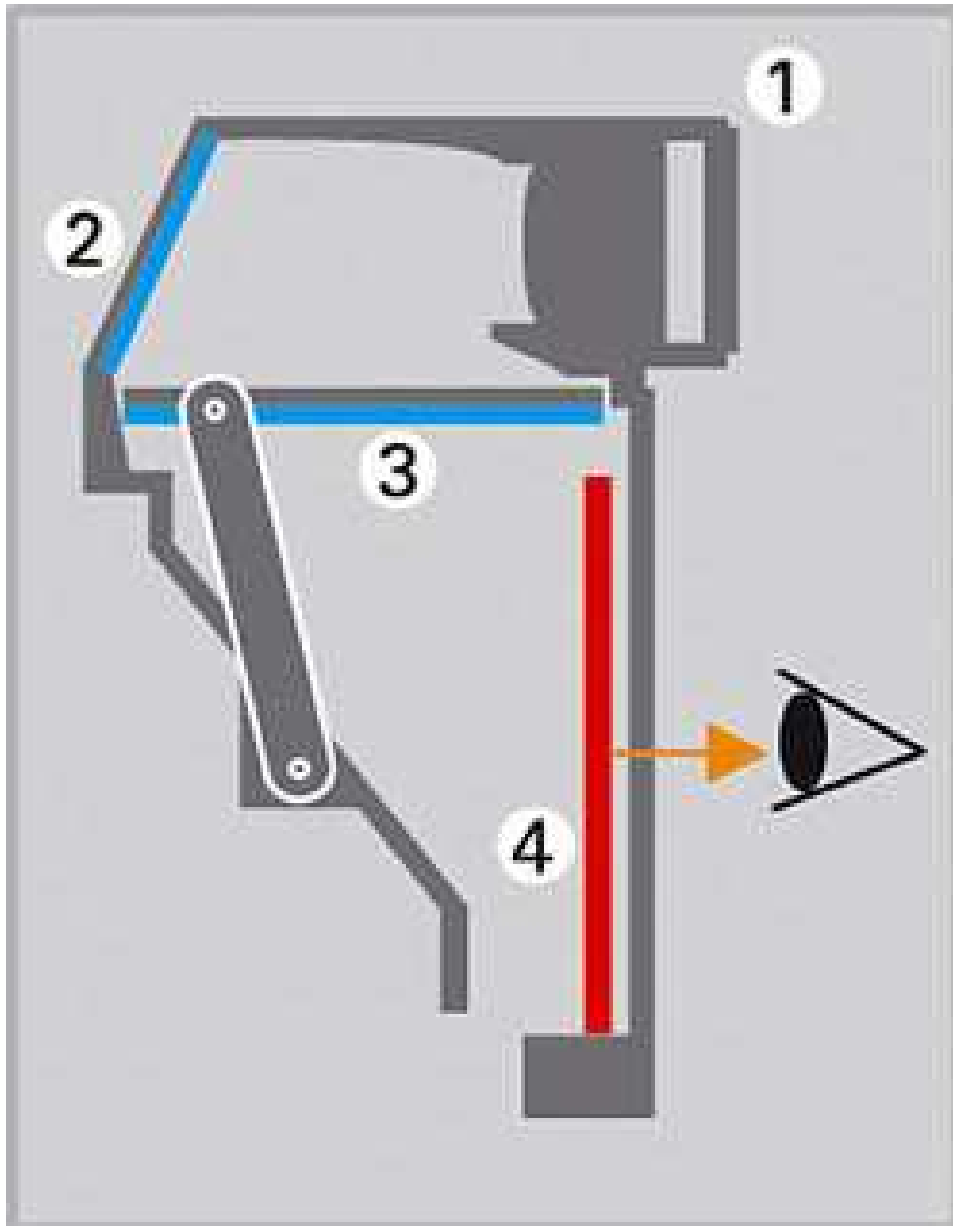
Tabulka rozlišení a jeho použití

CCD, CMOS čip	Maximální rozlišení	Nejvhodnější činnosti
1.31 Mpix	1280 x 960 pix	Snímky do počítače Fotografie z digitálního labu do 9 x 13 cm Tisk při 300 dpi do 8 x 10 cm
2.11 Mpix	1600 x 1200 pix	Snímky do počítače Fotografie z digitálního labu do 10 x 15 cm případně i 12 x 16 cm Tisk při 300 dpi do 10 x 13 cm
3.34 Mpix	2048 x 1536 pix	Snímky do počítače Fotografie z digitálního labu do 20 x 27 cm (téměř A4) Tisk při 300 dpi do 13 x 17 cm
4.14 Mpix	2272 x 1704 pix	Snímky do počítače Fotografie z digitálního labu do 24 x 34 cm Tisk při 300 dpi do 14 x 19 cm
5.24 Mpix	2568 x 1928 pix	Snímky do počítače Fotografie z digitálního labu do 27 x 38 cm Tisk při 300 dpi do 16 x 21 cm
6.52 Mpix	3072 x 2048 pix	Snímky do počítače Velkoformátový tisk ve fotokvalitě
11.4 Mpix	4064 x 2704 pix	Snímky do počítače Velkoformátový tisk ve fotokvalitě

Nejčastější obrazové formáty a jejich použití

Formát snímku	Přípona	Komprese	Velikost	Použití
TIFF	TIF	ne	obrovská	Pouze pro velkoformátový tisk, nebo pro výřezy
RAW	RAW	ne	střední	Obecné použití, velmi světlé snímky
JPEG	JPG	ano (volitelná)	malá	Obecné použití, tmavé snímky
GIF	GIF	ne (ale jen 256 barev)	velmi malá	Pro PC, animace

Hledáček MINOLTA - falešná zrcadlovka



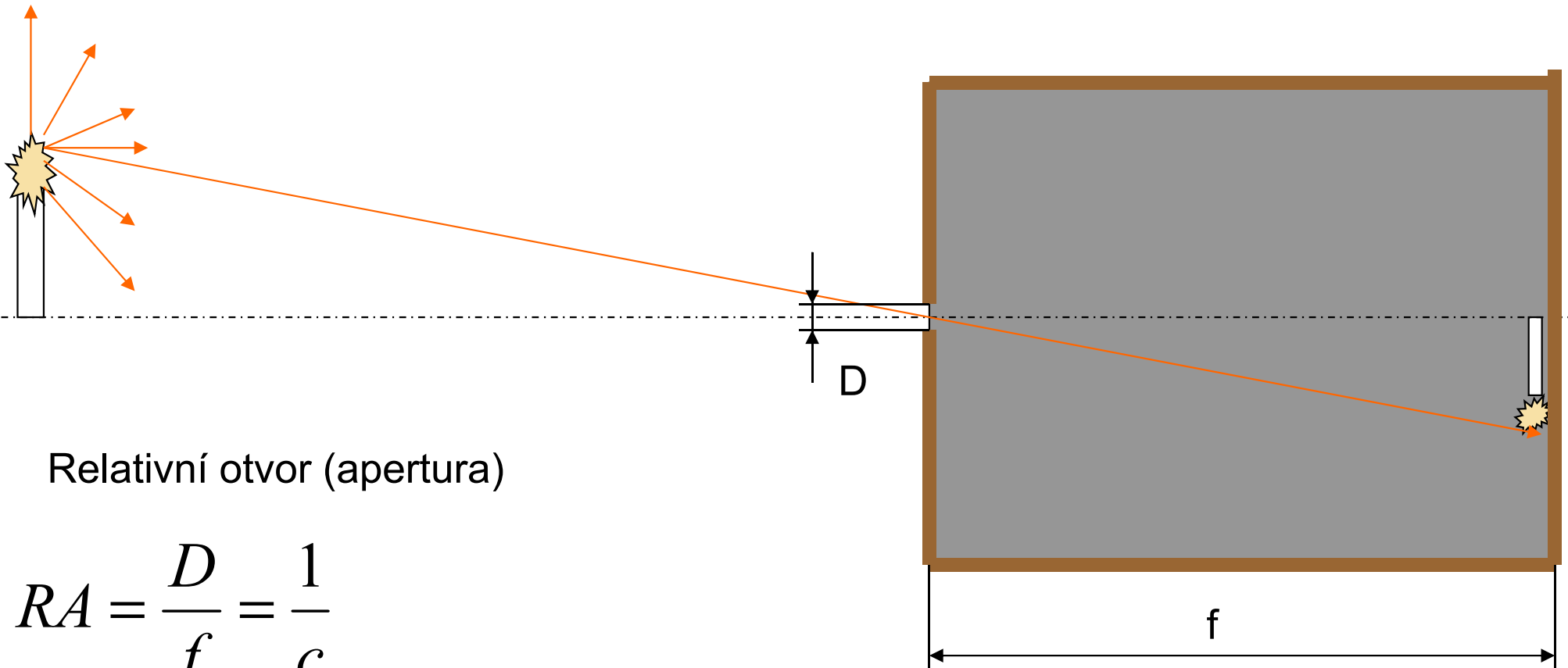
zrcadlovky



kompaktní fotoaparát



Camera obscura



Relativní otvor (apertura)

$$RA = \frac{D}{f} = \frac{1}{c}$$

Optimální apertura

$$D = 1,6 \cdot \sqrt{\lambda \cdot f}$$

$$S = E \cdot t \qquad E = \frac{\pi}{4} \cdot L \cdot \tau \cdot \left(\frac{D}{f'} \right)^2 = \frac{\pi}{4} \cdot L \cdot \tau \cdot \frac{1}{c^2}$$

fotoaparát

$$C = 4, \quad t = 1/100 \text{ s}$$

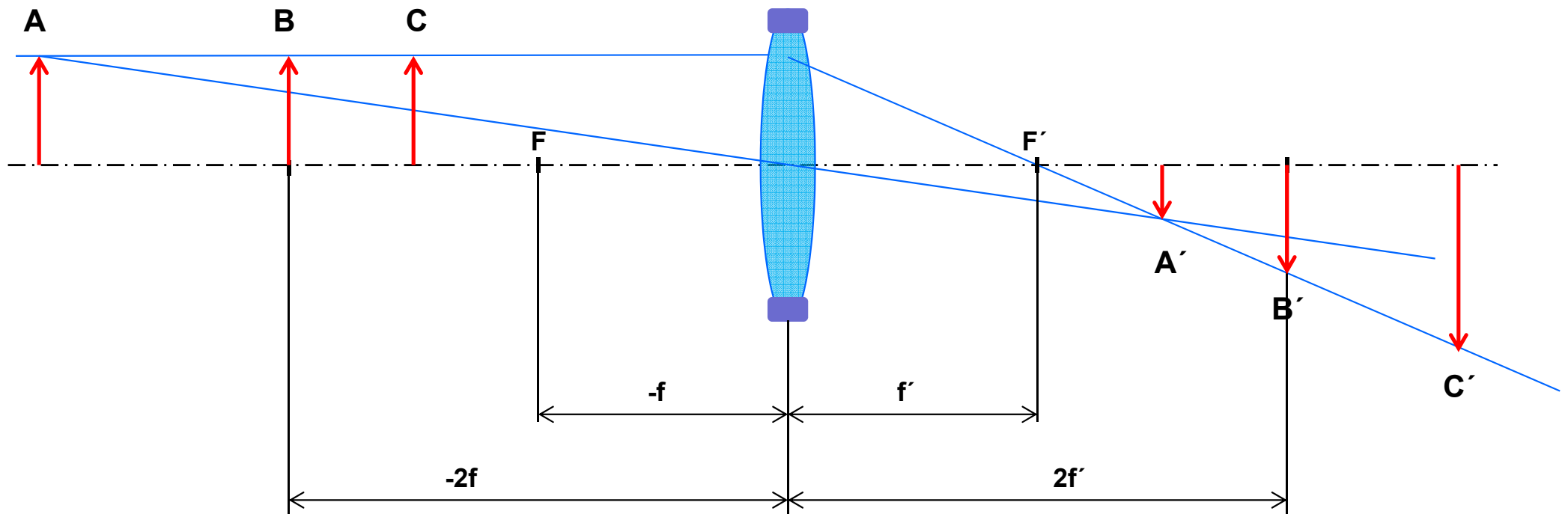
Camera obscura

$$f_k = 200 \text{ mm} \Rightarrow D \approx 0,5 \text{ mm}$$

$$t = 100 \text{ s}$$

$$C = 400$$

Zvětšení



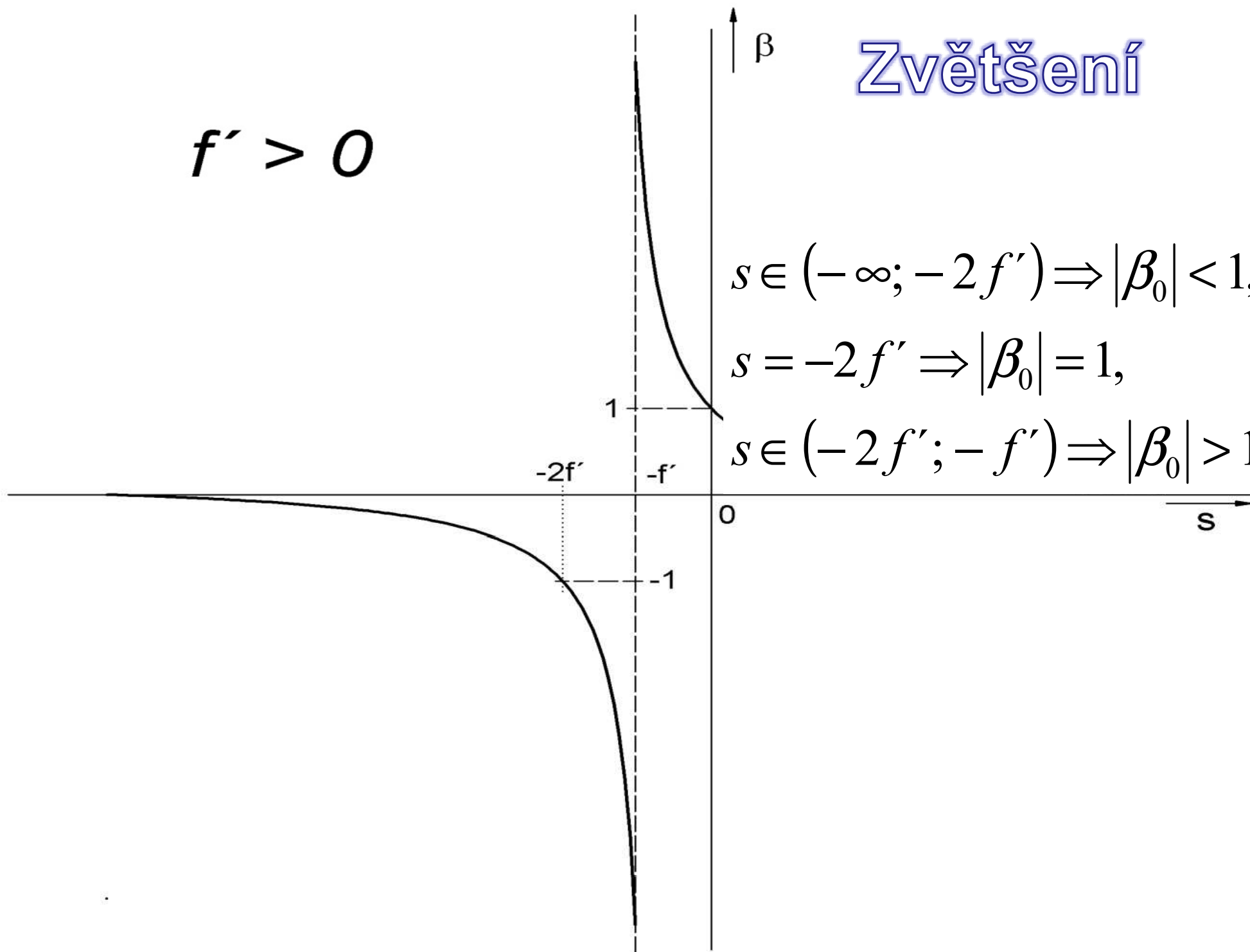
$$f' > 0$$

Zvětšení

$$s \in (-\infty; -2f') \Rightarrow |\beta_0| < 1,$$

$$s = -2f' \Rightarrow |\beta_0| = 1,$$

$$s \in (-2f'; -f') \Rightarrow |\beta_0| > 1$$



Hloubka ostrosti

rozdíl vzdálenosti nejbližšího a nejvzdálenějšího předmětu,
které se jeví jako ostré.

