

ZDENKA DVOŘÁKOVÁ

Kompletní průvodce
od grafického návrhu
po profesionální tisk

DTP

A PŘEDTISKOVÁ PŘÍPRAVA

Příprava obrazových a textových podkladů

Sazba a práce s fonty

Správa barev, přetisky a výtažky

Tvorba tiskového PDF

Zdenka Dvořáková

DTP a předtisková příprava

Kompletní průvodce od grafického návrhu po profesionální tisk

**Computer Press
Brno
2012**

DTP a předtisková příprava

Kompletní průvodce od grafického návrhu po profesionální tisk

Zdenka Dvořáková

Odborná korektura: Pavel Kočíčka

Obálka: Martin Sodomka

Odpovědný redaktor: Michal Janko

Technický redaktor: Jiří Matoušek

Objednávky knih:

<http://knihy.cpress.cz>

www.albatrosmedia.cz

eshop@albatrosmedia.cz

bezplatná linka 800 555 513

ISBN 978-80-251-1881-8

Vydalo nakladatelství Computer Press v Brně roku 2012 ve společnosti Albatros Media a. s. se sídlem Na Pankráci 30, Praha 4. Číslo publikace 15928.

© Albatros Media a. s. Všechna práva vyhrazena. Žádná část této publikace nesmí být kopírována a rozmnožována za účelem rozšiřování v jakékoli formě či jakýmkoli způsobem bez písemného souhlasu vydavatele.

Dotisk prvního vydání.

 **ALBATROS** MEDIA a.s.

OBSAH

ÚVOD	11
-------------	-----------

KAPITOLA 1

NEŽ ZAČNEME... ANEB DŮLEŽITÉ SOUVISLOSTI	13
VÝROBNÍ PROCES TISKOVINY	13
Kdo dělá co aneb jak to chodí	14
PŘEDTISKOVÁ PŘÍPRAVA – PŘÍPRAVA PRO TISK	17
Tiskový rastr – princip reprodukce tónového obrazu	17
Autotypický a stochastický rastr	18
Hustota tiskového rastru	19
Tvar tiskového bodu	21
Natočení rastru a moiré	22
Princip reprodukce barev	24
Aditivní a subtraktivní míšení barev – RGB versus CMYK	25
Zdůvodnění použití černé barvy – proč CMY...K?	26
Výtažkování	27
Generování černé – metody UCR a GCR	28
Přímé barvy a HiFi tisk	30
Specifika tiskového procesu	30
Soutisk	30
Nárůst tiskového bodu	31
Užitečný tónový rozsah – minimální a maximální tiskový bod	33
Celkové pokrytí	35
ZHOTOVENÍ TISKOVÉ FORMY	35
Osvětová jednotka	36
Rozlišení osvitu	37
NÁTISK, NÁHLED	38
TISK	39
Ofset	43
Ofset, nebo raději digitální tisk?	45
Flexotisk	45
Hlubotisk	46
Sítotisk	47

Knihtisk	48
Digitální tisk	48
Digitální tisk (bezdotykový) a jeho specifika	49
DOKONČOVACÍ ZPRACOVÁNÍ	50
Řezání	50
Skládání	51
Snášení	52
Vazba	52
Měkké vazby	52
Tuhé vazby	55
Ostatní operace dokončovacího zpracování	56
Rýhování	56
Výsek	56
Děrování a perforace	57
Ražba	57
Laminace a lakování	57
Vliv dokončovacího zpracování na předtiskovou přípravu	57
Čistý formát tiskoviny	57
Spadávka a bezpečná vzdálenost	58
Pozor na objekty přesahující na sousední stránku	59
Vyřazování – archivová montáž	60
PAPÍR	63
Vlastnosti papíru	63
Směr výroby papíru (směr vlákna)	63
Plošná hmotnost papíru a tloušťka papíru	64
Druhy papíru	64
Formáty papíru	64
 KAPITOLA 2	
 PODKLADY	 67
OBRAZOVÉ PODKLADY	67
Fyzické předlohy	68
Obecné požadavky	68
Dělení fyzických předloh	68
Tónové předlohy	68
Pérovky	69
Předlohy v digitální podobě	70
Rozlišení	71

