

KARTOGRAFIE II (03)

Kartografická polygrafie a reprografie

RNDr. Ladislav Plánka, CSc.

*Institut geodézie a důlního měřictví, Hornicko-geologická fakulta, Vysoká škola
báňská – Technická univerzita Ostrava*

*Podkladové materiály pro přednáškový cyklus předmětu Kartografie II
(jazyková ani odborná korektura neprovedena)*

Polygrafie

Polygrafie je výrobní obor, který zpracovává a tiskem rozmnožuje textové a obrazové předlohy.
(...Kartografická polygrafie je jiná?)

Zahrnuje:

- zhotovování tiskových forem (kopírováním, digitálními technologiemi),
- tisk,
- zušlechtění tiskoviny (produktu),
- (u analogových výstupů) potiskové (postpress) zpracování (přidružené odborné činnosti, především knihařské práce).

Druhy kartografických předloh

Jako **předlohu** označujeme obecně jakýkoliv **grafický** nebo **textový** elaborát, který je určen buď přímo k rozmnožení, nebo slouží jako meziproduct pro takovýto elaborát.

Textové předlohy

Typografie

- Nauka o písmu.
- Nauka o zásadách vytváření dokumentu.

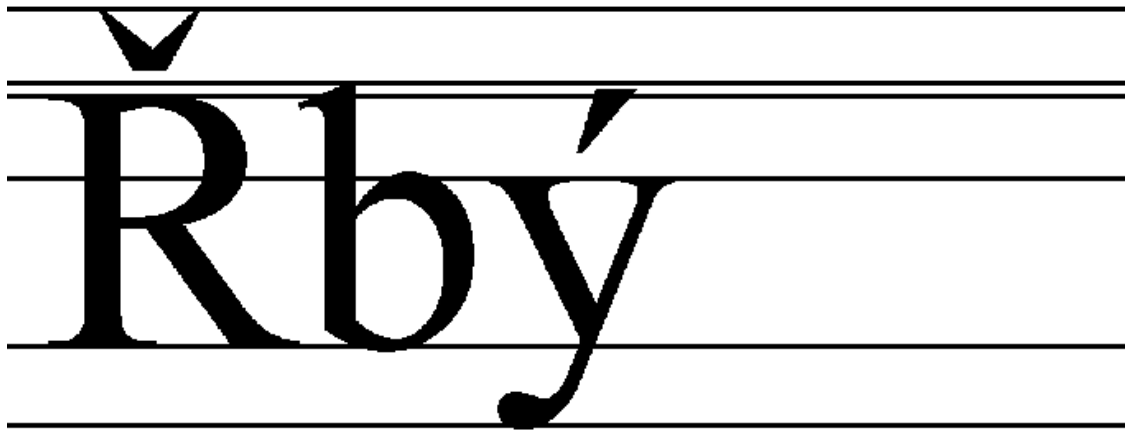
Česká norma která řeší úpravu písemností:
ČSN 01 6910 „Úprava písemností zpracovaných
textovými editory“ (2014)

Písmo (grafická stránka popisu)

Viz KARTOGRAFIE I, prezentace
„kartografie_4_VYSKOPIS_STUDENTI.pdf“ od
snímku 55

Vlastnosti písma – písmová osnova

Písmová osnova je tvořena soustavou vodorovných přímek, která určuje výškové proporce písma.



akcentová dotažnice

horní dotažnice

verzálková dotažnice

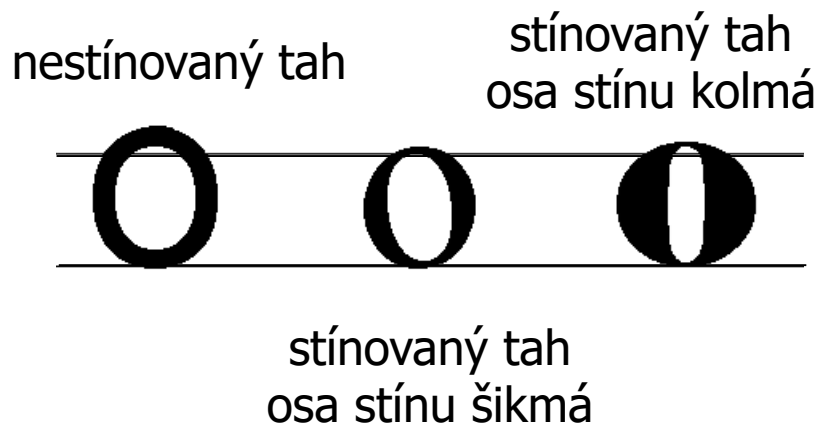
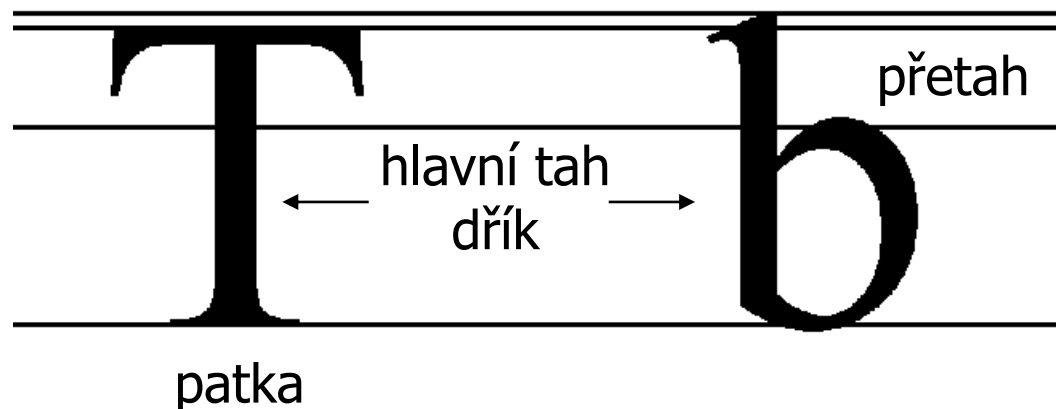
střední dotažnice

základní dotažnice (účaří)

dolní dotažnice

Vlastnosti písma – kresba písmového znaku

- Dřík – hlavní tah.
- Serif (patka) – příčné ukončení tahu.
- Stínování tahu.



Typografické míry

Evropský typografický měrný systém – **Didotův**

- 1 bod = 0,3759 mm (zkratka b)
- **12 bodů = 1 cicero = 4,513 mm**

×0,9385



Anglo–americký typografický měrný systém

- 1 point = 0,3528 mm (zkratka pt)
- **12 points = 1 pica = 4,23 mm**
- 72 points = 6 picas = 1 inch = 2,54 cm



×1,0655

Vlastnosti písma

- Nejmenší používaná výška písma, která ještě zaručuje jeho dobrou čitelnost, je **nonpareilla** (6b).
- Častěji se používá petit (**8b**) nebo i garmond (**10b**).
- Použít je možné i mezistupně (kolonel - 7b, resp. Borgis - 9b).

Počet autorských archů potřebných pro potisknutí 1000 cm² plochy při jednosloupcové sazbě

Druh písma	Výška písma		
	nonpareille	petit	garmond
Publik obyčejný, neproložený	0.96	0.59	0,41
Publik obyčejný, proložený 2b	0.74	0.40	0.34
Kolektiv obyčejný, neproložený	-	0.66	0.48
Kolektiv obyčejný, proložený 2b	-	0.54	0.40

Textové předlohy:

- **původní (autorský) rukopis**, tj. rukopis v takové podobě, v jaké byl autorem předán do nakladatelství,
- **imprimovaný rukopis**, tj. rukopis schválený autorem nebo objednatelem (redakční radou, hlavním redaktorem) k tisku bez dalších zásahů, takovýto text by měl být již zkorigován jak po stylistické tak po jazykové stránce,
- *lístkový (heslový) rukopis*, tj. *rukopis rozepsaný na jednotlivých lístcích jednotného formátu, uspořádaný v obvykle v abecedním pořadí. Vyhotovuje se např. pro sazbu rejstříku kartografických děl.*
- *rozpis pro sazbu*, tj. *zvláštní forma rukopisu psaná zpravidla ručně do předtištěných formulářů, který slouží pro sazbu místního, pomístního a geografického názvosloví, číselných a mimorámových údajů map, tiráže (nakladatelské doložky) map.*

Sazba

1) Typografická sazba:

- strojová (včetně řízení počítačem),
- ruční.