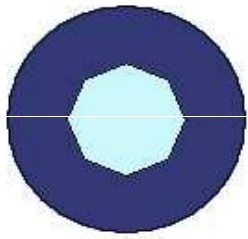
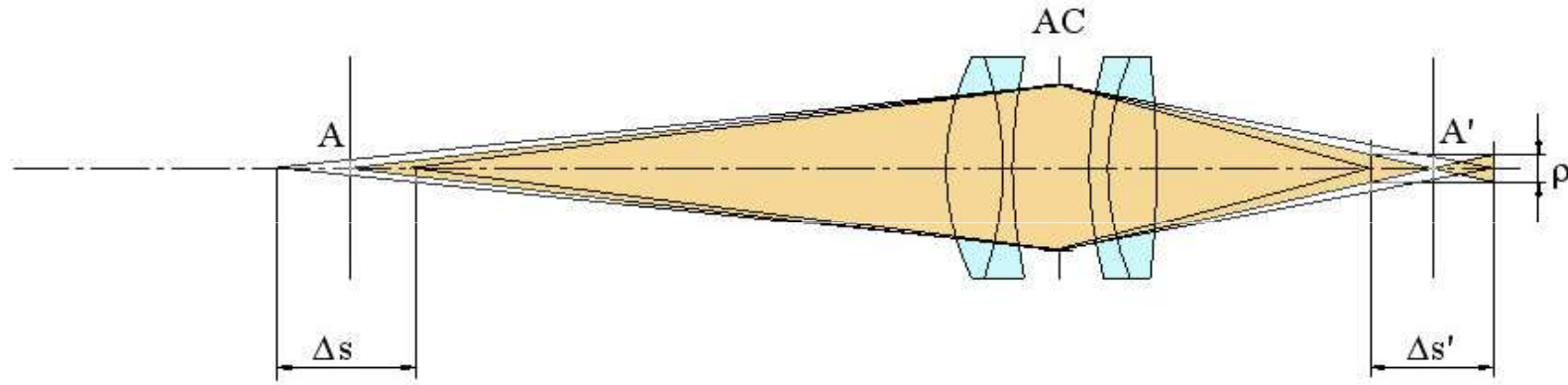
Přípustná neostrost **Circle Of ConFusion COF**.

Hloubka ostrosti (DOF - Depth Of Field) je interval
vzdáleností předmětů,
jejichž body se promítanou na detektor jako kružnice
o poloměru menším než je přípustná neostrost (COF).

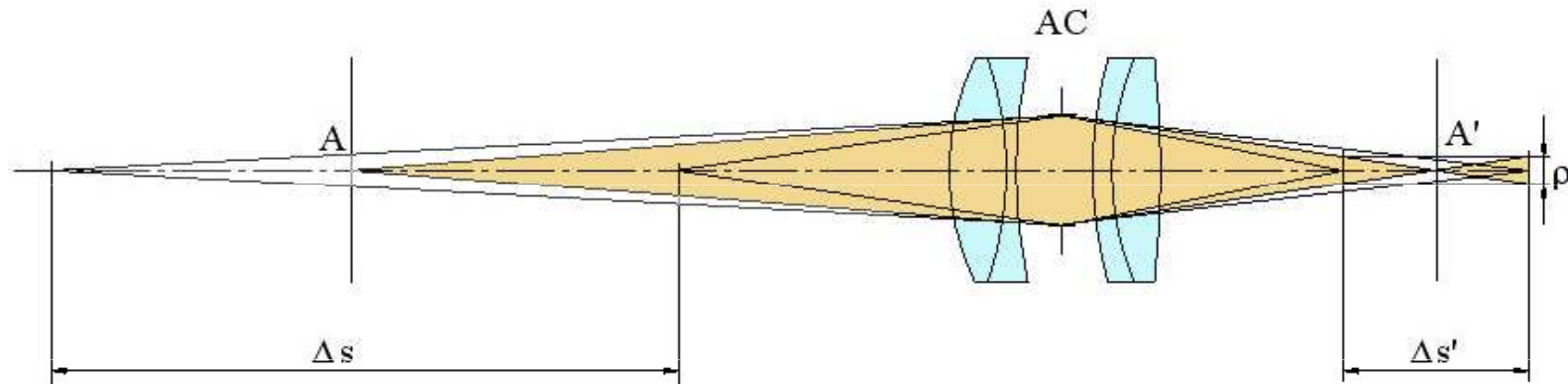
1', za ideálních světelných podmínek, $s = -250\text{mm}$, budou splývat
body bližší než $1/6\text{mm}$ ($0,166\text{mm}$).

normální rozměr fotografie pozorované z běžné čtecí vzdálenosti 5x7, pětinasobná zvětšenina kinofilmu,
=> COF na kinofilmu je cca $0,166667/5 = 0,033333\text{mm}$.

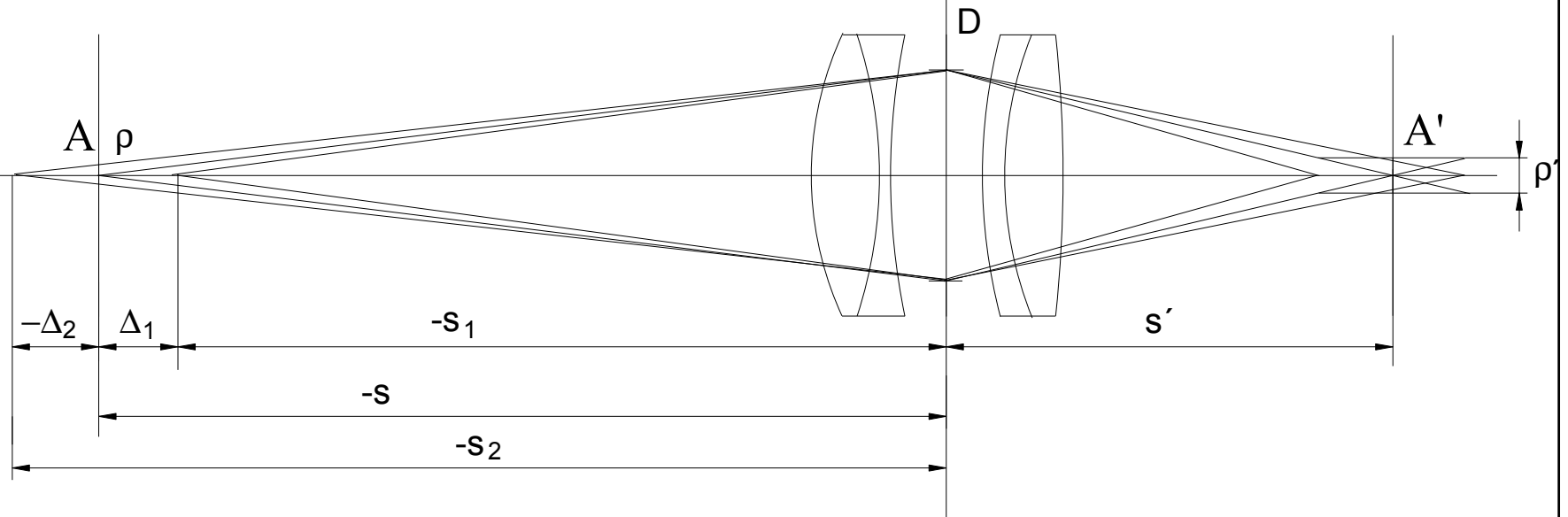
Hloubka ostrosti



$$C_1 < C_2$$



Hloubka ostrosti



$$\Delta s = \Delta_1 - \Delta_2 \quad \rho' = \rho \cdot \beta$$

Z podobných 3-úhelníků:

$$s_1 = \frac{s \cdot D}{D + \rho}, \quad s_2 = \frac{s \cdot D}{D - \rho}$$



$$\Delta_1 = -\frac{2s \cdot \rho}{D + \rho}, \quad \Delta_2 = \frac{2s \cdot \rho}{D - \rho}$$

$$\Delta s = \Delta_1 - \Delta_2 = -\frac{2D \cdot s \cdot \rho}{D^2 - \rho^2}$$

nebo:

$$\Delta = -\frac{2s \cdot \beta \cdot D \cdot \rho}{\beta^2 \cdot D^2 - \rho^2}$$

Když platí:

$$\beta^2 \cdot D^2 \gg \rho^2$$

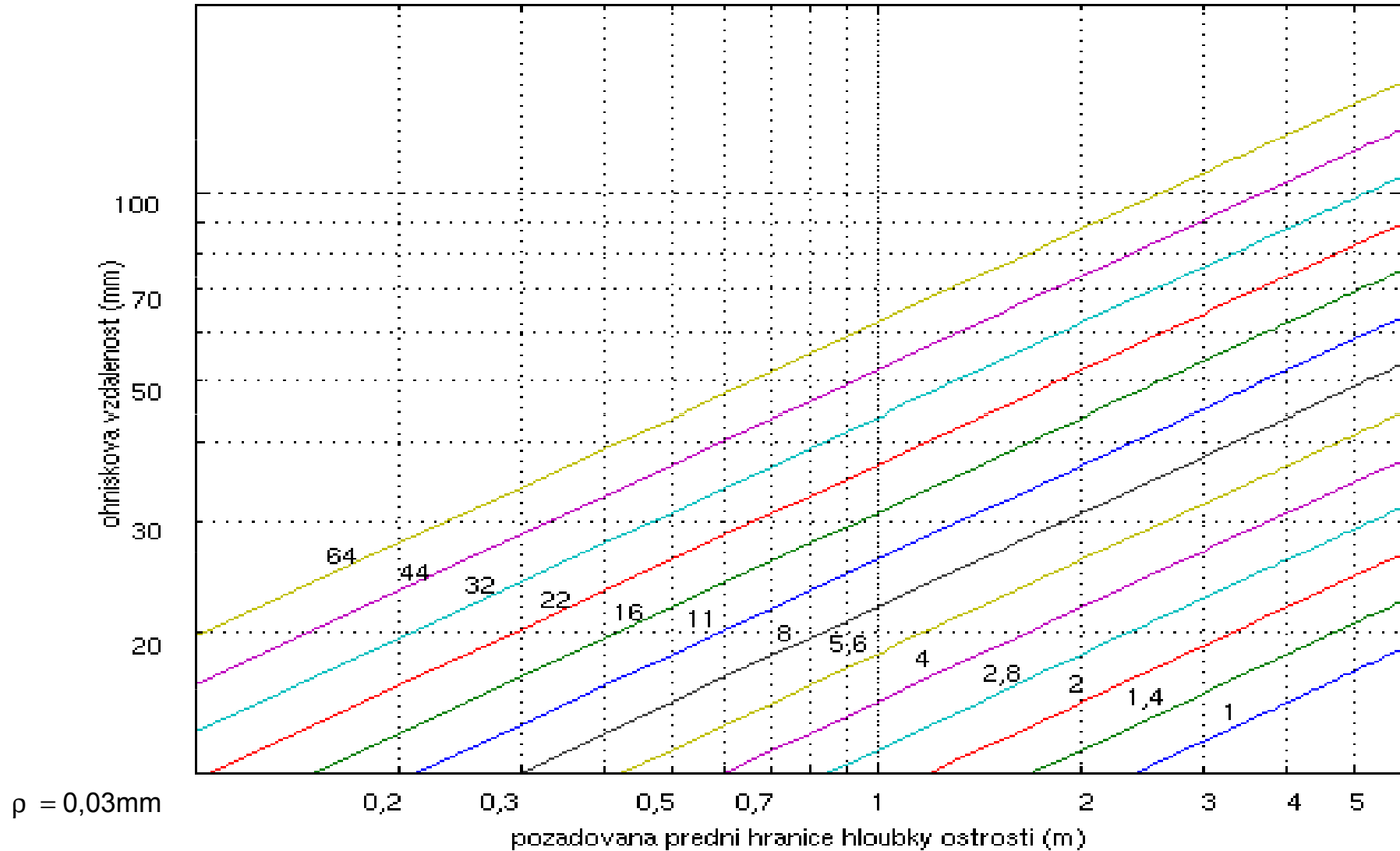
potom:

$$\Delta \approx \frac{2s \cdot \rho}{\beta \cdot D}$$

Hloubka ostrosti

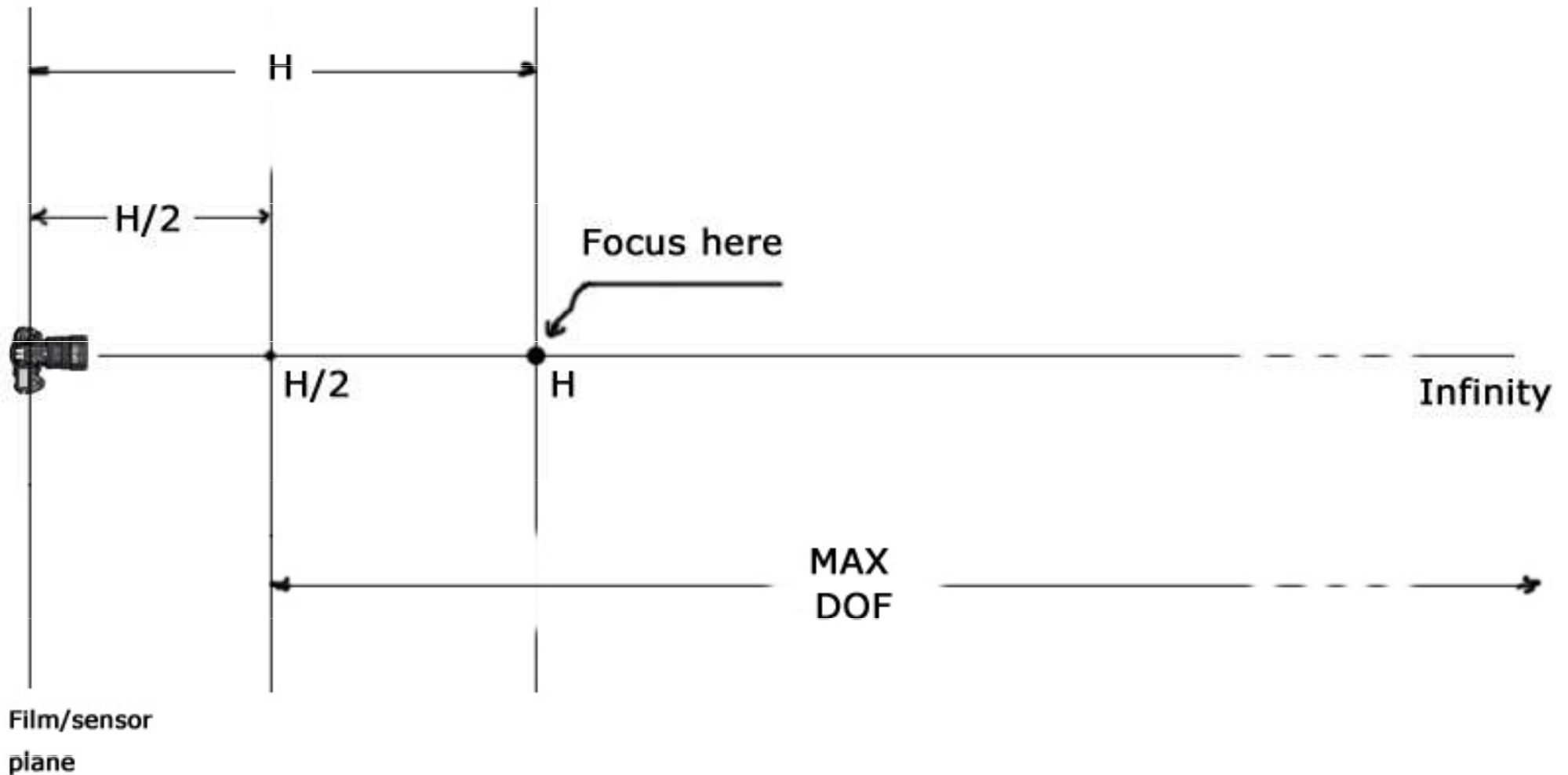


Clona nutná pro přední hranici pásma ostrosti



Hyperfokální vzdálenost

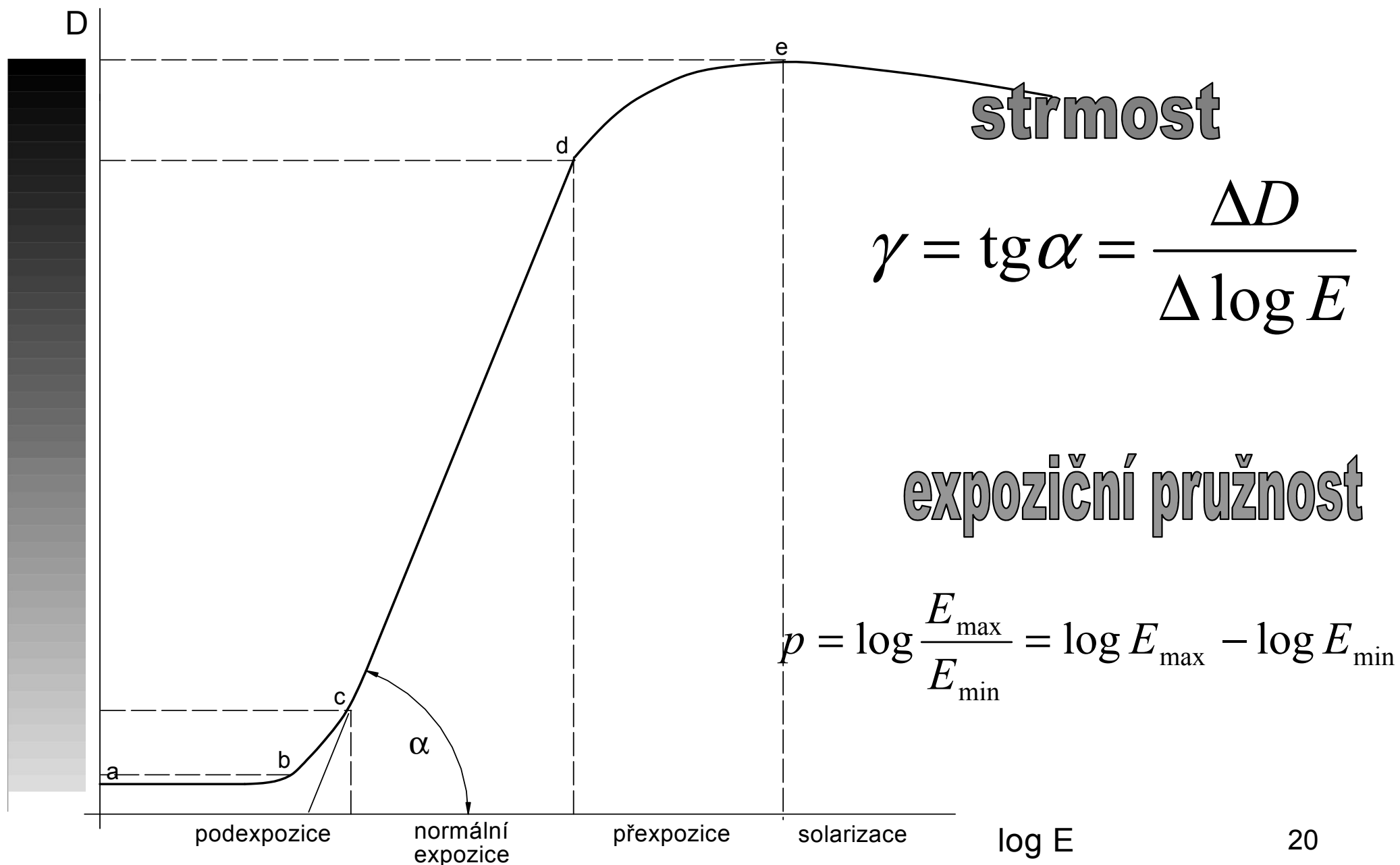
nastavení objektivu tak, aby obraz byl dostatečně ostrý od poloviny zaostřené vzdálenosti do nekonečna.



Hyperfokální tabulka (m)

Clonové číslo										
f' [mm]	1.0	1.4	2.0	2.8	4.0	5.6	8	11	16	22
14	6.53	4.67	3.27	2.33	1.63	1.17	0.82	0.59	0.41	0.30
17	9.63	6.88	4.82	3.44	2.41	1.72	1.20	0.88	0.60	0.44
20	13.33	9.52	6.67	4.76	3.33	2.38	1.67	1.21	0.83	0.61
24	19.20	13.71	9.60	6.86	4.80	3.43	2.40	1.75	1.20	0.87
28	26.13	18.67	13.07	9.33	6.53	4.67	3.27	2.38	1.63	1.19
35	40.83	29.17	20.42	14.58	10.21	7.29	5.10	3.71	2.55	1.86
50	83.33	59.52	41.67	29.76	20.83	14.88	10.42	7.58	5.21	3.79
70	163.33	116.67	81.67	58.33	40.83	29.17	20.42	14.85	10.21	7.42
105	367.50	262.50	183.75	131.25	91.88	65.63	45.94	33.41	22.97	16.70
135	607.50	433.93	303.75	216.96	151.88	108.48	75.94	55.23	37.97	27.61
200	1333.33	952.38	666.67	476.19	333.33	238.10	166.67	121.21	83.33	60.61
300	3000.00	2142.86	1500.00	1071.43	750.00	535.71	375.00	272.73	187.50	136.36

Charakteristická křivka



Merged to HDR then reduced to LDR

Simple contrast reduction Local tone mapping



-4 stops

-2 stops

+2 stops

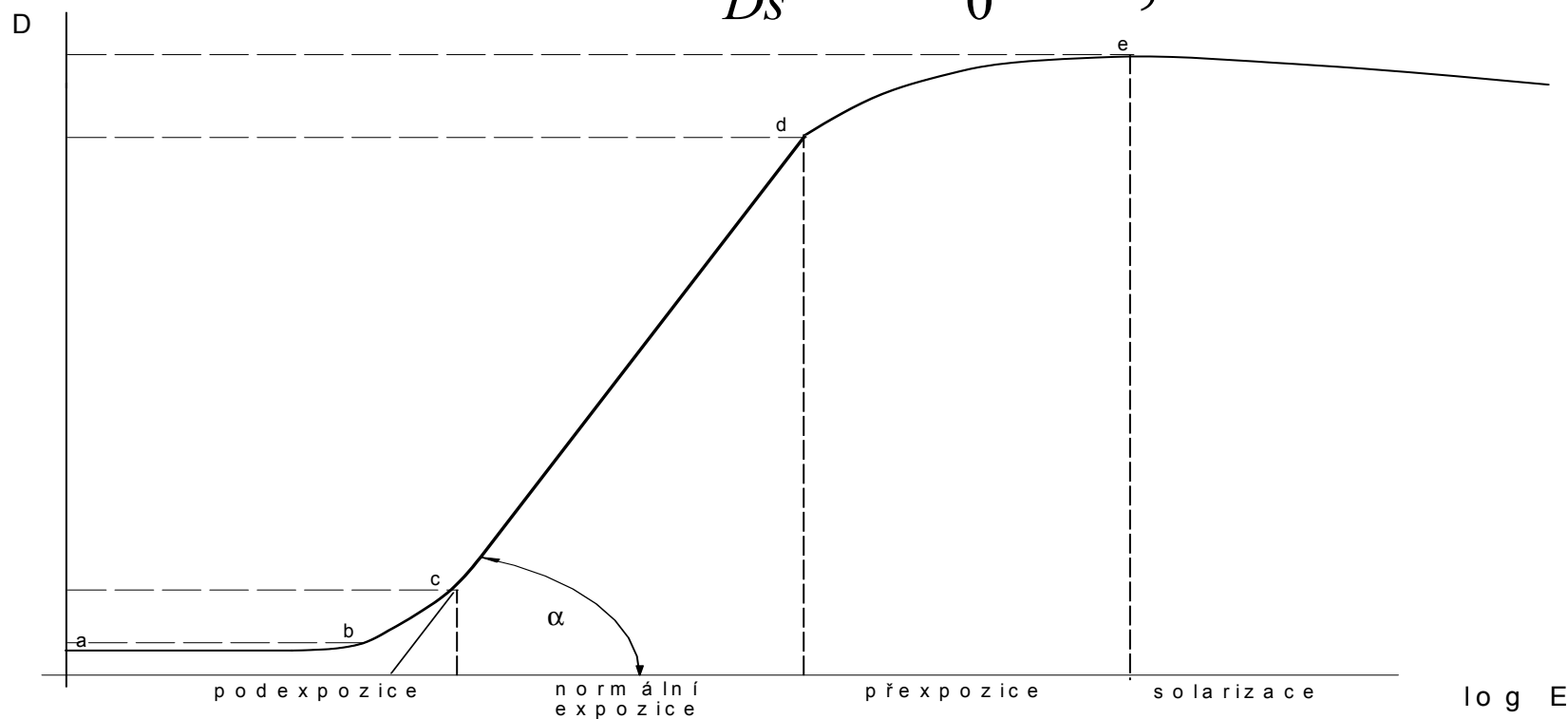
+4 stops



Citlivost

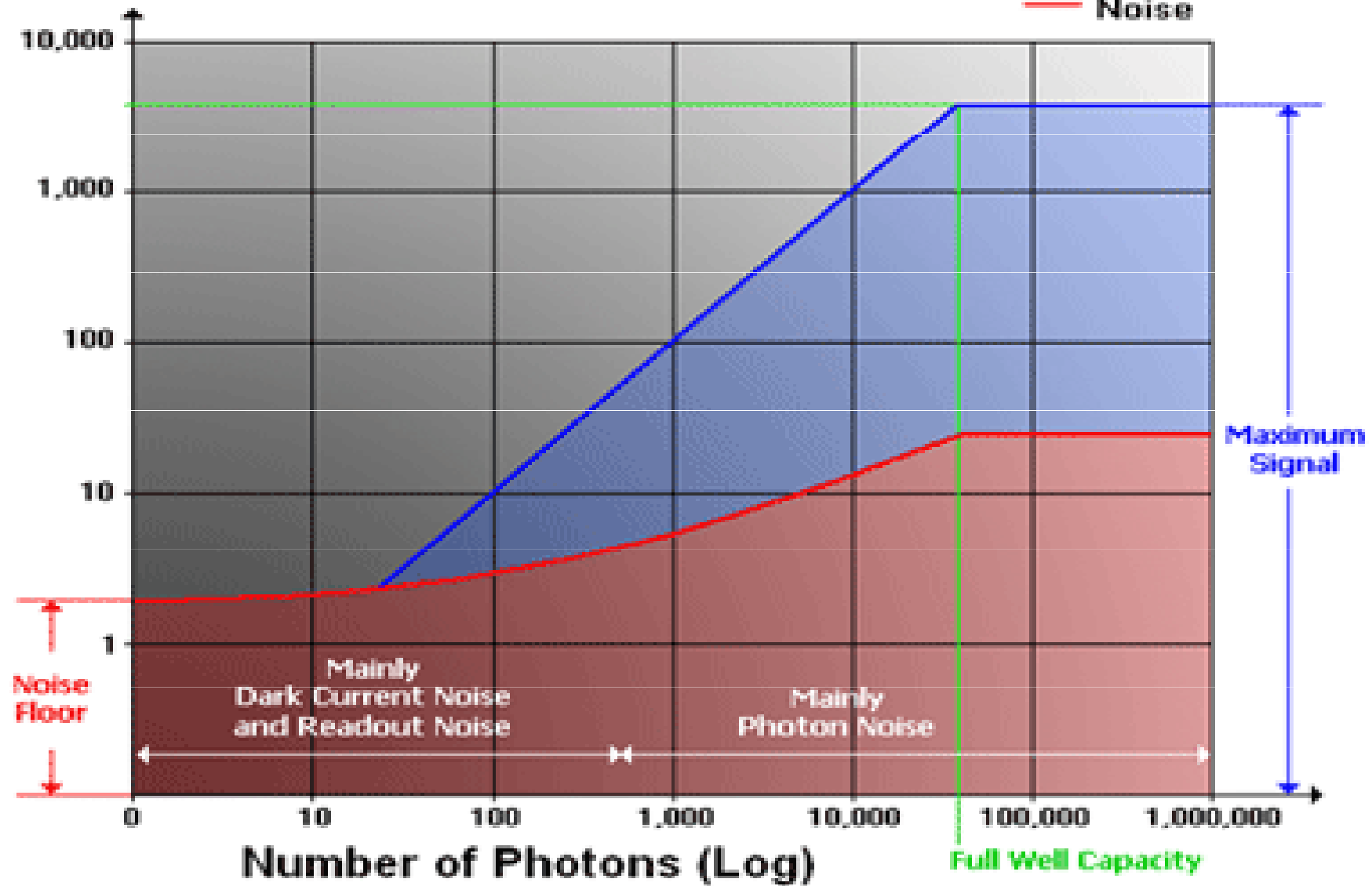
$$S = \frac{0,8}{H_{D_S} = D_0 + 0,1}, [\text{ASA, ISO}]$$

$$S = 10 \cdot \log \frac{1}{H_{D_S} = D_0 + 0,1}, [\text{DIN}]$$



Charakteristika detektoru

Sensor Output Value (12 bit Log scale)



