Barevný film

Zatímco černobílý film má jedinou fotografickou emulzi, barevné filmy mají takové emulze tři (viz obr. 203 a obr. 204), z nichž každá je citlivá na jinou barvu světla. Každá emulze obsahuje krystaly AgBr spolu s látkou citlivou na určitou barvu světla (vlnovou délku světla).

Kromě těchto tří fotografických emulzí obsahuje typický barevný negativní film ještě další vrstvy:

1. protioděrová vrstva - vnější ochranná vrstva, které chrání vlastní film před odřením;
2. UV filtr - ochranná vrstva chránící citlivé vrstvy filmu před dopadem ultrafialového záření;

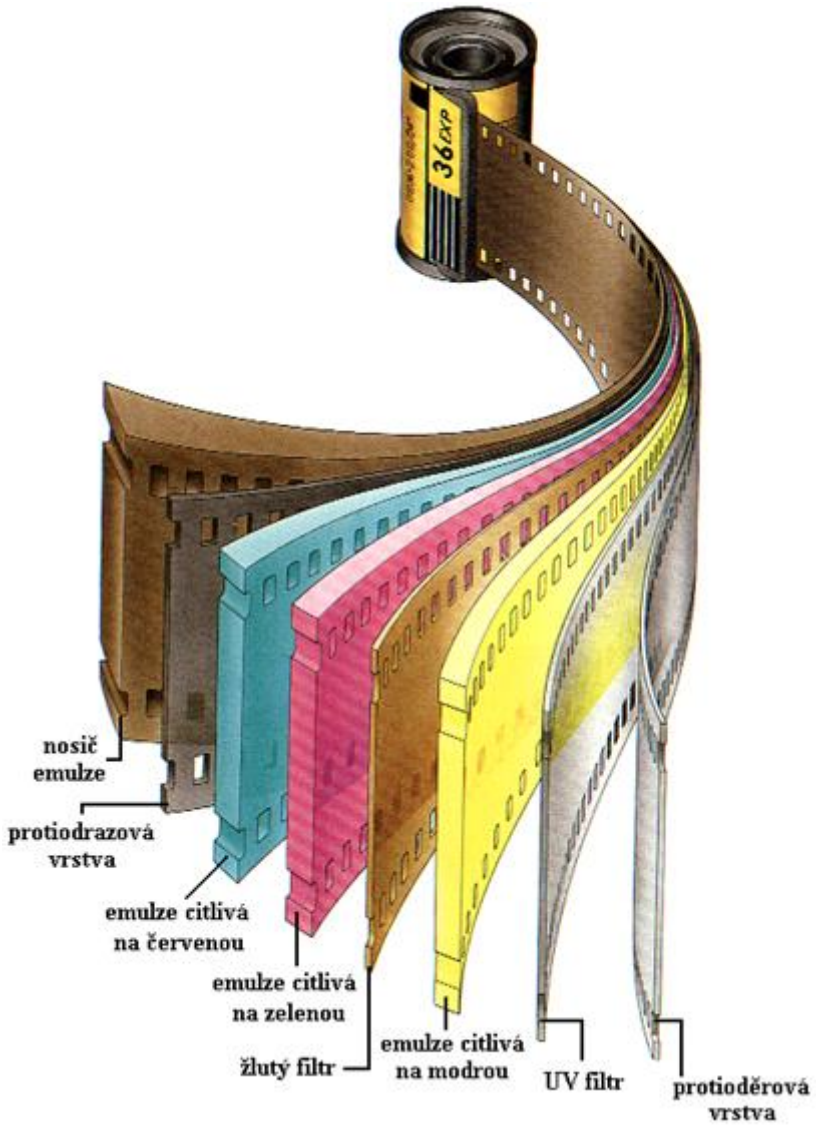
Ultrafialové záření je tvořeno fotony, jejichž energie je vyšší než je energie lidským okem viditelného světla, a proto může i foton ultrafialového záření exponovat film. Taková expozice je ovšem nežádoucí.