2) *Fotosazba*

- *strojová (včetně řízení počítačem),*
- *ruční.*

3) Digitální (textové procesory, např. T_EX).

Podle výsledku sazby ji můžeme dělit na:

- jednosloupcovou, kde je sazba vytištěna na stránce pouze v jediném sloupci,
- vícesloupcovou, kde je na stránce více sloupců vedle sebe,
- **prokládanou**, tj. sazbu s proložkami mezi řádky (s většími meziřádkovými mezerami),
- **prostrkanou**, tj. sazbu, v níž jsou všechna písmena slov prostrkána výplňky (s většími mezipísmenovými mezerami). **Používá se na mapách pro vyznačování velkých geografických celků.**

Obrazové předlohy

Obrazové předlohy:

- z hlediska možnosti jejich reprodukce,
- z hlediska formy obrazu,
- z hlediska charakteru obrazu,
- z hlediska barevnosti obrazu,
- z hlediska čitelnosti.

... z hlediska možnosti jejich reprodukce

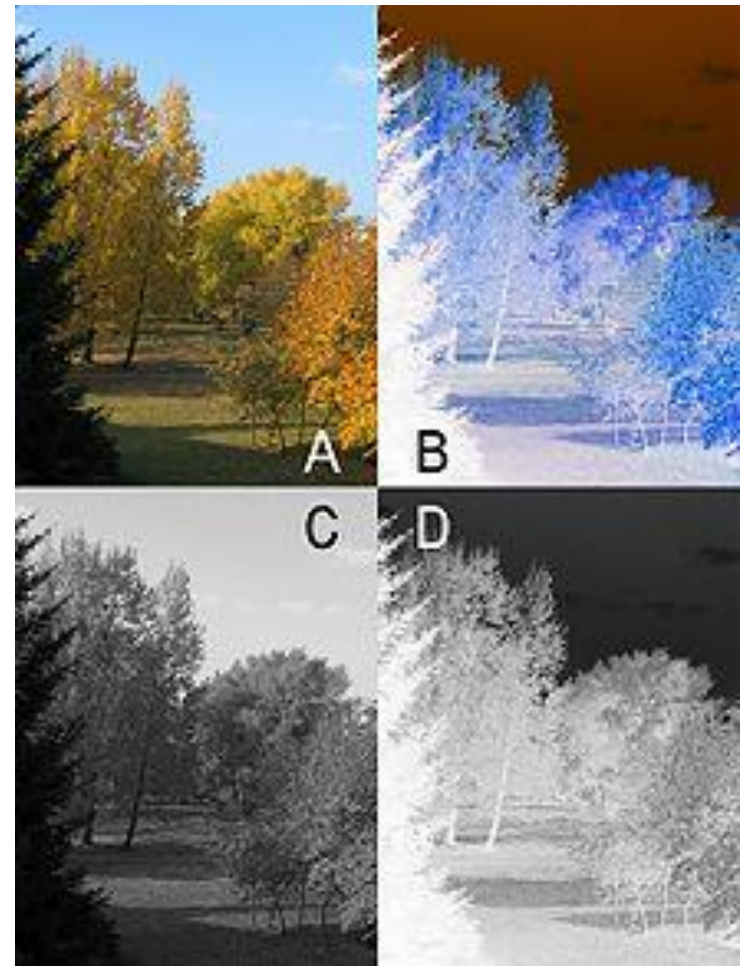
- **odrazné** (reflexní, neprůsvitné), tj. předlohy na neprůsvitných podložkách (např. vydavatelské originály map vyhotovené kresbou na kreslícím kartónu zajištěném proti srážce kovovou fólií),
- **průchodné** (prostupné, transmisní, transparentní, průsvitné), k nimž řadíme elaboráty vyhotovené rytím nebo kresbou na plastové fólii a sklo, fotografické negativy a pozitivy aj. *Podmínkou je, aby podložky těchto předloh propouštěly světelné paprsky.*

... z hlediska formy obrazu

- **pérové (čárové)**, tj. jedno i vícebarevné čáry a plochy, které musí stoprocentně odrážet, resp. propouštět světlo (např. kresba polohopisného plánu tuší na průhlednou fólii, resp. negativní rytina do slupovací fólie.
- malby a **tónové (resp. polotónové)**, tj. předlohy, u nichž kresba přechází přes řadu mezistupňů k limitním hodnotám (např. vydavatelský originál stínovaného reliéfu vyhotovený lavírováním, tj. rozmýváním tuše vodou, barevné originály pohledových map, černobílé a barevné fotografické snímky aj.)
- lavírované kresby, např. vydavatelské originály stínovaného terénu vyhotovené lavírováním, tj. rozmýváním tuše vodou
- fotografické snímky, tj. negativy, diapozitivy, barevné fotografie aj.

... z hlediska charakteru obrazu

- **pozitivní**, kdy u čárových předloh vykreslený obraz světlo pohlcuje a ostatní plochy světlo odrážejí nebo propouštějí a u tónových předloh odpovídá obraz normálnímu černobílému nebo barevnému podání, tzn. že např. světlá místa předlohy jsou pro světlo propustnější než místa tmavá,
- **negativní**, kdy u čárových předloh naopak místa čar světlo odrážejí nebo propouštějí a u tónových předloh se např. světlá místa předlohy zobrazí jako tmavá.



...další dělení

z hlediska barevnosti obrazu na:

- jednobarevné,
- vícebarevné.

z hlediska čitelnosti (stranové správnosti) na:

- **čitelné** (stranově správné, pokud předloha obsahuje popis, je *čitelný* zleva doprava),
- **nečitelné** (stranově převrácené).

Čitelnost posuzujeme podle orientace obraz na předloze, díváme-li se na ni k sobě obrácenou kresbou nebo nakopírovaným obrazem, fotografickou vrstvou apod.

Druhy a vlastnosti reprodukčních předloh

- Pomineme-li velmi historické materiály, včetně donedávna využívané skleněné podložky, pak se jako kartografické fólie donedávna užíval kreslicí papír (kvalitní kladívkový papír), zajištěný proti srážce kovovou hliníkovou deskou nebo fólií, tzv. „zajištěný papír“.
- V současnosti se užívají plastové fólie.

Plastové fólie

Typ plastové fólie	PVC	PET
Koeficient tepelné roztažnosti	$6,5 \cdot 10^{-5}$	$2,7 \cdot 10^{-5}$
Změna rozměru při $\Delta t = 10^\circ\text{C}/\text{metr}$	0.65 mm	0.27 mm
Koeficient vlhkostní roztažnosti	$0,5 \cdot 10^{-5}$	$0,7 \cdot 10^{-5}$
Změna rozměru při změně relativní vlhkosti vzduchu o 10 % na metr	0.05 mm	0.07 mm
Maximální přípustná teplota	50 °C	100-120 °C
Minimální přípustná teplota	-15 až -20 °C	-60 °C

Reprodukční fotografie

(Vzpomínka na minulost?!???, nebo ještě někde či někdy současnost, nebo že by i někde či někdy budoucnost?!??)