Expozice, osvit

$$H = \int_{t_1}^{t_2} E \cdot dt, \quad [\text{lx} \cdot \text{s}]$$

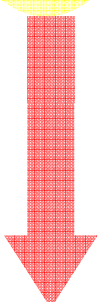
Osvětlení

Expoziční doba

$$E = E_0 \cdot \cos \omega \cdot \cos \omega^3$$

Osově osvětlení

$$E_0 = \frac{\pi \pi L}{44} \cdot \tau \cdot \left(\frac{D}{f' c} \right)^2 \cdot \left(\frac{\beta_{\theta_p}}{\beta_{\theta_p} - \beta_0} \right)^2$$



 $\frac{1}{c}$

Osové osvětlení

$$E_0 = \frac{\pi}{4} \cdot L \cdot \tau \cdot \frac{1}{c^2} \cdot \left(\frac{\beta_{0p}}{\beta_{0p} - \beta_0} \right)^2$$

$$\beta_{0p} \approx 1, s \rightarrow -\infty \Rightarrow \beta_0 \rightarrow 0$$

$$E_0 = \frac{\pi}{4} \cdot L \cdot \tau \cdot \frac{1}{c^2}$$

$$H = E \cdot t \Rightarrow H = f(c^2, t)$$

$$H = \frac{\pi}{4} \cdot L \cdot \tau \cdot \frac{1}{c^2} \cdot t = k \cdot L \cdot \frac{t}{c^2}$$

Clonová čísla $(\sqrt{2})$

1.0	1.4	2.0	2.8	4.0	5.6	8.0	11	16	22	32	45	64
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----	----	----	----	----

Expoziční doby $(\frac{1}{2})$

2	1	1/2	1/4	1/8	1/15	1/30	1/60	1/125	1/250	1/500	1/1000	1/2000
---	---	-----	-----	-----	------	------	------	-------	-------	-------	--------	--------

Expoziční hodnota EV

Exposure Value

$$EV = \log_2 \frac{c^2}{t} = 2 \cdot \log_2 c - \log_2 t$$

Expoziční hodnoty EV (ISO 100)										
t (s)	c									
	1.0	1.4	2.0	2.8	4.0	5.6	8.0	11	16	22
8	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6
4	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1/2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1/4	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1/8	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1/15	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1/30	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1/60	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1/125	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1/250	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1/500	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1/1000	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

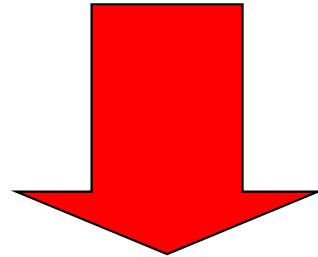
zvýšení o 1 EV odpovídá
1/2 propuštěného světla

$$\frac{1}{2^{EV}}$$

EV - úroveň osvětlení.

Expozice:

$c = 1$, $t = 1\text{s}$, ISO = 100 ASA \Rightarrow úroveň osvětlení EV 0



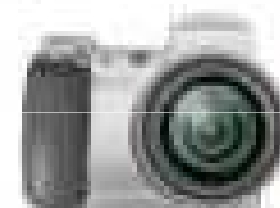
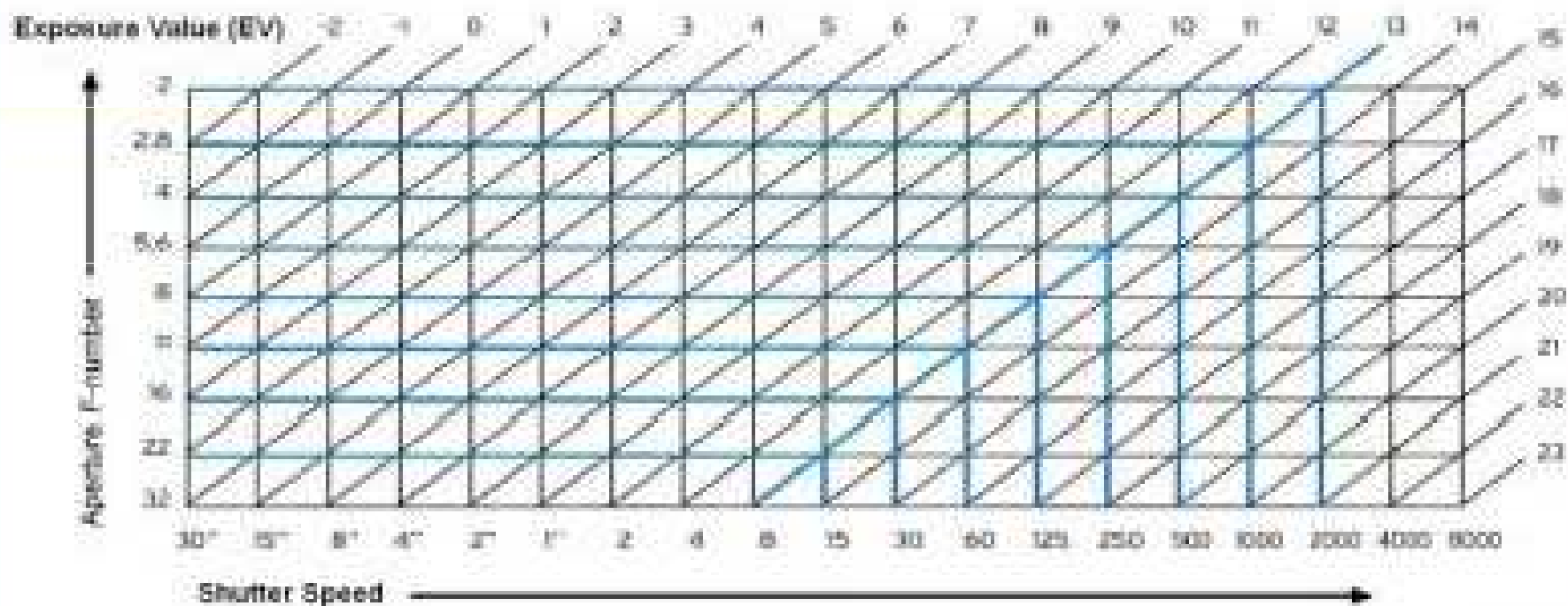
$$E = 2,69 \text{ [lx]} \rightarrow EV = 0 \wedge \text{ISO} = 100 \text{ ASA} \quad E = 2,69 \cdot 2^{EV}, \text{ [lx]}$$

$$E = 2,69 \cdot \frac{100}{\text{ISO}} \cdot \frac{c^2}{t}, \text{ [lx]}$$

$$t = \frac{100}{\text{ISO}} \cdot \frac{c^2}{2^{EV}}, \text{ [s]}$$

expoziční karta

Exposure Value for ISO 100



EXPOSICITION AND LUMINOSITY $EV = \text{Log}_2(A^2/t)$

FILM SENSIBILITY ASA100 (ISO100)