3. fotografická emulze citlivá na modré světlo;
4. žlutý filtr - zachycuje všechno zbývající modré světlo, které by mohlo ovlivnit vrstvy citlivé na zelenou a červenou barvu;
5. fotografická emulze citlivá na zelené světlo;
6. fotografická emulze citlivá na červené světlo;

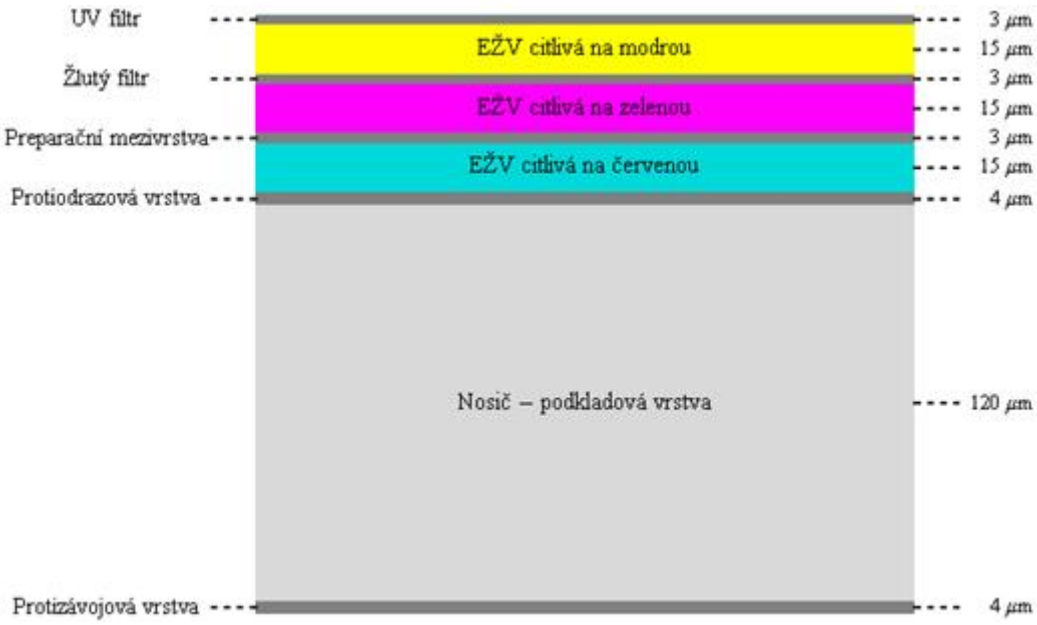
Fakt, že se používají emulze citlivé na modré, zelené a červené světlo, vychází z použití základních barev RGB modelu používanému v kolorimetrii.

7. protiodrazová vrstva - pohlcuje světlo, které prošlo všemi emulzemi, a zabraňuje jeho odrazu zpět na citlivé emulze;
8. nosič emulze - nejsilnější vrstva, která dodává filmovému pásu pevnost a ohebnost;
9. protizávojová vrstva - vrstva zabraňující zpětnému odrazu světla na citlivé vrstvy filmu. Tento zpětný odraz světla by způsobil rozmazání obrazu zaznamenaného na filmu a vznikl by tzv. *závoj*.

Barvy tří na světlo citlivých vrstev na obr. 203 odpovídají barvám, které budou mít osvětlené části v dané vrstvě po vyvolání filmu.



Obr. 203

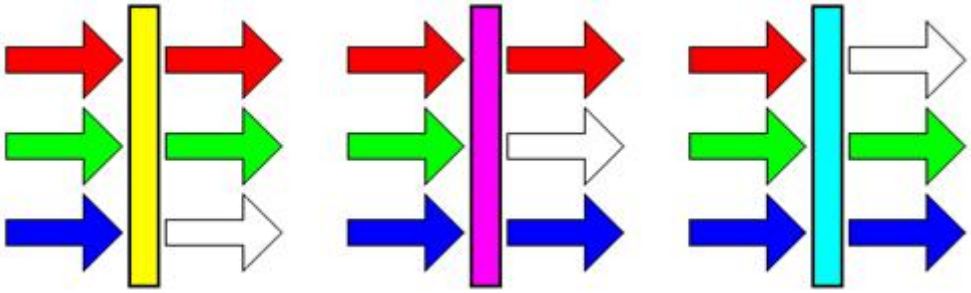


Obr. 204

Barvy tří vrstev, které jsou citlivé na různé barvy světla (a které jsou zobrazeny na obr. 203 a obr. 204), korespondují s barvou světla, na kterou jsou citlivé. Každá ze tří uvedených vrstev totiž

propouští světla jiných barev. Tuto skutečnost schématicky zobrazuje obr. 205, na kterém je dopadající světlo (kterým je obecně bílé světlo) zobrazeno pomocí tří základních barev RGB modelu. Z tohoto obrázku je tedy zřejmé, že:

1. žlutá vrstva (*yellow layer*) propouští červené a zelené světlo, proto je citlivá na modré světlo, které absorbuje;
2. fialová vrstva (*magenta layer*) propouští v ideálním případě červené a modré světlo, ale část modrého světla také absorbuje; je tedy citlivá hlavně na zelené světlo, které absorbuje zejména;
3. modrozelená vrstva (*cyan layer*) propouští v ideálním případě zelené a modré světlo, ale část obou světlel také absorbuje. Tato vrstva je tedy citlivá na červené světlo, které absorbuje zejména.



Obr. 205

Nejcitlivější je tedy daná vrstva na to světlo, které absorbuje zejména a které tedy způsobí v dané vrstvě příslušné změny.

Barevné vrstvy tedy mají výše uvedené nedokonalosti, které spočívají v tom, že daná vrstva absorbuje světlo s větším rozsahem vlnových délek, než by v ideálním případě měla. Pro vyrovnání těchto nedokonalostí se používají dodatečné masky ve vrstvě citlivé na červenou barvu světla a ve vrstvě citlivé na zelenou barvu světla. V těchto maskách probíhá absorpce té části světelného spektra, které nemá vhodný rozsah vlnových délek pro expozici dalších vrstev barevného negativního filmu.

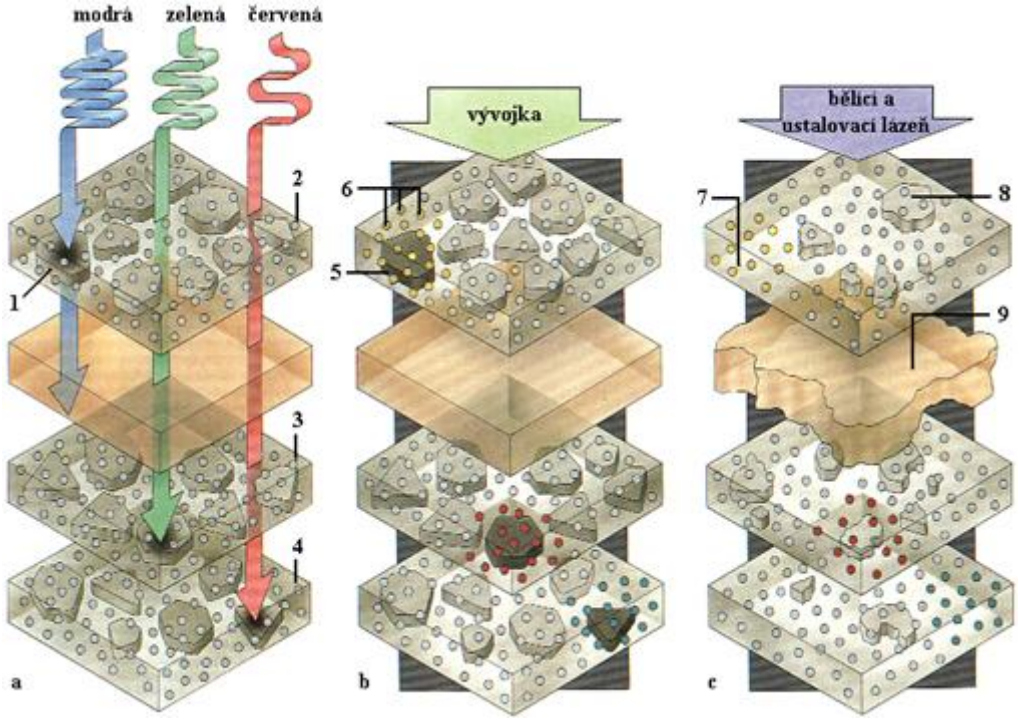
Masky ve žluté vrstvě (ve vrstvě citlivé na modrou barvu světla) nejsou, neboť žlutá vrstva pohlcuje pouze modrou barvu.