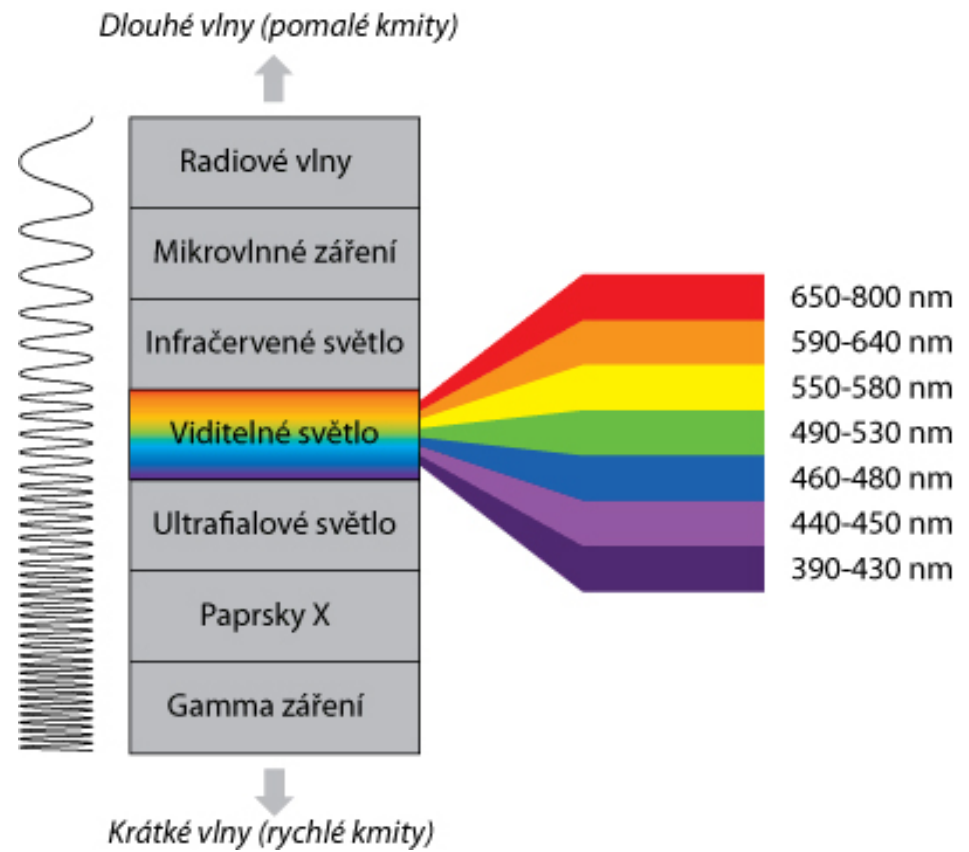
Reprodukční fotografie

Základní teoretické pojmy:

- Světlo.
- Světelné zdroje.
- Fotocitlivé materiály.
- Fotografické reprodukční přístroje.
- Mikrografie.

Světlo

- Pro přenos obrazu využívá fotografie elektromagnetického záření, především pak jeho viditelnou část, tj. světlo.
- Světlo charakterizujeme jako část zářivé energie, vysílané tělesy, která vyvolá na sítnici lidského oka vjem, který si uvědomujeme jako vidění.



Světelné zdroje:

- **tepelné zářiče**, které tvoří z elektrické energie energii světelnou teplem (např. žárovky) a dnes se již prakticky nevyužívají,
- **luminiscenční zářiče**, které přeměňují elektrickou energii přímo a téměř beze ztrát na světelnou energii (**např. rtuťové a xenonové výbojky a neónové trubice**).
- kombinované tepelné a luminiscenční zářiče, k nimž patří dříve často používané **obloukové lampy**, v nichž září do běla rozžhavené konce uhlíků spolu s obloukem plynů mezi elektrodami.

Fotografické materiály

- Fotografický „papír“
- Fototechnický film

Podle spektrální citlivosti rozlišujeme materiály:

- **nesenzibilované**, které obsahují pouze halogenidy stříbra bez dalších přísad a jsou citlivé na **modrou barvu a UV záření (maximum kolem 300 nm)**. Při vysoké rozlišovací schopnosti má citlivost jen 3 – 5 ° DIN,
- **ortochromatické**, které registrují **modrou a zelenou barvu**,
- **panchromatické**, které **jsou zcitlivěné k celé části viditelného spektra**, registrují tedy všechny barvy (černobílá fotografie),
- **speciální**, které jsou zcitlivěné v jiné části spektra. **V kartografické reprodukci jsou prakticky bez významu.**

Pro účely „duplikace“ se užívá autopozitivních (přímopozitivních) halogenido-stříbrných materiálů.

Výrobci fototechnických filmů

- ADOX Fotowerke GmbH, Německo (např. ADOX CMS 20 je extrémně ostrý a jemnozrný černobílý negativní film. Při optimálním zpracování negativu lze dosáhnout vysokého rozlišení až 800 čar/mm. Výsledné zvětšeniny mohou dosahovat úhlopříčky až 2,5 m).
- Ilford Photo (UK).
- Agfa-Gevaert AG (Belgie)
- Fujifilm Holdings Corporation (Japonsko)

Denzitometrie

Zabývá se optickými vlastnostmi filmových materiálů.

Významnou vlastností filmových materiálů je tzv. **rozlišovací schopnost**, která je udávána počtem rovnoběžných čar na 1 mm, které je citlivá vrstva filmu ještě schopna reprodukovat.

Denzitometrie

- Vliv rozptylu lze měřitelně charakterizovat zavedením pojmu hranové ostrosti, která je charakterizována **Frieserovým číslem k**, což je vzdálenost (v μm) mezi místem skutečné hrany a místem, v němž kleslo maximum osvětlení na jednu desetinu.
- Hodnoty "k" leží obecně mezi 20 μm a 40 μm .