more sensible
underexposure

less sensible
overexposure



ORIGIN ACCORDING
SENSIBILITY ISO

400

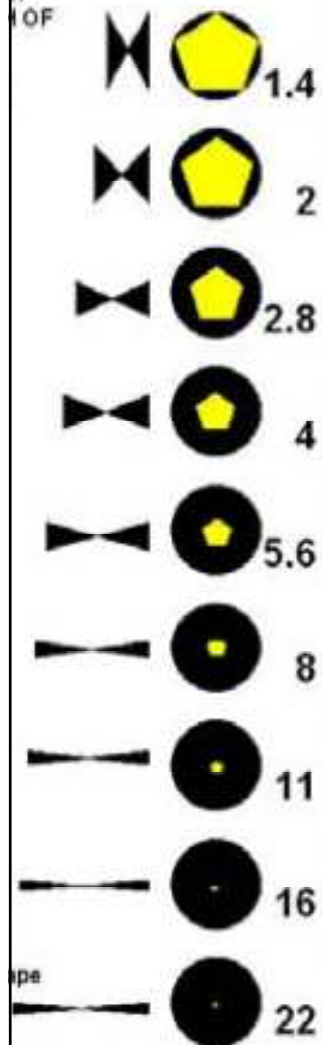
200

100

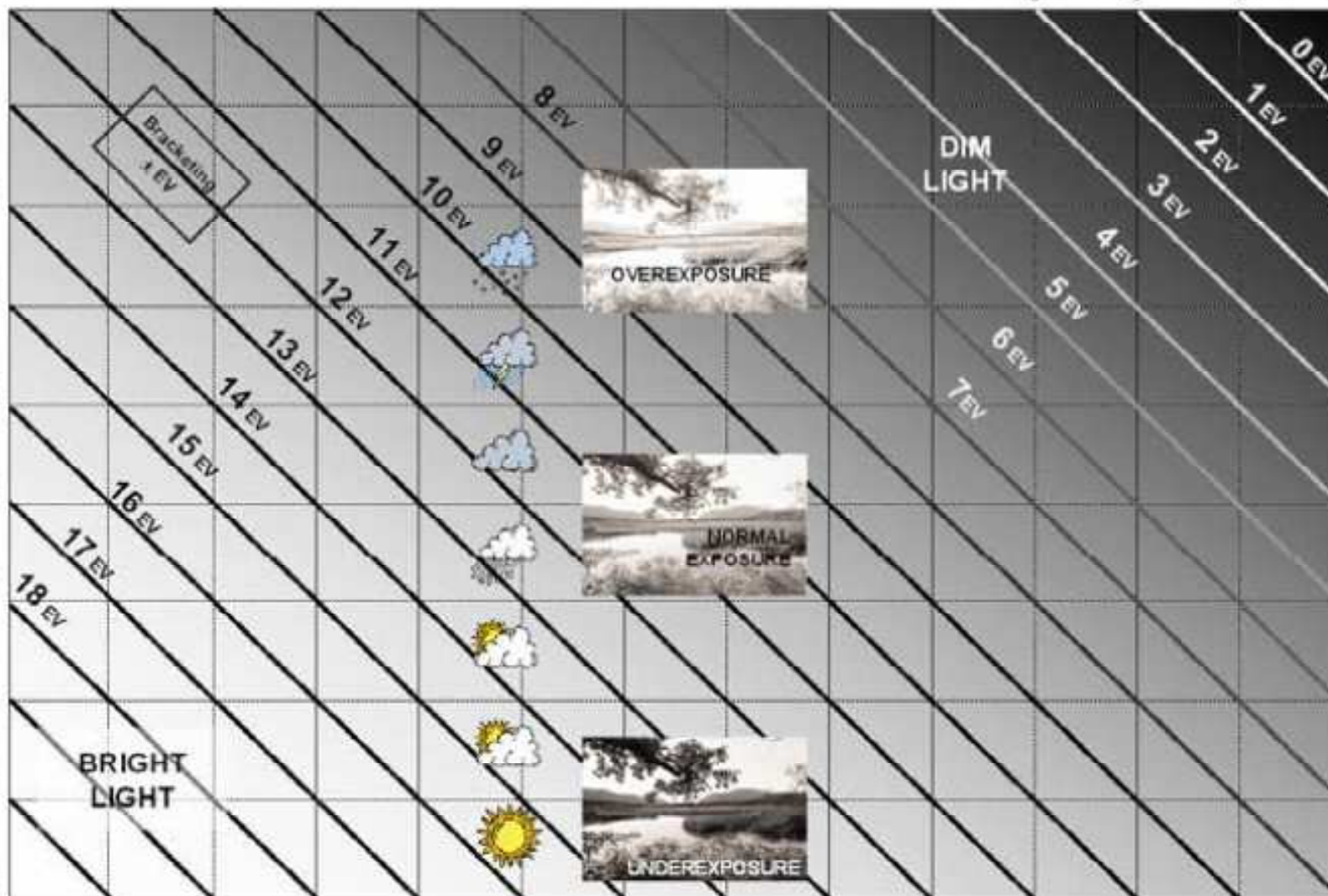
50

APERTURE
f-stop

W
OF



OF



Portrait



Landscape

1/2000 1/1000 1/500 1/250 1/125 1/60 1/30 1/15 1/8 1/4 1/2 1

B SHUTTER SPEED 1/X

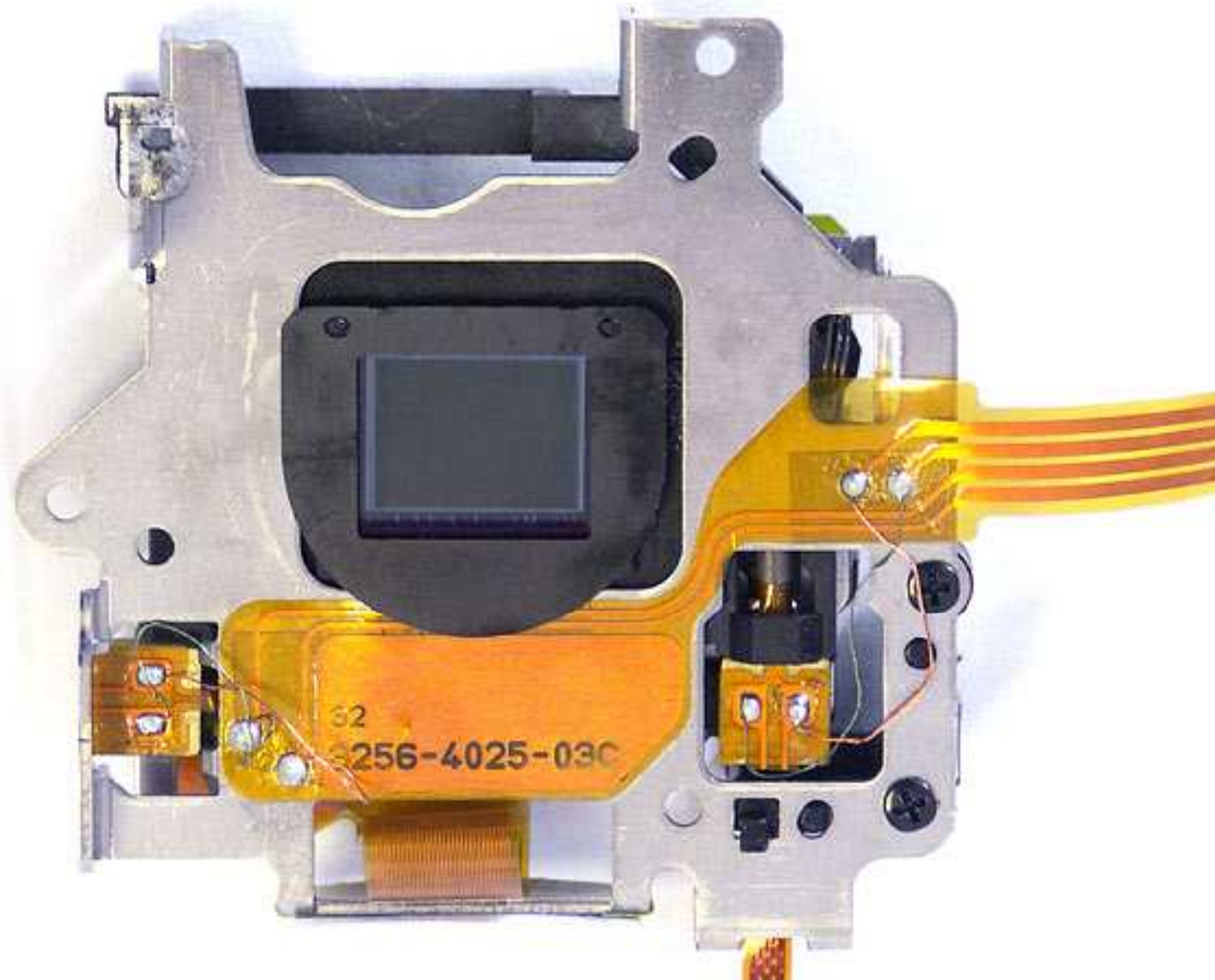


SHARP IMAGE.FROZEN MOVEMENT.

BLURRED IMAGE. MOVEMENT.

TRIPOD

stabilizace obrazu

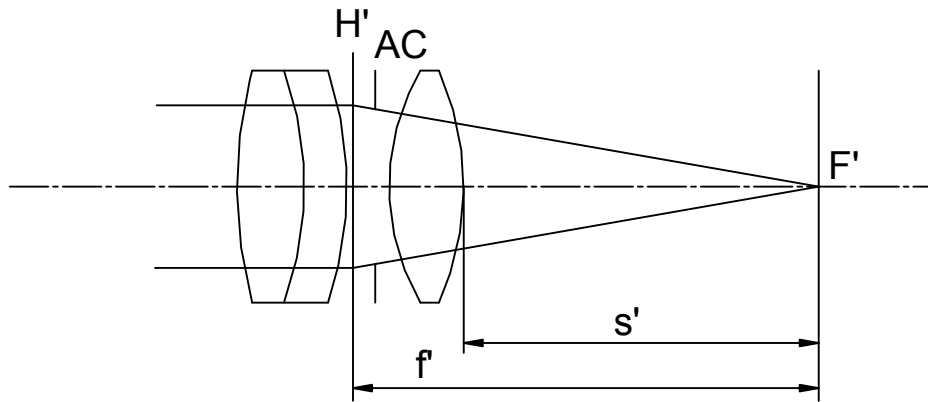


Typy objektivů

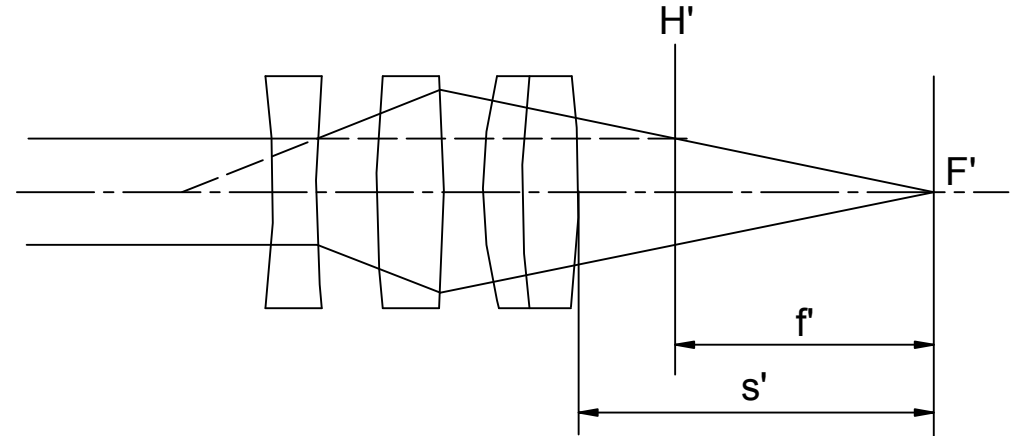
rozměr detektoru		35 mm nebo <i>full-frame</i>	APS-H	<u>APS-C</u>	Foveon X3 ^[a 1]	<u>Four Thirds</u>
<u>násob. Činitel</u>		1	1.1	1,5 nebo 1,6	1.1	2
pole objektivu	zorné pole	ohnisková vzdálenost f' [mm]				
	[° uhlopříčně]					
Ultra širokoúhlé	118	13	10	8	8	7
	111	15	12	10	9	8
	100	18	14	12	11	9
	92	21	16	14	12	11
Typické širokoúhlé	84	24	18	15	14	12
	75	28	22	18	16	14
rozšířené	63	35	27	23	21	18
normální	59–47	40–50	30–38	25–32	23–29	20–25
portrétní objektiv	29	85	65	55	50	43
	23	105	81	68	62	53
teleobjektiv	18	135	104	87	79	68
	14	180	138	116	106	90
	12	210	162	135	134	105
dlouhý teleobjektiv	8	300	231	192	176	150
	6	400	308	258	235	200
	5	500	385	323	294	250
	4	600	462	387	353	300
	3	830	638	535	488	415
velmi dlouhý teleobjektiv	2	1200	923	774	706	600