Komprese obrazu	73
Šum	74
Barevnost	74
Fotobanky	75
TEXTOVÉ PODKLADY	76
Součásti rukopisu	76
Předpis sazby	77
Zásady při pořizování rukopisů	77
Obecná pravidla	78
Psaní interpunkce	78
Pomlčka a spojovník	79
Čísla	79
Matematika a jednotky	80
Ostatní	80
Automatické opravy	81
Předzpracování rukopisu v textovém editoru	82
Opravy pomocí funkce Najít a nahradit	82
Znakové a odstavcové styly	84
 KAPITOLA 3	
BITMAPOVÉ OBRÁZKY	87
BAREVNÁ HLOUBKA	88
SKENOVÁNÍ	89
Princip snímání	90
Skenery a jejich parametry	90
Obecný postup skenování	92
ÚPRAVY BITMAPOVÝCH OBRÁZKŮ	94
ROZLIŠENÍ	95
Rozlišení bitmapového obrázku pro tisk	95
Převzorkování	97
Rozlišení skenování	98
Skenování pérovek	98
NASTAVENÍ BÍLÉHO A ČERNÉHO BODU –PRÁCE S HISTOGRAMEM	99
ÚPRAVA KONTRASTU A JASU – GRADAČNÍ KŘIVKA	104
ÚPRAVY BAREVNOSTI	109
Korekce barev pomocí šedé	110

OSTŘENÍ	111
Doostřit (Unsharp Mask)	111
Chytré zostření	112
Negativní jevy při použití ostřicích filtrů	113
Jak moc ostřit?	114
Rozostření a odstranění šumu z obrázku	115
DUPLEX, TRIPLEX, KVADRUPLIX	118
VHODNÉ OBRAZOVÉ FORMÁTY PRO UKLÁDÁNÍ	120

KAPITOLA 4

KŘIVKOVÁ GRAFIKA	123
ZÁSADY PRÁCE	123
PRÁCE S BARVAMI	125
Bohatá černá	127
RASTROVÉ EFEKTY	128
VHODNÉ OBRAZOVÉ FORMÁTY PRO UKLÁDÁNÍ	130
PŘETISK A TRAPPING	131
Přetisk	132
Trapping	134
Jak se trapping provádí prakticky	136

KAPITOLA 5

SAZBA A ZLOM	139
ZÁSADY PRÁCE	139
Geometrie stránky	141
PRÁCE S BARVAMI	143
PŘETISK A TRAPPING VE ZLOMOVÉ APLIKACI	146
TYPOGRAFICKÁ PRAVIDLA	147
Dělení slov	150
Dělení slov v aplikacích	151
Parchanty – sirotci a vdovy	153
Stránkový a řádkový rejstřík	155
Mezislovní mezery v sazbě do bloku	158
Nerozdělitelné mezery	163
STYLY	165
Odstavcové a znakové styly	166

Vnořené styly	170
Import textu a převod stylů	172
Objektové styly	174
PRŮHLEDNOST	176
Sloučení průhledností	178
Nastavení sloučení průhledností	178
Zásady při práci s průhledností	182