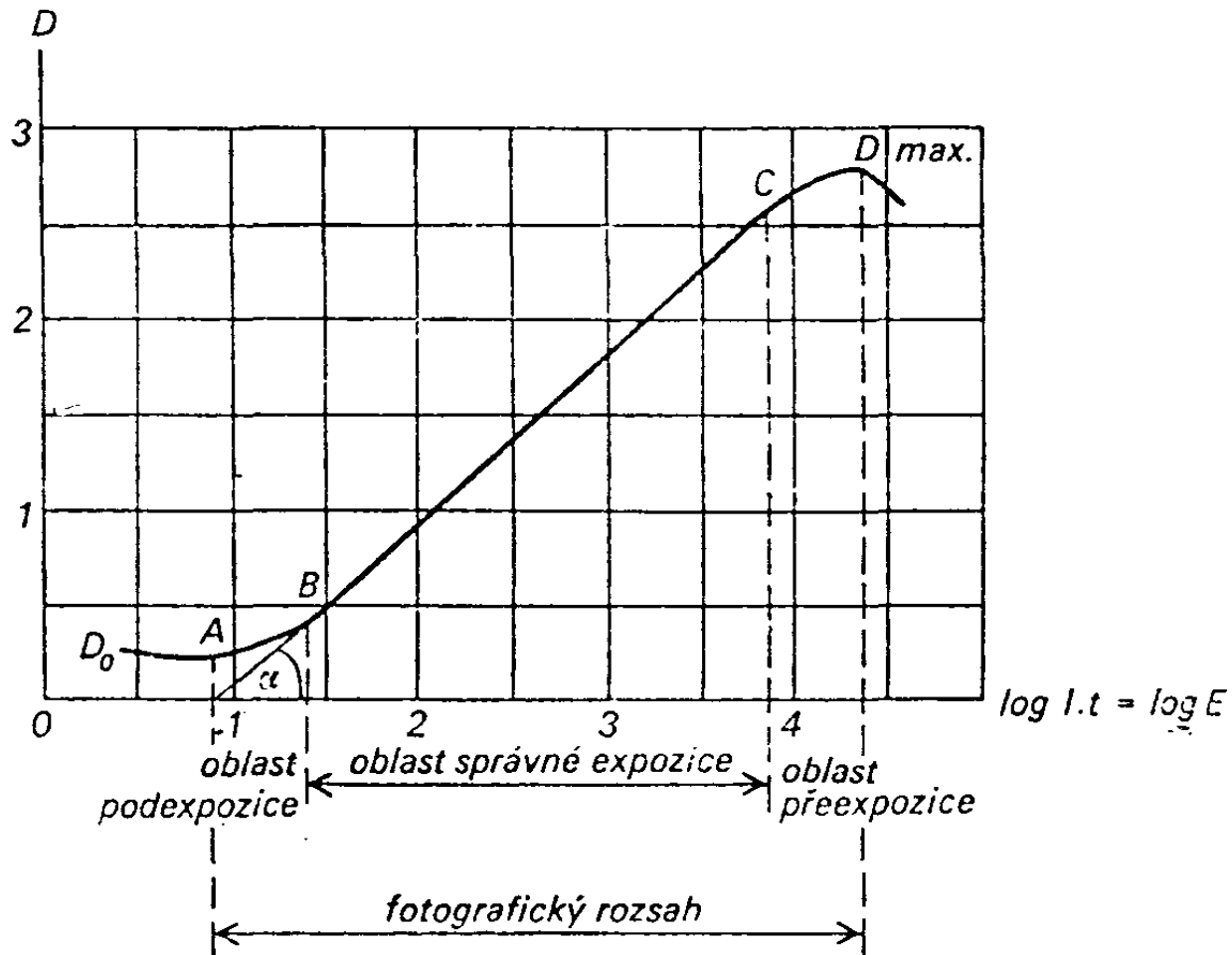
Charakteristická (senzitivní) křivka

Senzitivní charakteristika resp. charakteristická křivka (H&D křivka) je grafickým znázorněním závislosti hustoty zčernání (denzity) negativu na expozici.

Na vodorovné ose jsou naneseny logaritmy expozic (v luxsekundách), na svislé ose hodnoty optické hustoty (denzita, v případě filmového materiálu záporný dekadický logaritmus činitele prostupu).

(viz následující snímek)

Charakteristická senzimetrická křivka



Denzitometrie

Optická hustota, nebo-li stupeň (míra) zčernání citlivé vrstvy ($D = \text{denzita}$), se zjišťuje pomocí denzitometru **jako míra zeslabení světelného toku po jeho průchodu filmovým materiálem umístěným mezi světelný zdroj a fotobuňku.**

Obdobně lze měřit optickou hustotu i pro netransparentní materiály jako rozdíl mezi světlem dopadajícím na zkoumaný materiál a světlem odraženým.

Denzita je definována vztahem:

$$D = \log \frac{I}{I_p}$$

Denzitometrie

- **Strmost** (gradace, gradient) citlivé vrstvy vyjadřuje závislost mezi zčernáním vyvolené vrstvy a dobou osvitů.
- **Hustota závoje** (D_0 , závoj) je optická hustota vyvolaného neexponovaného filmového materiálu. *Norma ČSN 66 6616 „Fotografické materiály. Stanovení minimální hustoty, maximální hustoty a hustoty závoje fotografických materiálů na průhledné podložce“ byla v roce 2000 zrušena bez náhrady.*
- **Citlivost fotografické vrstvy** (S) je převrácená hodnota osvitů, jímž se dosáhne požadované optické hustoty negativu.

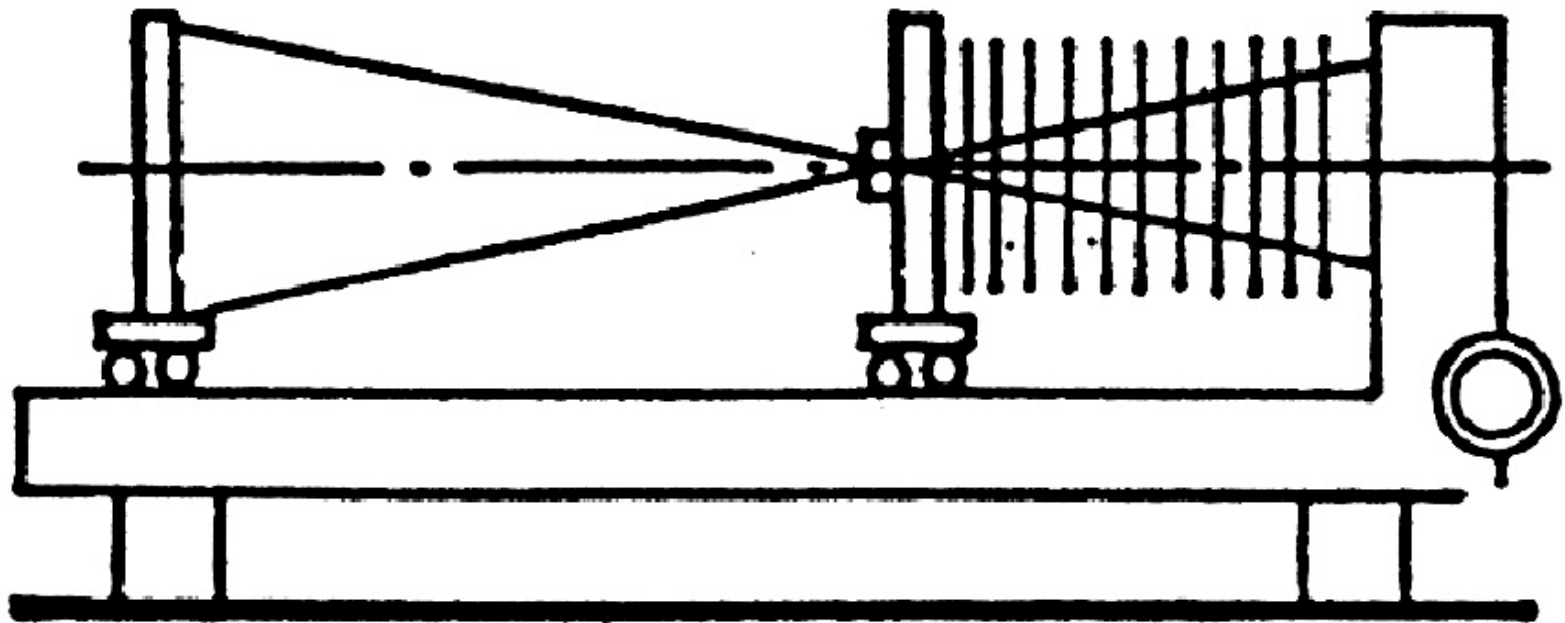
Fotografický reprodukční přístroj

Základem fotografického reprodukčního přístroje je **kamerový vozík a nosič předlohy**.

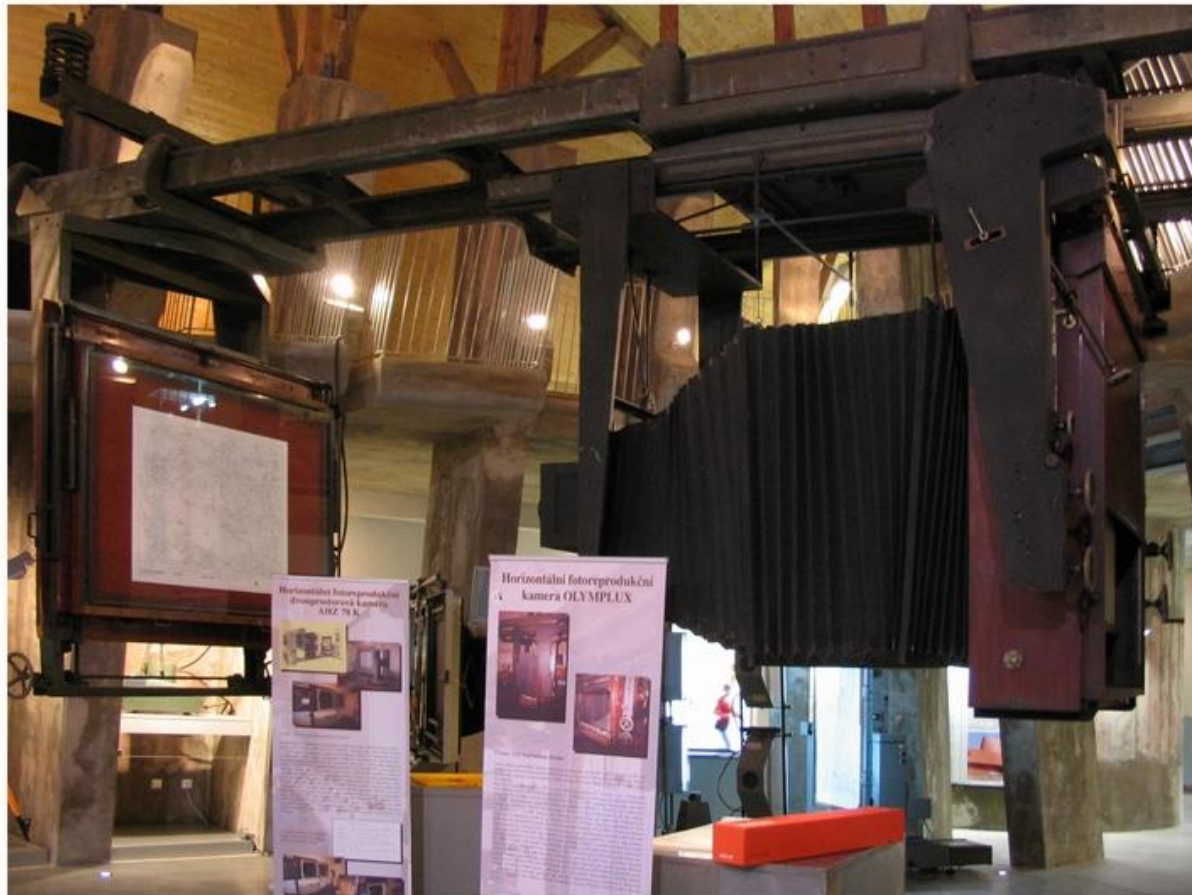
Kamerový vozík se skládá ze dvou kovových rámu, spojených světlotěsným měchem, z nichž:

- na zadním je umístěna matnice (často měřicí matnice s milimetrovým dělením) a přísavná kazeta, na níž je upínán fotografický materiál,
- na předním rámu, který je vždy pohyblivý, je umístěn objektiv přístroje s clonou, příp. zrcadly nebo hranoly, které slouží k převrácení obrazu.

Fotografický reprodukční přístroj



Olympus



Fotografický reprodukční přístroj:

podle polohy optické osy:

- horizontální, u nichž je optická osa horizontální,
- vertikální, u nichž je optická osa svislá,

podle konstrukce:

- stativové, u nichž je kamerový vozík a nosič předlohy umístěn na stativu položeném na podlaze laboratoře,
- mostové, kde jsou jak kamerový vozík, tak i nosič předlohy zavěšeny na mostové konstrukci,

z hlediska umístění vzhledem k temné komoře, která slouží k zakládání a zpracování fotografického materiálu na:

- jednokomorové, kde přístroj je umístěn v místnosti sousedící s temnou komorou,
- dvoukomorové, kde je zadní (pevná) část kamerového vozíku umístěna přímo v temné komoře a zbývající část přístroje v sousední místnosti,

z hlediska ovládání:

- ruční,
- poloautomatické,
- plně automatické s řízením všech funkcí pomocí mikroprocesorů.

Mikrografie

- Mikrografie je souhrnný pojem pro způsoby zhotovování, rozmnožování, užívání a uchovávání mikrozáznamů.
- Mikrozáznam je obrazový **záznam informace v takovém měřítku zmenšení, že tuto informaci je možné přečíst pouze s optickým zařízením.**
- Může jím být:
 - mikrofilm (svitkový film s mikrozáznamy),
 - mikrofilmový proužek (mikrofilm uchovávaný v nesvinutém stavu v ochranných obálkách) nebo
 - mikrofiš (listový film s mikrozáznamy uspořádanými do řádek a sloupců).

Mikrofiš x ultrafiš



Mikrofiš - ve formátech A6 105x148 [mm] a 180x240[mm]. Pořizují na mikrofišových kamerách na listy filmu formátu A6, nebo na svitkový film šíře 105 mm.

Ultrafiš je listové mikrografické médium se záznamy uspořádanými do sloupců a do řádek, jež používá zmenšení větší než 1:100 (1:90) až do poměru 1:220 (tj. 3200 stran formátu A4 na jednu ultrafiš).

Ultrafiše bývají užívány na reformátování ucelených sbírek dokumentů, nevyskytují se příliš často, vyžadují čtecí přístroje s vysokým faktorem zvětšení a není možné zhotovit z nich papírové kopie.

Historie mikrografování

Koncepce využití mikrofilmové techniky v resortu ČÚGK byla stanovena v roce 1972.

K mikrofilmovacímu pracovišti v Geodetickém ústavu n.p. Praha byly zřízeny další dvě pracoviště:

- Mikrofilmovací pracoviště v Geodézii n.p. Brno, které mělo za úkol zajišťovat provádění mikrofilmovacích prací pro Geodézii n.p. Pardubice, Opavu a pro vlastní podnik.
- Mikrofilmovací pracoviště Geodézie n.p. Praha v Mladé Boleslavi}, které zajišťovalo mikrofilmovací práce pro Geodezii n.p. České Budějovice, Plzeň, Liberec a vlastní podnik.

Normy a metodické návody

- ČSN ISO 6196-1 až ČSN ISO 6196-7 (01 3800) Mikrografie – slovník, část 1 až část 7 z roku 1995.
- ČSN ISO 9923 (013840) “Mikrografie - Mikrofiše A6 - Uspořádání mikrozáznamů“ z roku 1997
- ČSN ISO 10198 (013881) „Mikrografie - Průběžná kamera pro 16 mm mikrografický film - Mechanické a optické vlastnosti“ z roku 1997
- ČSN ISO 5123 (01 0138) „Dokumentace - Záhloví pro mikrofiše monografií a seriálů z roku 2003. MN pro mikrografickou dokumentaci výsledků geodetických a kartografických prací (ČÚGK 3554/86-21 z roku 1986)

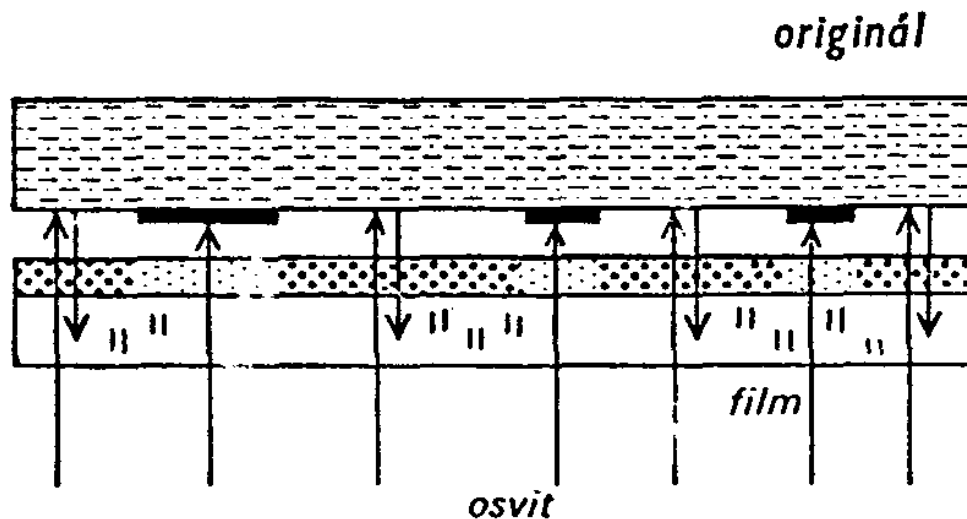
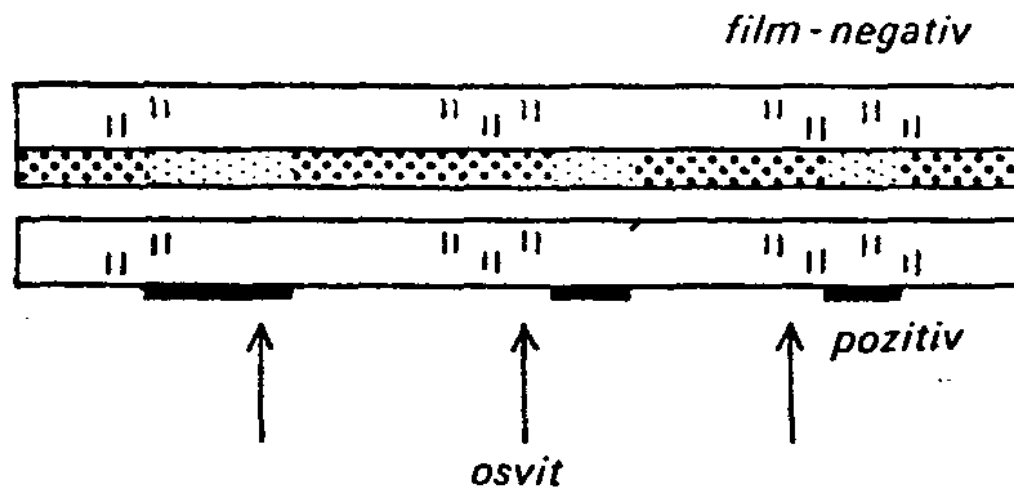
Kopírování