Typy objektivů

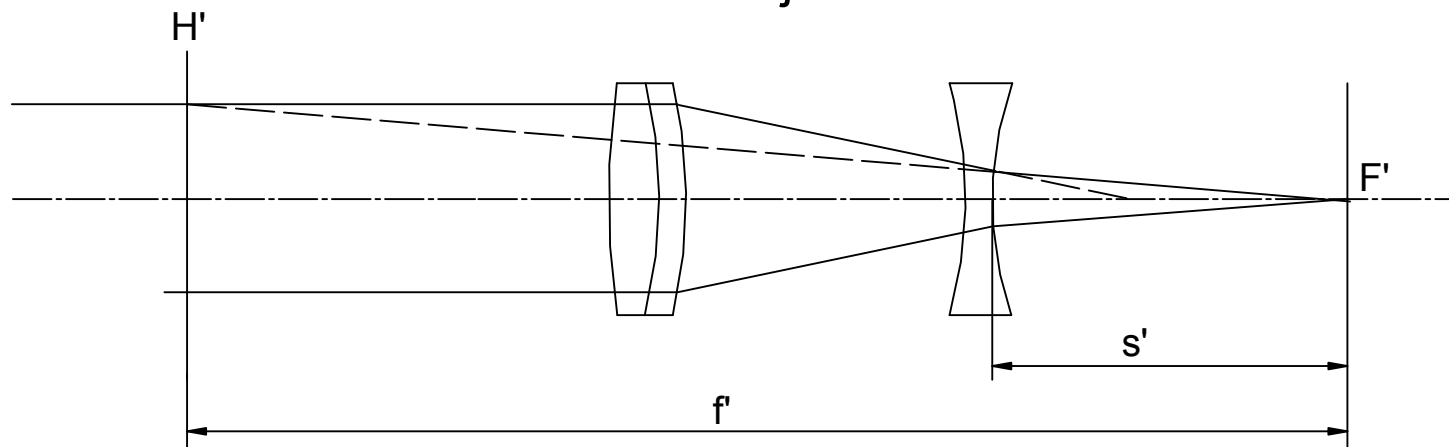
standartní



širokoúhlý



teleobjektiv



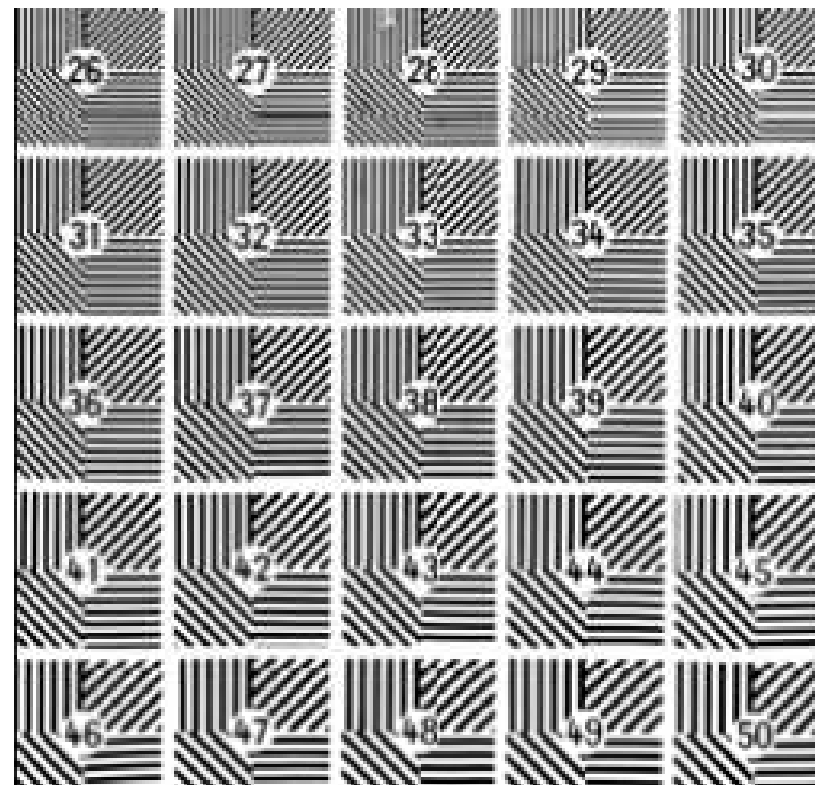
standardní

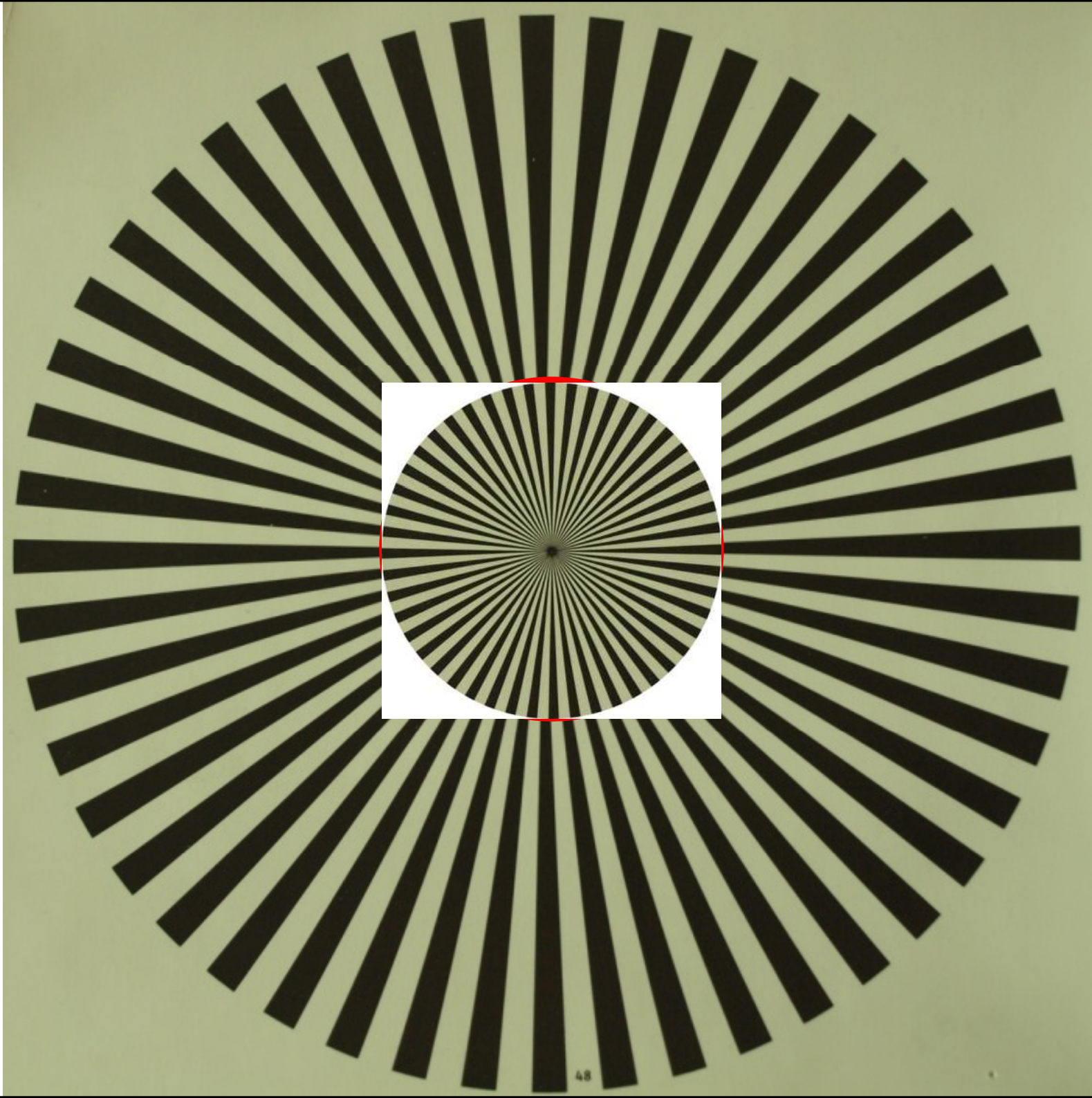
širokoúhlý



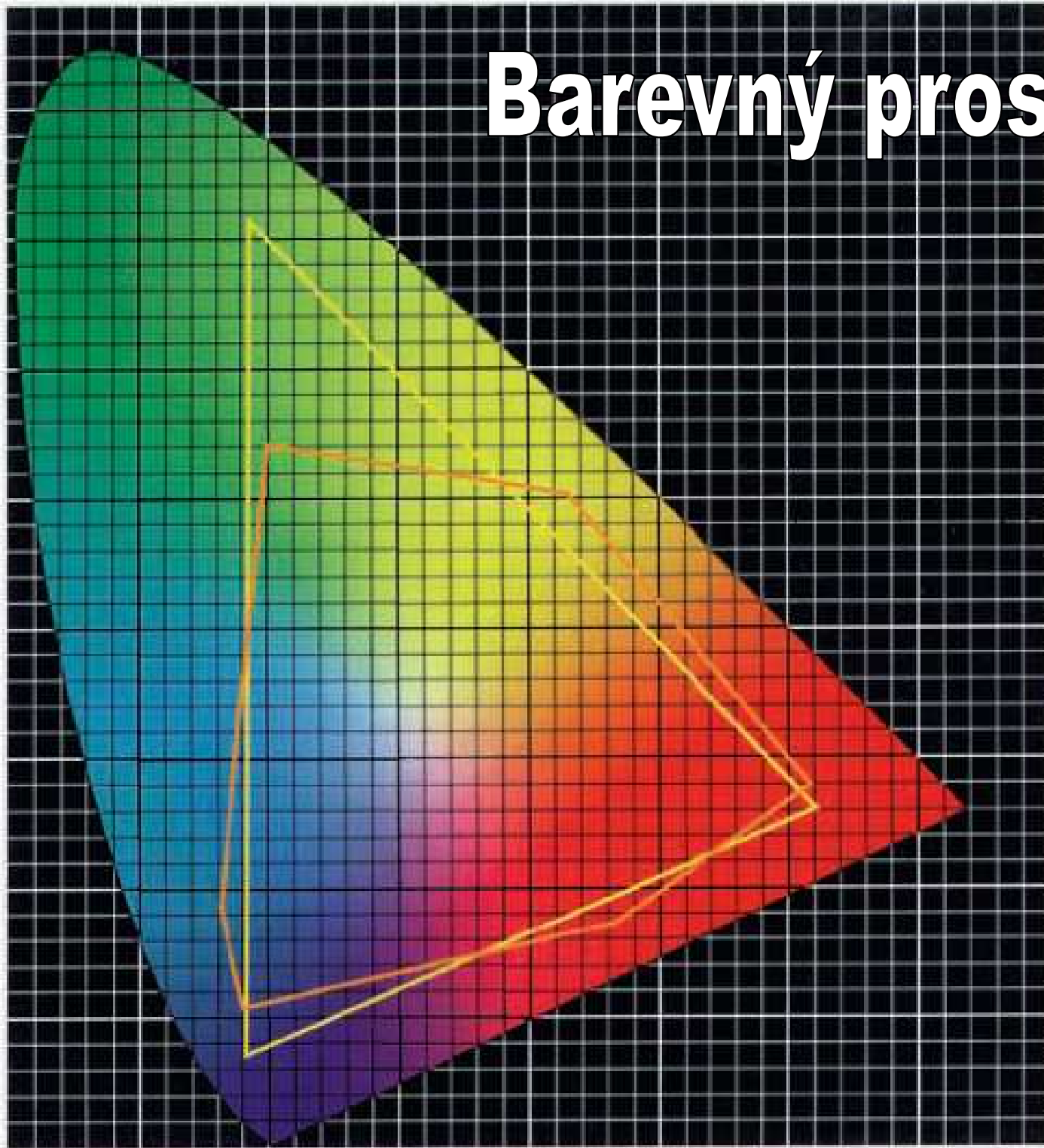
teleobjektiv







Barevný prostor



Černobílý snímek bez filtrů



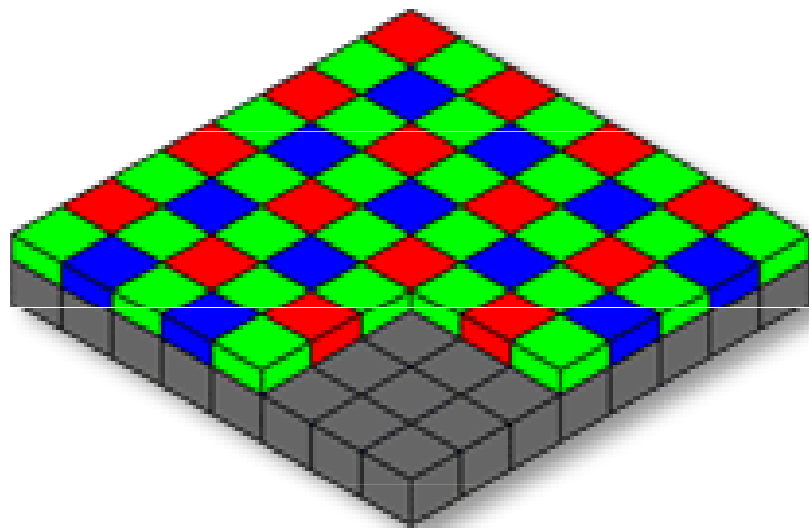
Červený filtr R



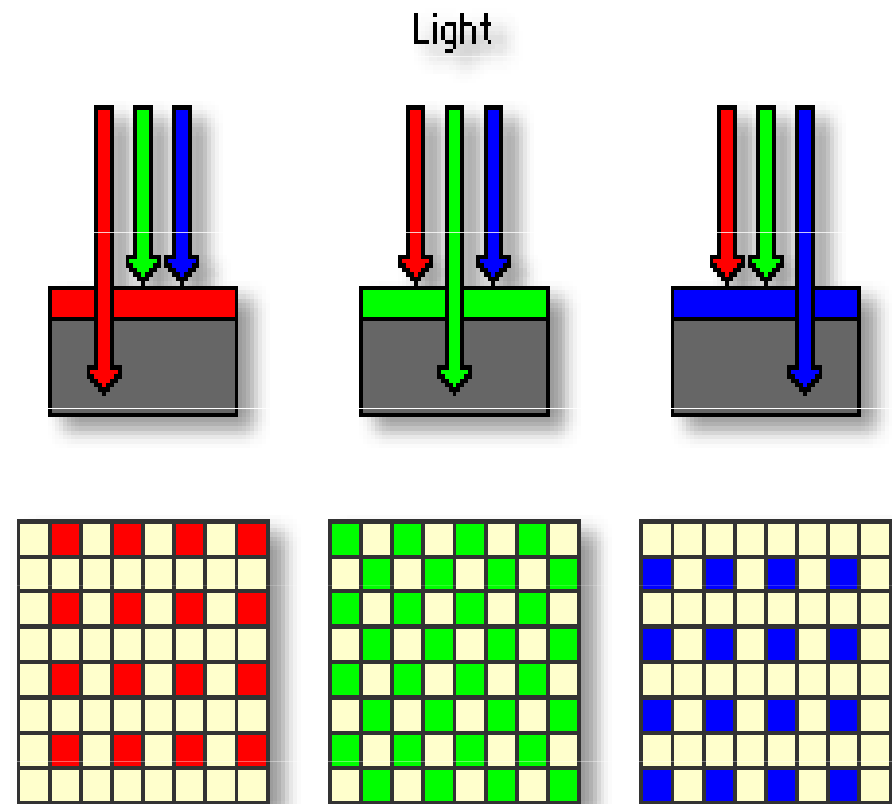
R G B

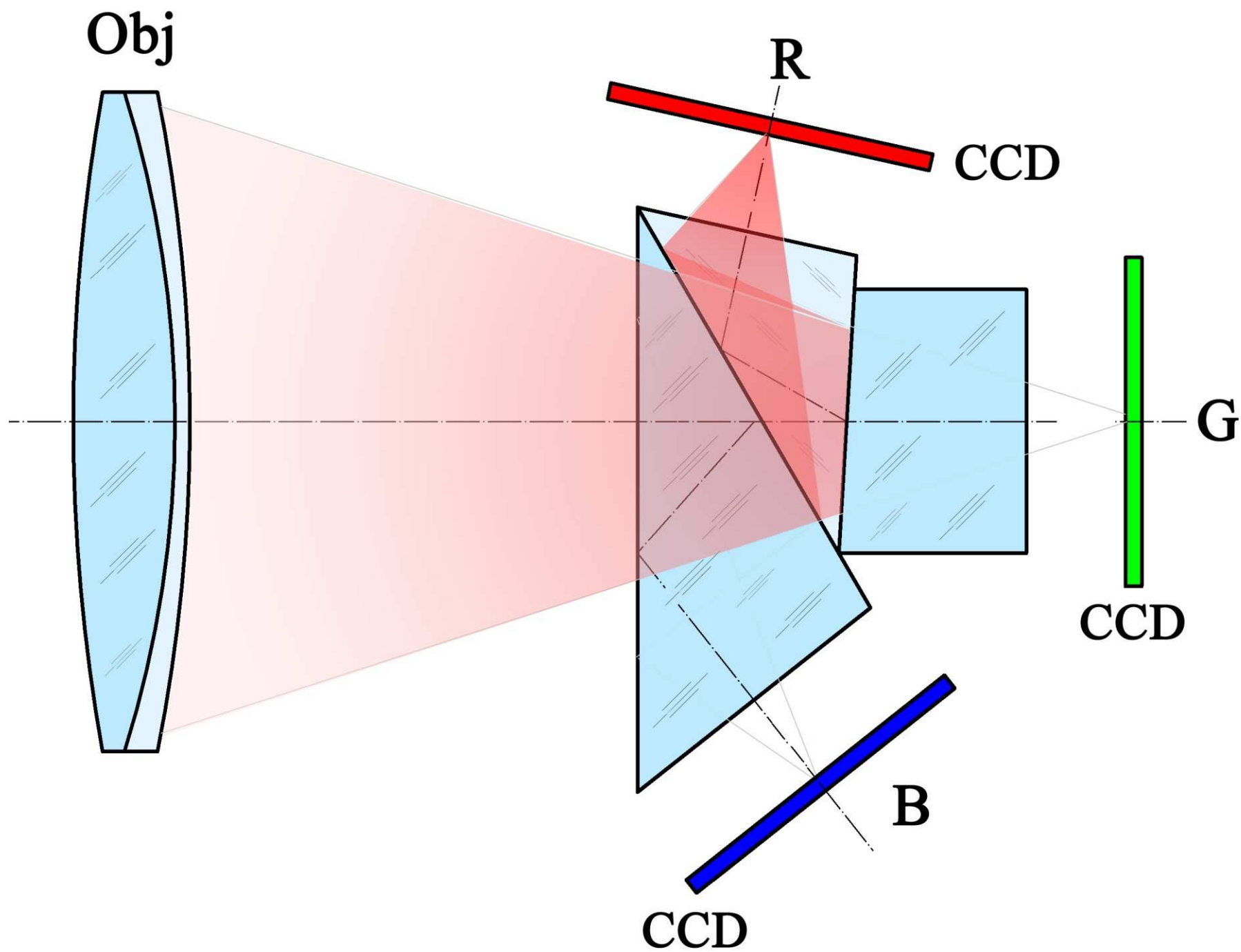


Klasický čip

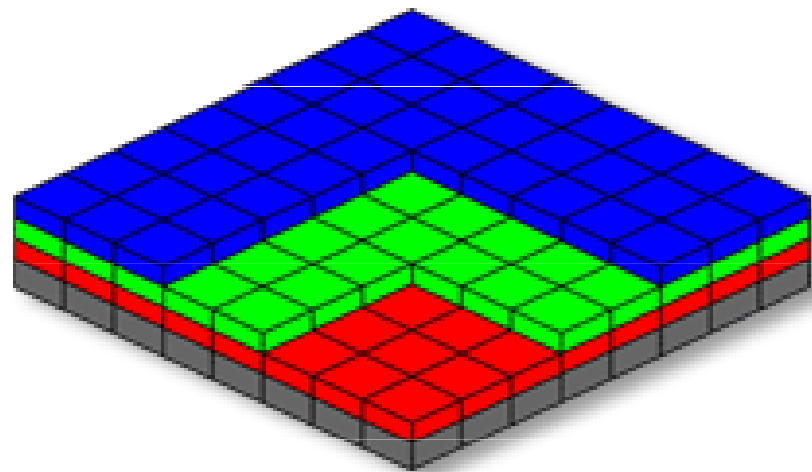
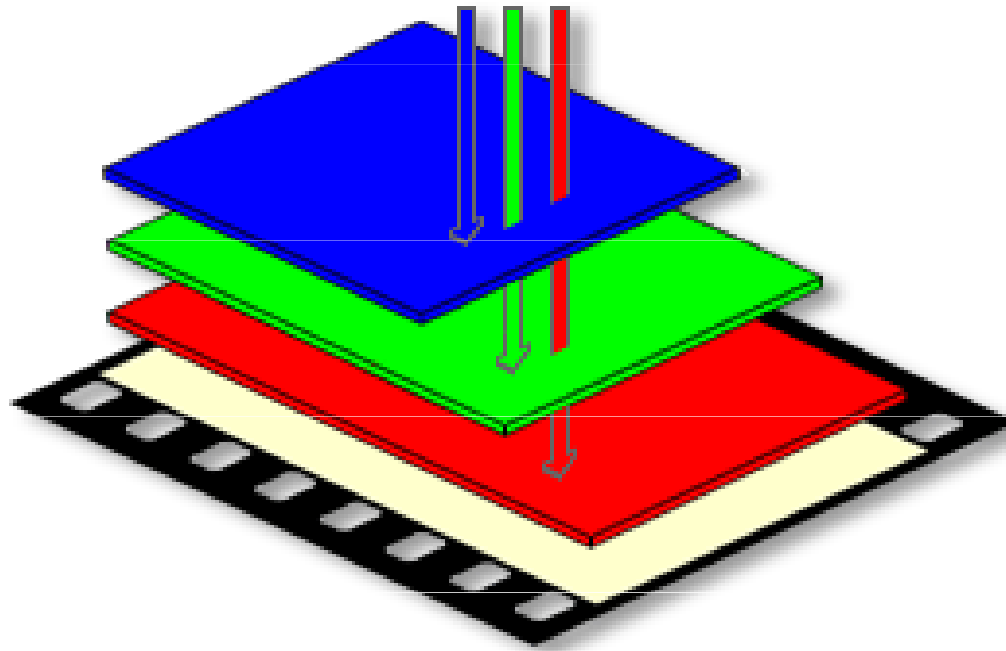