Vzhledem k tomu, že jsou korigovány vrstvy citlivé na zelené světlo a na červené světlo, zůstává vyvolanému negativu relativně silný oranžový nádech, který musí být před dalším zpracováním filmu odstraněn.

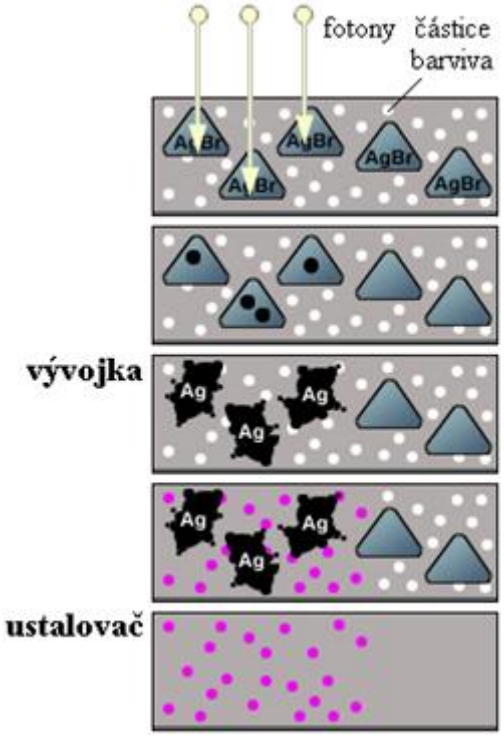
Průběh expozice a vyvolání filmu je zobrazen na obr. 206 a schématicky na obr. 207.. Během exponování filmu (viz obr. 206a) zachytí každá barevná emulze svojí barvu, která odpovídá určitému rozsahu vlnových délek resp. energii, kterou světlo nese. Krystaly AgBr (*1*) ve vrstvě citlivé na modrou barvu (*2*) reagují pouze na modré světlo a vytvářejí latentní obraz v podobě droboučkých černých teček kovového stříbra na osvětlených krystalech. Latentní obrazy se podobně vytvářejí i ve vrstvě citlivé na zelené (*3*) a červené (*4*) světlo.

Latentní obraz se stane viditelným po ponoření do vývojky (obr. 206b), opět v naprosté tmě. Vývojka zmnohonásobí obsah stříbrných atomů v krystalcích exponovaných světlem a film nyní obsahuje tmavé oblasti kovového stříbra (*5*). Jak vývojka působí na krystal, způsobuje zároveň, že molekuly barviva (*6*), které krystaly obklopují, nabývají příslušnou komplementární barvu (doplňkovou barvu) k barvě, na níž je citlivá daná emulze - žlutou v horní vrstvě, purpurovou v prostřední a azurovou ve spodní vrstvě. Toto obarvování probíhá v několika stupních. V této fázi se také probíhá příprava na pozdější mechanické odstranění spodní části filmu (protizávojová vrstva, REMJET, ...).

Poté se film ponoří do bělící a ustalovací lázně (obr. 206c), kde se rozpustí všechno stříbro (*7*) i krystaly AgBr (*8*). Na negativu zůstanou pouze barevné plochy. Bělící lázeň také odstraní žlutou filtrační vrstvu (*9*) na filmu.



Obr. 206



Obr. 207

Z negativu se poté udělá pozitiv podobně jako u černobílého filmu na speciálním papíru pokrytém opět třemi barevnými emulzemi.

Rozložení vrstev na pozitivním barevném filmu zobrazuje obr. 208. Žlutý filtr je lázněmi vymyt a odstraněn; tato vrstva proto zůstává na pozitivu čirá.



Obr. 208

© Encyklopedie Fyziky (http://fyzika.jreichl.com); Jaroslav Reichl, Martin Všetička
Licence http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/ zakazuje úpravy a komerční distribuci.