Kopírování x tisk

- Kopírování - z již hotové předlohy identický duplikát (analogový i digitální), původně jen v poměru 1:1
- Tisk:
 - první elaborát přenesený tlakem (tiskem) na potiskovaný materiál,
 - převod z latentní (virtuální) do analogové podoby,
 - ???

Kopírování

- kontaktní
- reflexní
- přes podložku



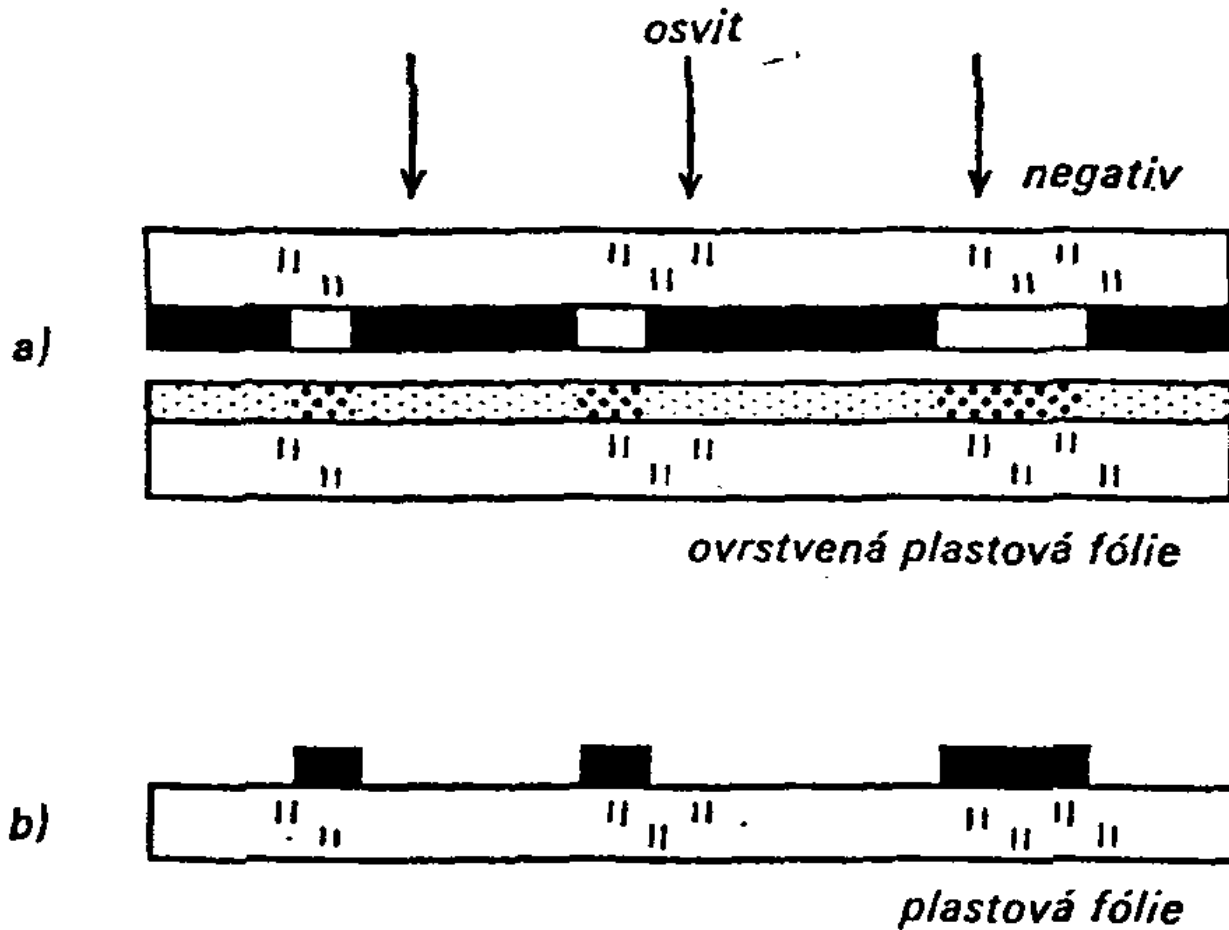
Vybavení kopíren pro fotochemické procesy:

- bazén pro čištění plastových fólií,
- odstředivka,
- montážní prosvětlovací stůl,
- pneumatický kopírovací rám s vakuovým odsáváním a výkonným světelným zdrojem,
- prosvětlovací vyvolávací stůl,
- aj.

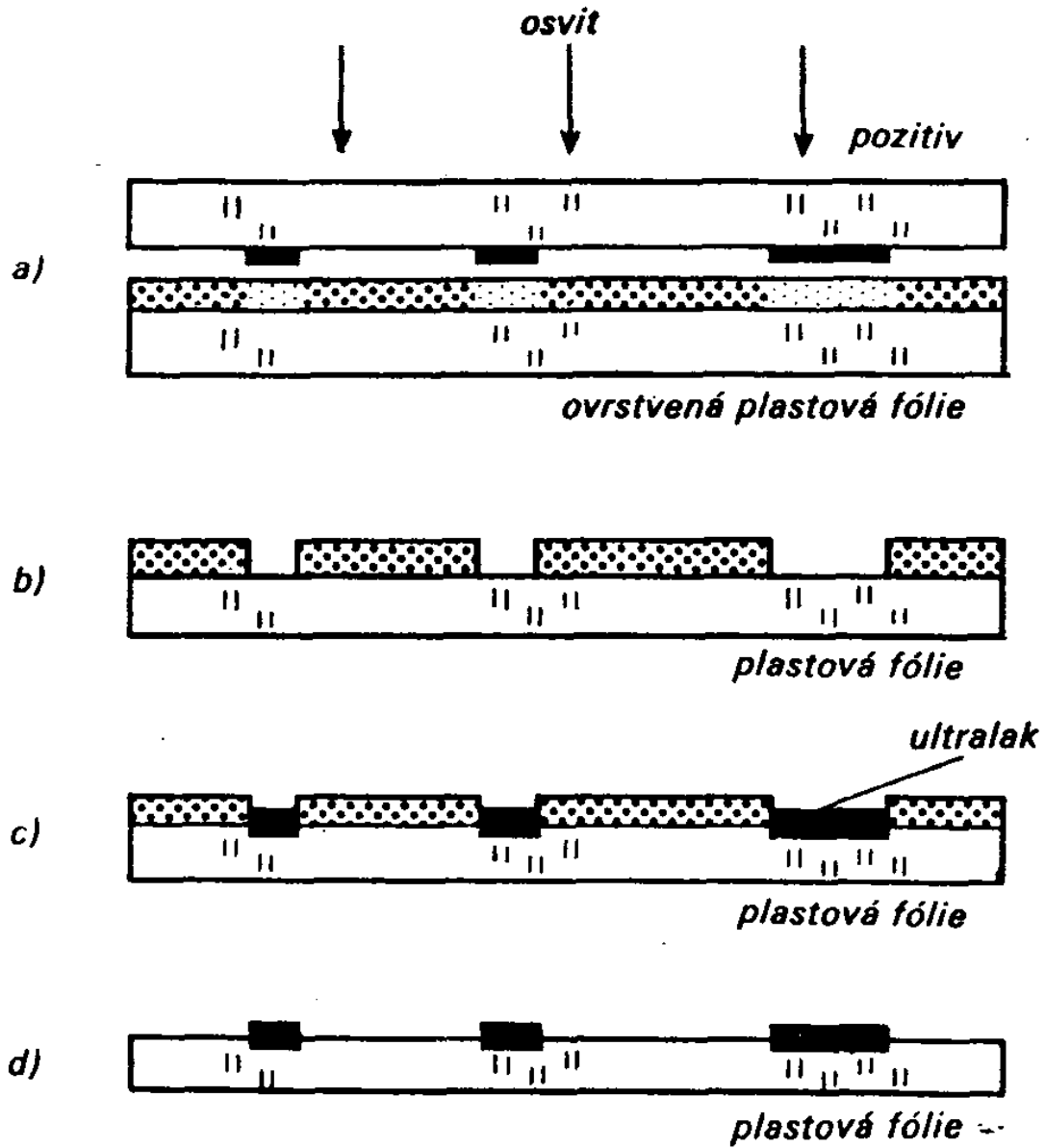
Kontaktní kopírovací rámy COPYMAT (a) a MONTAKOP (b)