Color Filter Array Sensor

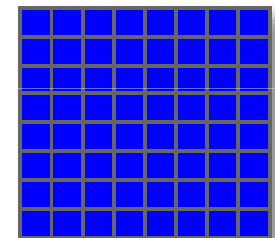
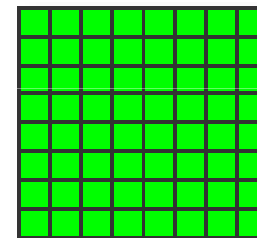
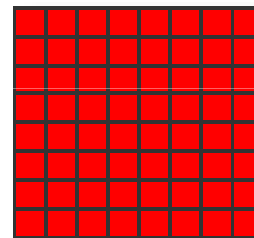
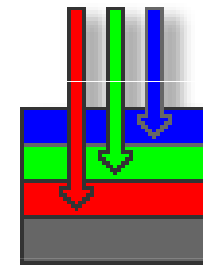




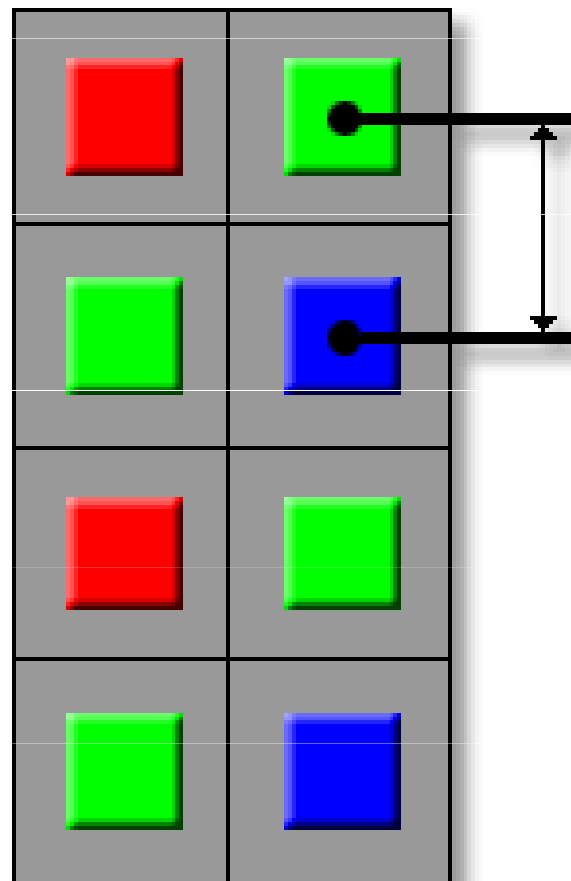
35 mm Color Film



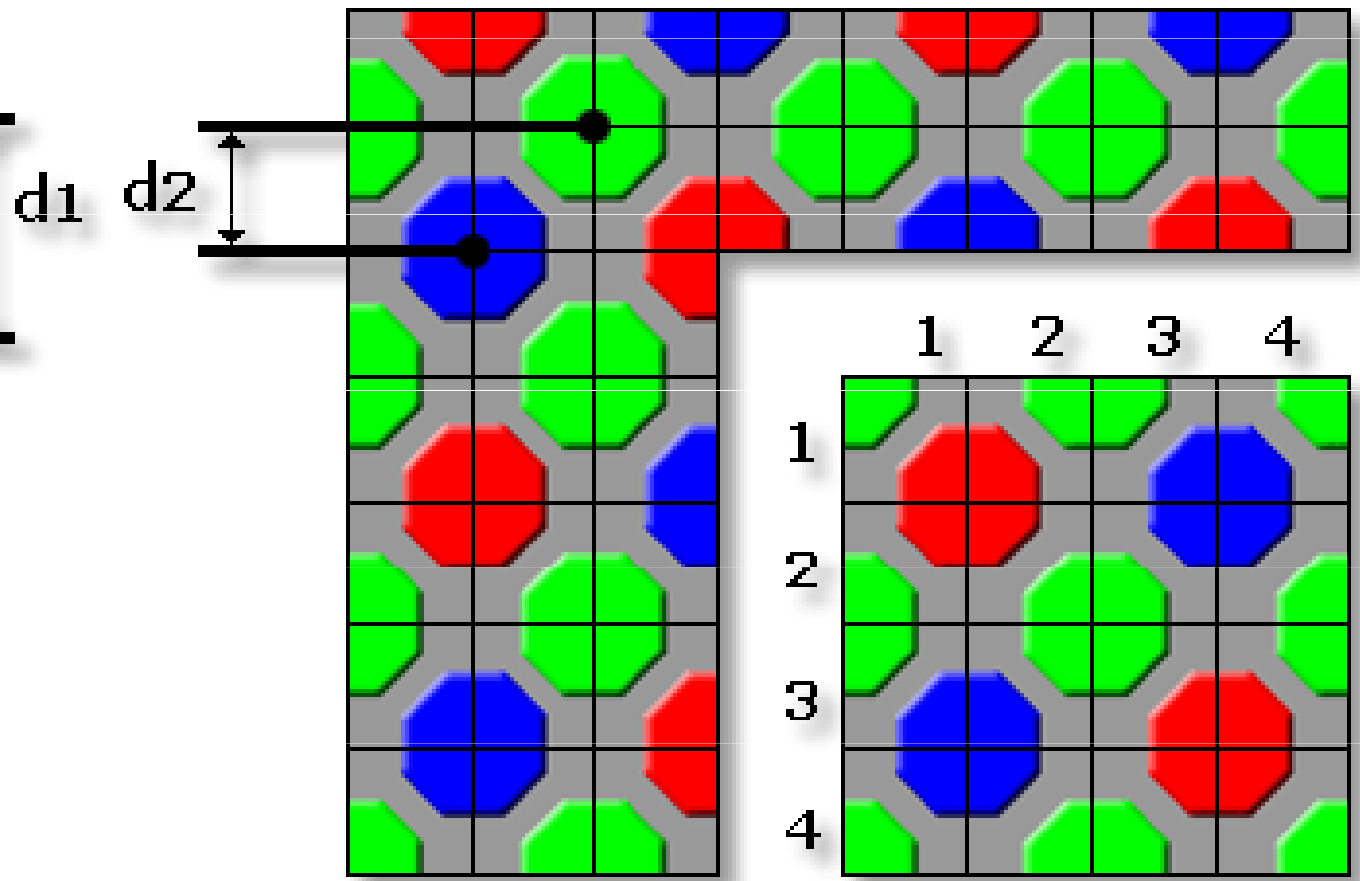
Foveon Sensor



Conventional Sensor






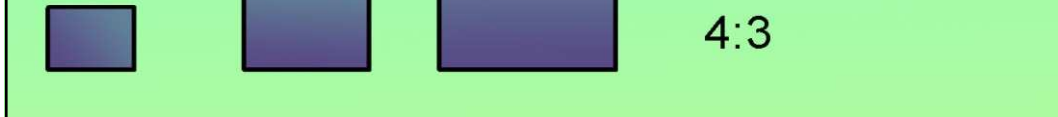

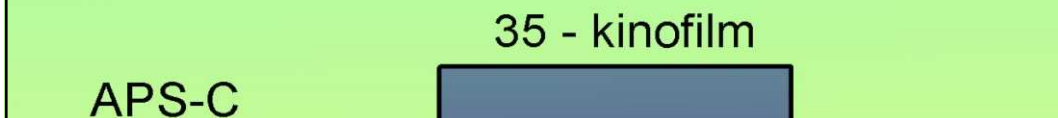


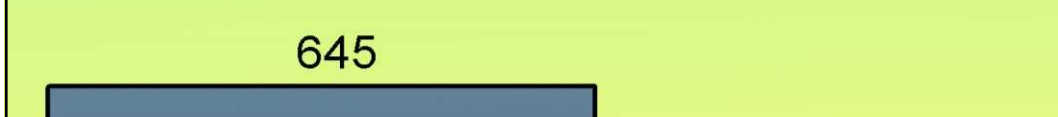



Fujifilm Super CCD Sensor

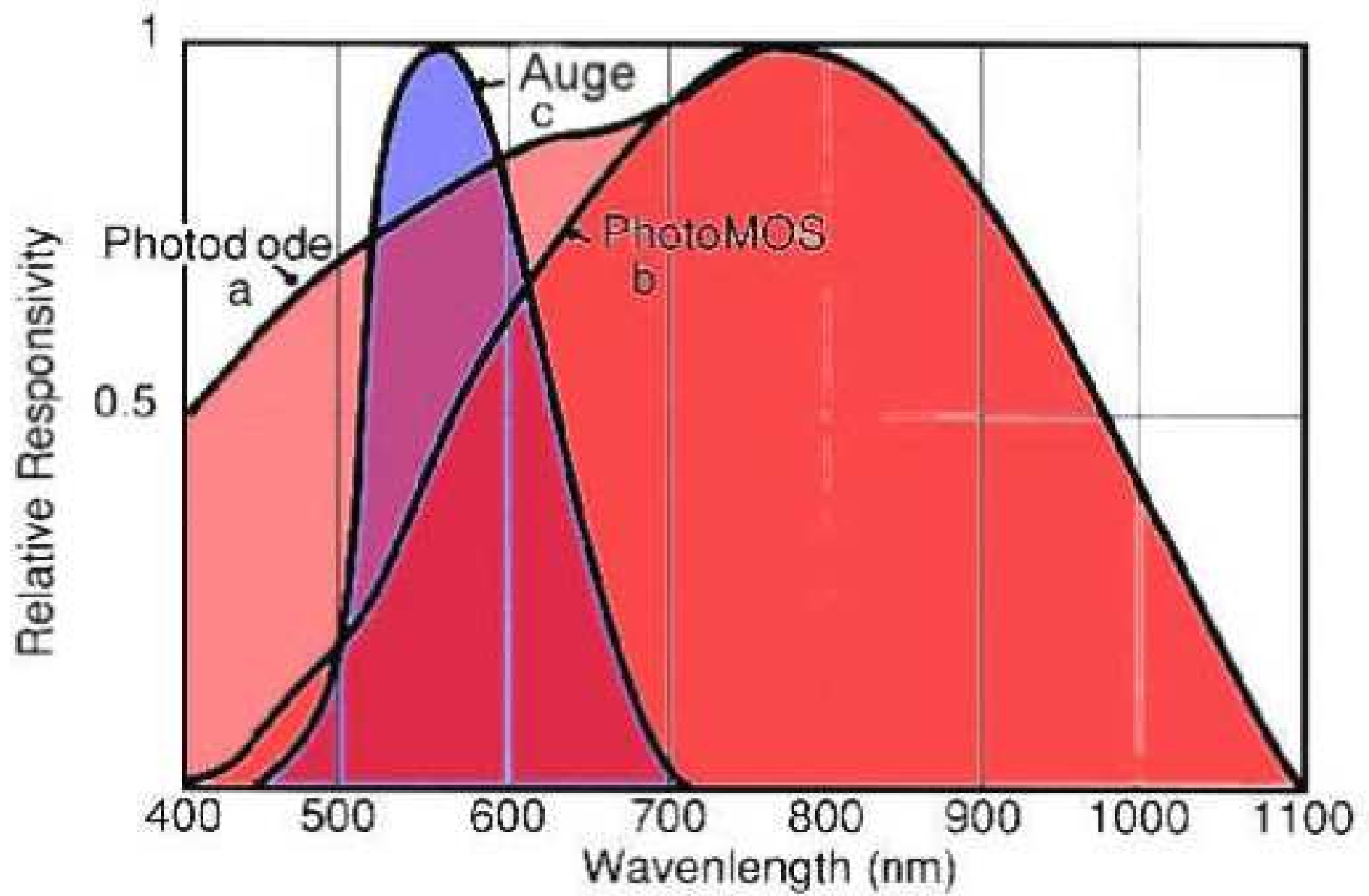


vyvážení bílé



Rozměry maticových detektorů

	Název	Diagonála [mm]	Šířka [mm]	Výška [mm]	š:v
	1/3,6"	5	4	3	4:3
	1/3"	6	4,8	3,6	4:3
	1/2,7"	6,592	5,270	3,960	4:3
	1/2"	8	6,4	4,8	4:3
	1/1,8"	8,933	7,176	5,319	4:3
	2/3"	11	8,8	6,6	4:3
	1"	16	12,8	9,6	4:3
	4/3"	22,5	18	13,5	4:3
	APS-C	30,1	25,1	16,7	3:2
	35	43,3	36	24	3:2
	645	69,7	56	41,5	4:3