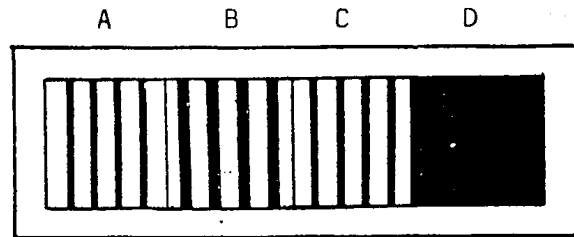
Negativní kopírování



Pozitivní kopírování



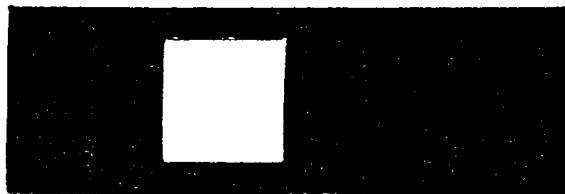
Negativní maskování



požadovaný výsledný obraz



negativní maska areálů A+C

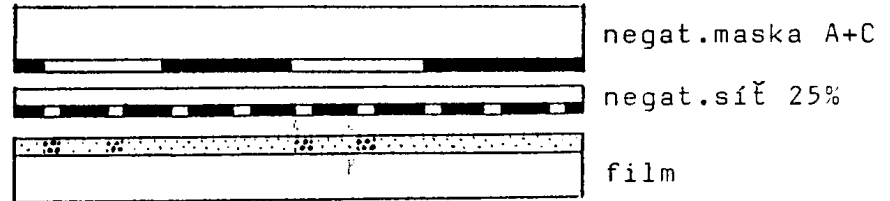


negativní maska areálu B

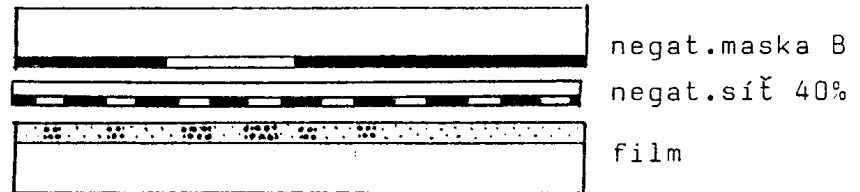


negativní maska areálu D

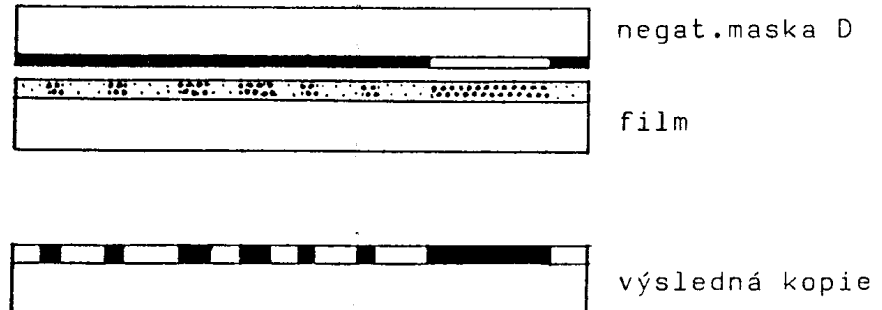
↓ 1.osvit



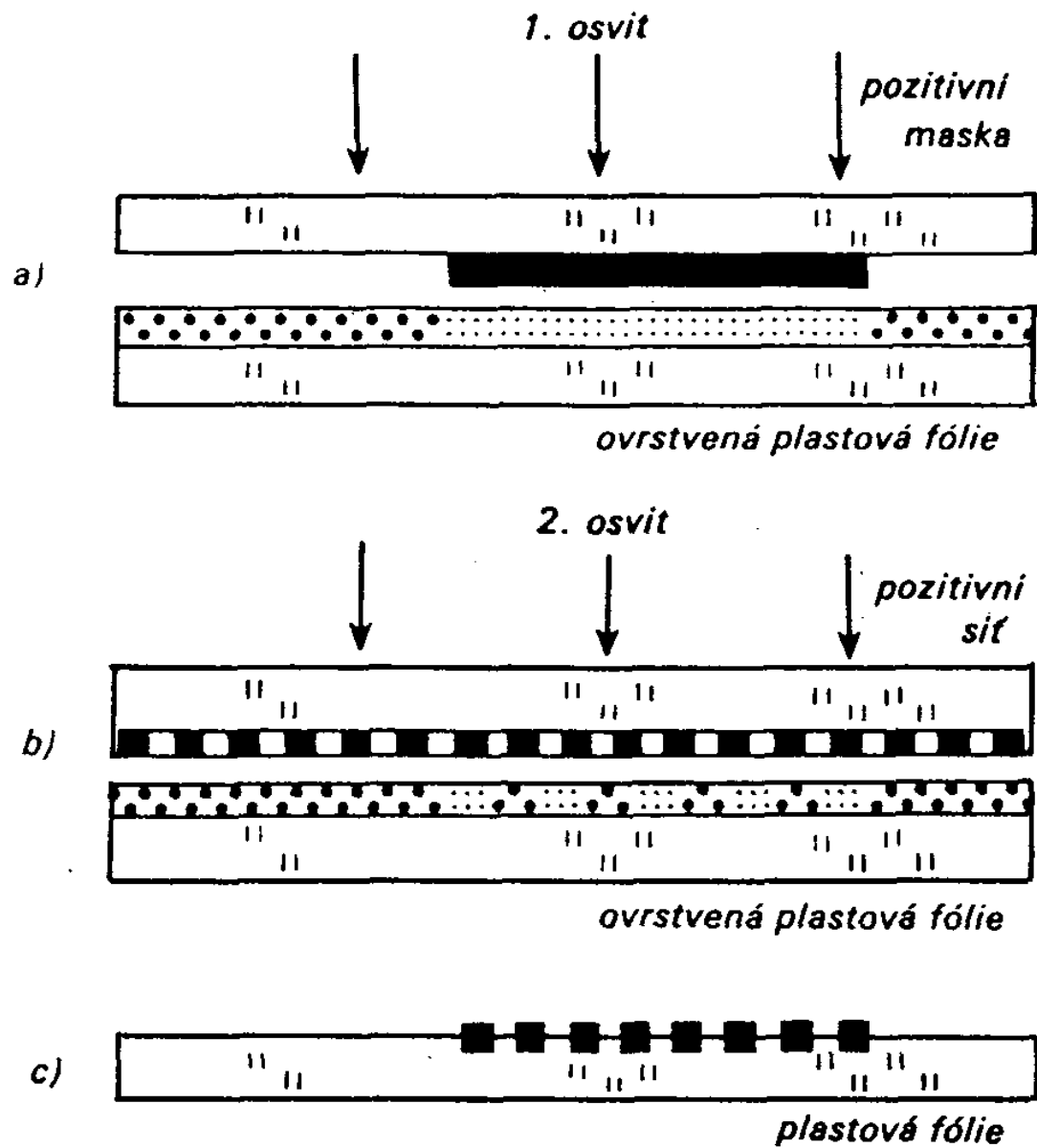
↓ 2.osvit



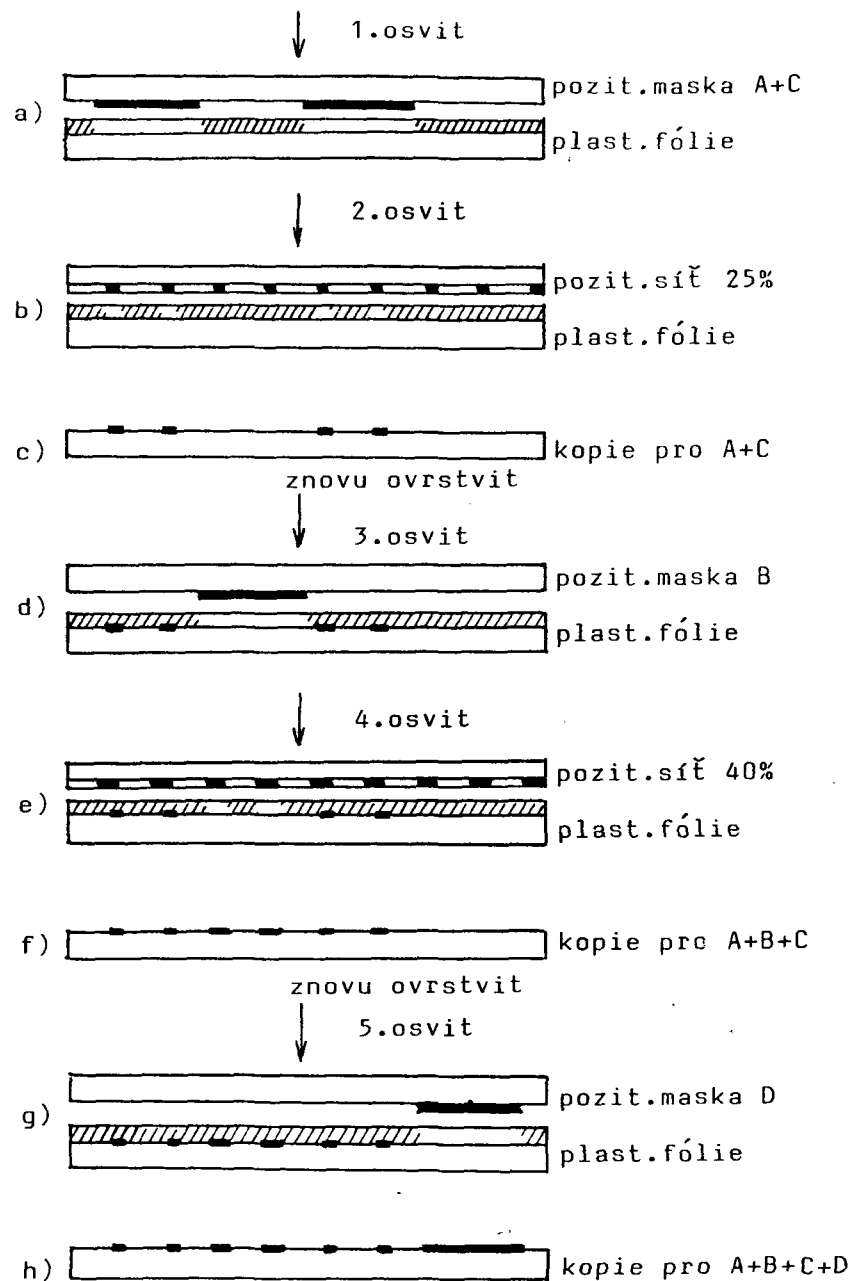
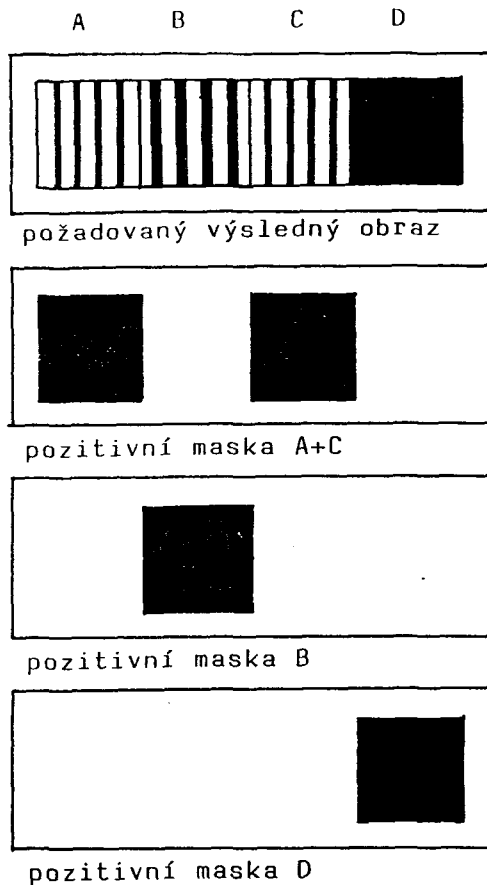
↓ 3.osvit



Pozitivní maskování



Pozitivní maskování



Kopírovací postupy (1/2):

- **fotografie**, která využívá účinků světelného záření na vhodné látky (např. na halogenidy stříbra) k vytvoření trvalého optického záznamu písma nebo obrazu (informace),
- **argentografie**, která patří do skupiny kopírovacích technik využívajících citlivost některých železitých a stříbrných solí (např. citranu železitoamonného a dusičnanu stříbrného) ke světlu,
- **kyanografie** (modrokresba), která patří do skupiny kopírovacích technik využívajících citlivost některých železitých solí (např. chloridu železitého) ke světlu,
- **diazografie** (ozalid), která využívá k vytvoření obrazu rozklad diazosloučenin působením světla a vytváření azobarviv za přítomnosti diazolátek a azolátek v alkalickém prostředí,
- **elektrografie**, která využívá vlastnosti polovodičů k vytvoření latentního nábojového obrazu pomocí světla, jenž je zviditelněn elektrostatickým přijímáním práškového pigmentu,

Kopírovací postupy (2/2):

- **termografie**, která využívá k vytvoření obrazu změny fyzikálních nebo chemických vlastností termolabilních látek,
- **holografie**, která využívá k registraci a pozdější rekonstrukci obrazu poruchu koherentního vlnění, vytvořenou při odrazu od zobrazovaného předmětu nebo při jeho průchodu předmětem,
- **snímací tisk** (nesprávně: ormig, lihový tisk, hektografie) je způsob přenosu obrazu, vytvořeného v lihu rozpustným barvivem, ze snímací matrice na potiskovaný materiál (zpravidla papír),
- **průtisk** (nevhodně: cyklostyl, blánové rozmnožování) je způsob tisku, při němž je barva protlačována průchodnými místy (obrazovými prvky) průtiskové matrice na potiskovaný materiál,
- **tisk ze želatiny** (nesprávně: fototisk, planotisk, světlotisk, fotolový tisk) je způsob tisku z plochy, u něhož tiskovou formu tvoří preparovaná želatinová vrstva, nanesená na kovovou desku chladicího stolu, na níž se obraz přenáší pomocí kyanografické kopie.
- Samostatným technologickým oborem v oblasti reprografie je **mikrografie**.

Literatura a další zdroje

- ČSN 01 6910 (2014) – Úprava dokumentů zpracovaných textovými procesory
- Mikšovský, M.: Kartografická polygrafie a reprografie, Vydavatelství ČVUT, Praha, 1994
- Viz Kartografie II, Studijní opory pro studijní programy s prezenční a kombinovanou formou studia