UV  Infrarot

obrazové defekty

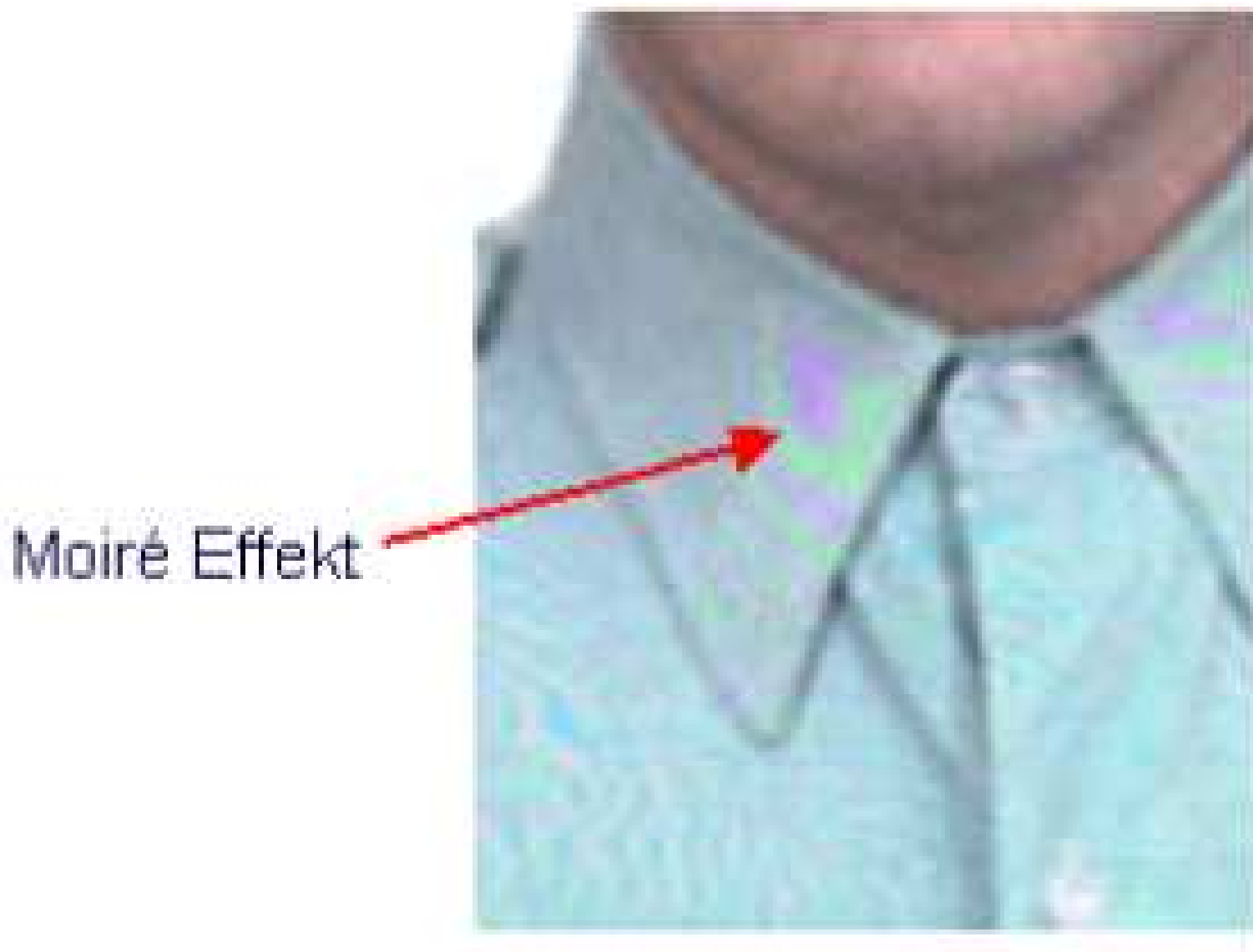
Moiré efekt

tepelný obrazový šum

Blooming

smear

Moiré efekt



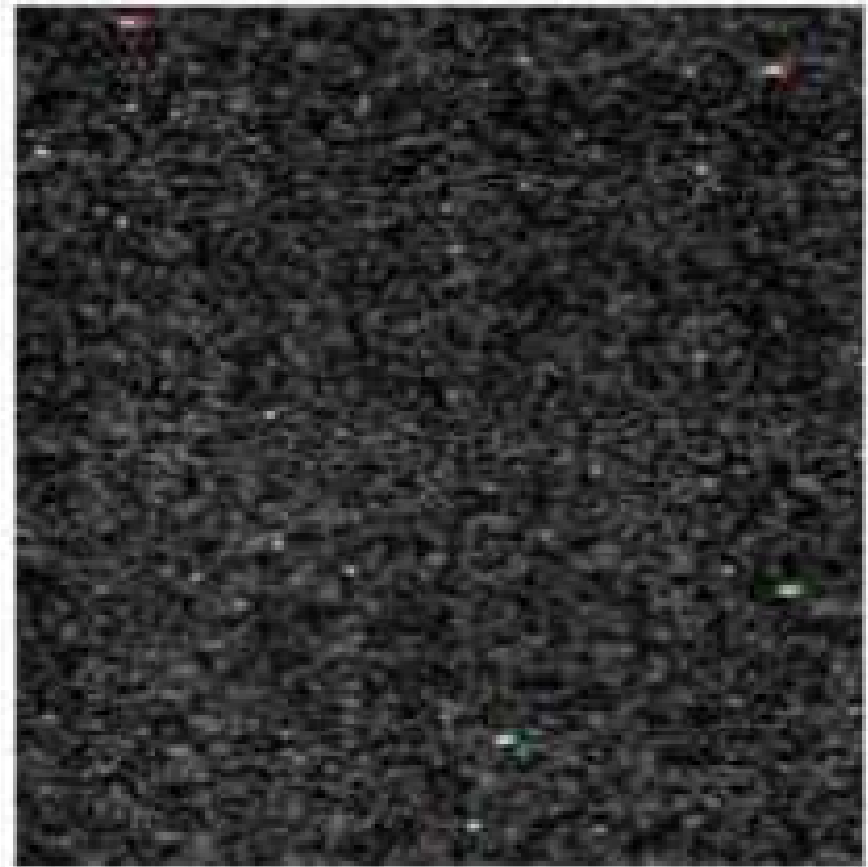
Moiré Effekt

tepelný obrazový šum

Temperatur: 20°C



Temperatur: 37°C



tepelný obrazový šum



Blooming



smear

Videoaufnahme ohne
mechanischem Shutter



Fotografie mit
mechanischem Shutter



Guide Number GN – směrné číslo Udává maximální výkon blesku.

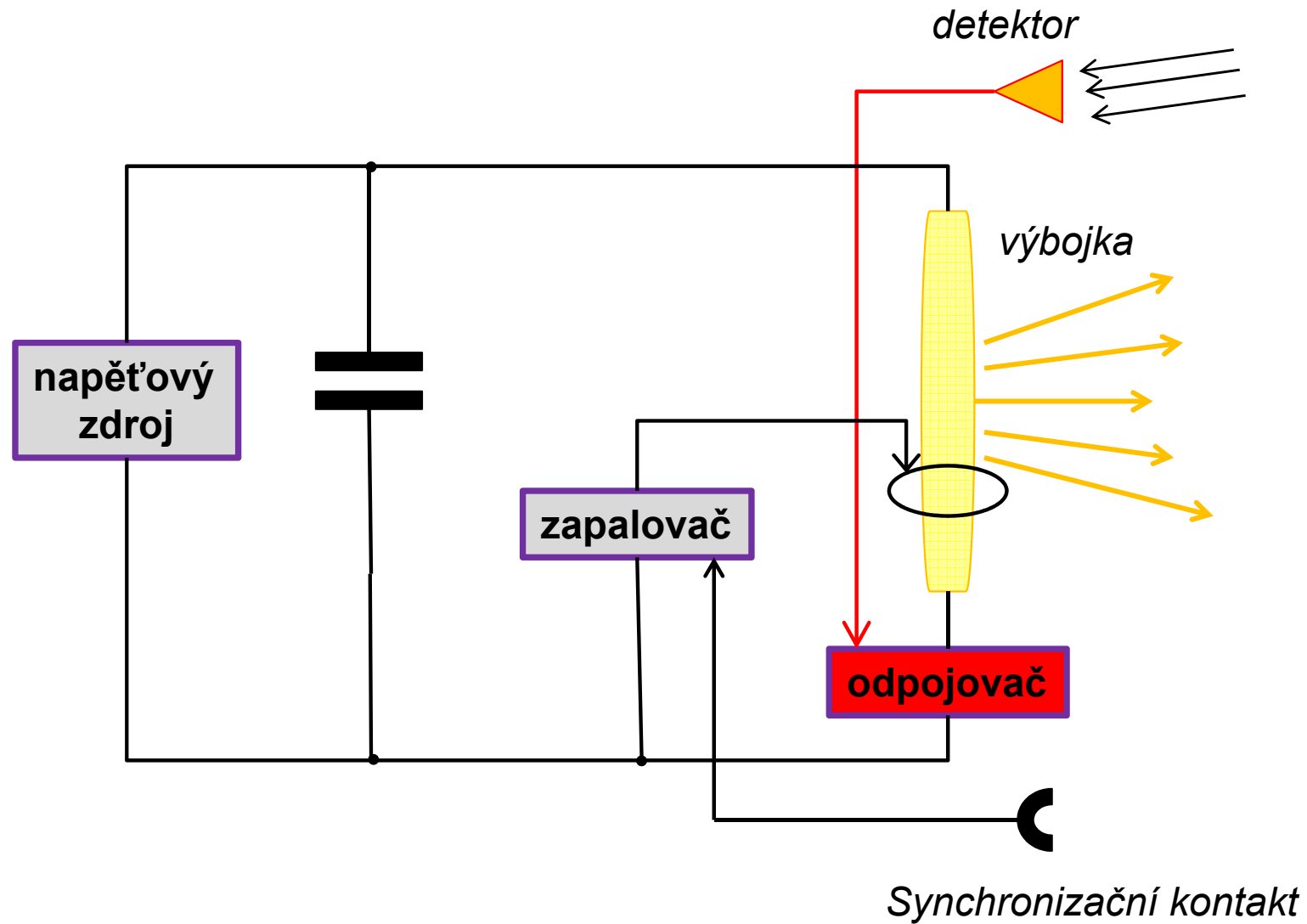
$$GN = c * s$$

Směrné číslo se udává vždy pro určitou citlivost ISO.

Blesky zabudované do fotoaparátů mají směrné číslo (GN) přibližně 10 - 20,
malé blesky přibližně 20 – 40
velké blesky s rukojetí přibližně 45 - 60.

<http://blog.krolop-gerst.com/>

BC blesk 2. generace





Disuzor

GN směrné číslo



Diference snímků

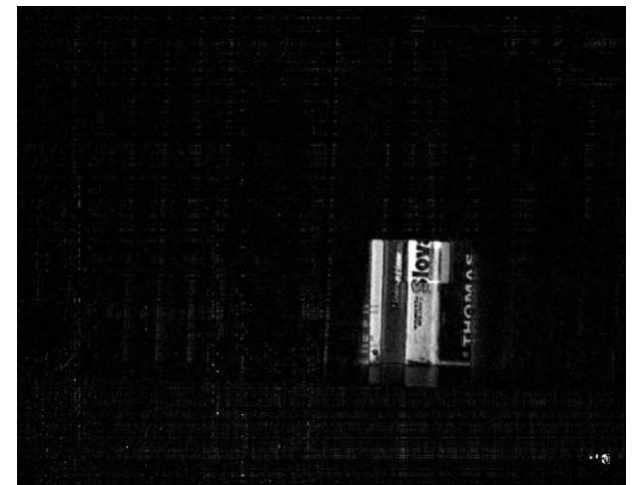
$$A - B = C$$



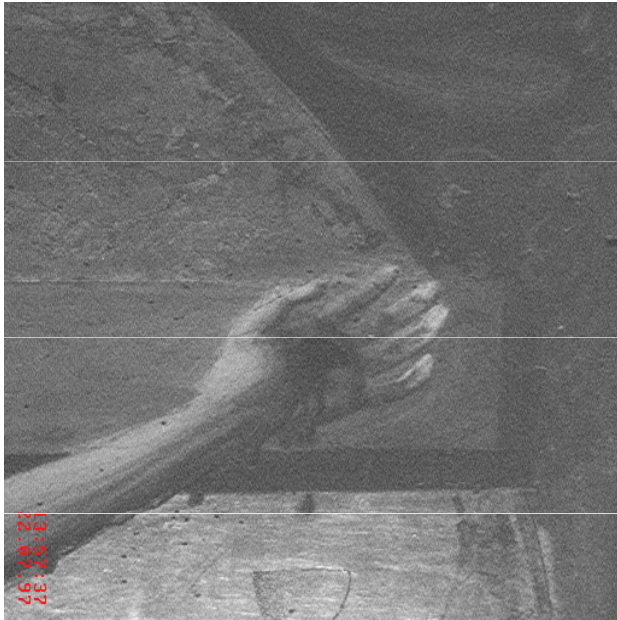
-



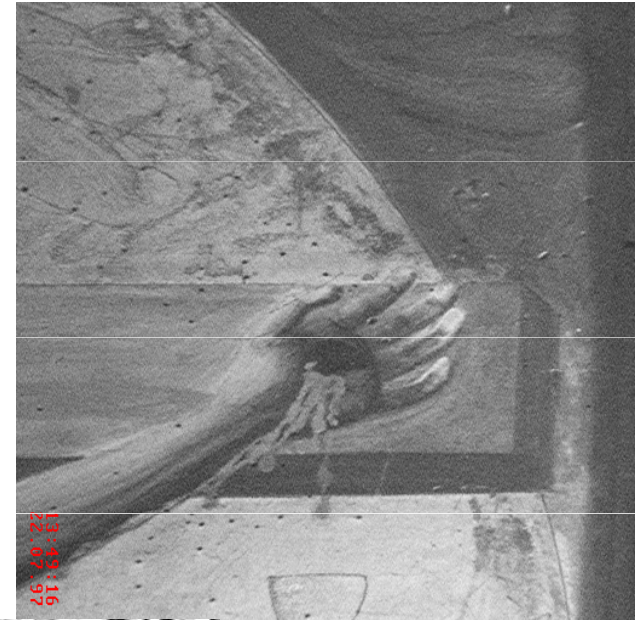
=



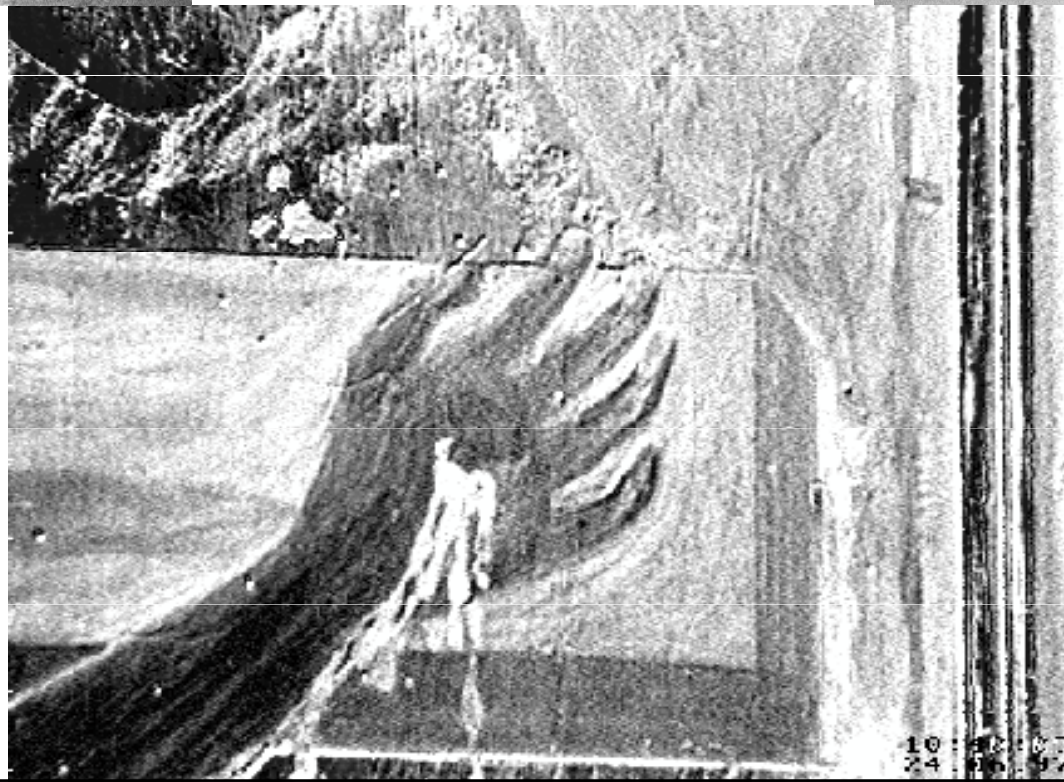
Diference snímků



Bez filtru



Červený filtr



Diference snímků
61

RGB

IR



<http://www.clarkvision.com>