KAPITOLA 6

SPRÁVA BAREV – COLOR MANAGEMENT	187
BARVOVÉ PROSTORY	188
Závislé barvové prostory	189
Barvové prostory RGB	189
Barvové prostory CMYK	189
Nezávislé barvové prostory	190
JAK SPRÁVA BAREV FUNGUJE	191
PROFILY ICC – ZÁKLAD SPRÁVY BAREV	192
Jak získat profil?	193
Profil monitoru	193
Profil skeneru	195
Profil výstupních zařízení	196
Profil tiskových podmínek	197
Pracovní prostor RGB	199
MODUL SPRÁVY BAREV	200
METODY PŘEPOČTU GAMUTŮ	201
Perceptuální (fotografická) transformace	201
Relativní kolorimetrická transformace	202
Absolutní kolorimetrická transformace	202
Saturační (sytostní) transformace	203
SPRÁVA BAREV V AKCI	204
Přřazování a vkládání profilů	204
Převod pomocí profilů	205
Pracovní postupy – RGB a CMYK workflow	206
SPRÁVA BAREV V APLIKACÍCH ADOBE	208
Adobe Photoshop	209
Nastavení barev	209
Dialog Chybějící profil	212

Dialog Nesouhlas vloženého profilu	212
Dialog Nesouhlas profilů při vkládání	213
Přiřazení profilu	213
Převod do jiného profilu	214
Simulace výstupu – kontrolní náhled barev	214
Adobe Illustrator	215
Adobe InDesign	217

KAPITOLA 7

POČÍTAČOVÉ PÍSMO – FONTY	221
FORMÁTY FONTŮ	221
PostScript Type 1 a TrueType	221
OpenType a jeho typografické možnosti	222
STRUKTURA FONTU	227
Kerning	227
Hinting	228
SPRÁVA FONTŮ	229
DISTRIBUCE A AUTORSKÁ PRÁVA	230
VÝBĚR PÍSMO	231

KAPITOLA 8

VÝSTUP	233
PROČ PDF?	233
Standardy PDF/X	234
PDF/X-1a:2001	235
JAK VYTVOŘIT KOREKTNÍ TISKOVÉ PDF?	236
Závěrečná kontrola dokumentu	237
Tvorba tiskového souboru	240
Nastavení postscriptového ovladače	240
Vlastní tvorba PDF	241
Obecné nastavení a geometrie stránky	241
Tiskové značky a spadávka	243
Nastavení výstupu	244
Obrazy a písma	245
Správa barev a sloučení průhledností	245

Nastavení Acrobat Distilleru	247
Všeobecné	248
Obrazy	248
Písma	250
Barvy	251
Další volby	251
Standardy	252
Kontrola PDF před odesláním do tiskárny	253
KOMUNIKACE S TISKÁRNOU A PŘEDÁVÁNÍ DAT	256
Výběr tiskárny	256
Co potřebujeme vědět od tiskárny	257
Předávání dat	258
PŘÍLOHY	
SLOVNÍČEK	261
LITERATURA	276
Publikace	276
Články	277
Elektronické dokumenty	280
Ostatní zdroje:	281
REJSTŘÍK	282

Poděkování patří:

Petru Lozanovi za obětavou pomoc, cenné rady, připomínky k původní verzi a zajímavé podněty, dále za pomoc s některými obrázky, za motivaci a podporu.

Pavlu Kočíčkovi za (nejen) odbornou korekturu.

Lence Soukupové a Michalu Kalinovi za připomínky.

Mým blízkým za podporu a za to, že to vydrželi.

Nakladatelství Computer Press za trpělivost.

ÚVOD

S tiskovinami se setkáváme na každém kroku, počínaje vizitkami a letáky, přes noviny a časopisy až po knihy nebo billboardy. Navzdory rozšíření internetu a elektronických médií tiskoviny neubývá, poptávka je tedy velická. Vznikají tiskoviny kvalitní, ale i takové, u nichž neodbornou práci pozná i laik. Je pravda, že návrh špatný z estetického hlediska nezachrání ani kvalitní předtisková příprava; na druhou stranu, i ze sebekrásnějšího návrhu může vzniknout konečný produkt mizerné úrovně. Někdy za to může tiskárna, častěji však ten, kdo data pro tiskárnu připravil.

Lidé, kteří v této oblasti působí – grafici a pracovníci DTP – leckdy postrádají potřebné technologické znalosti. Není totiž snadné je získat. V manuálech k počítačovým programům se uživatel dozví, jak použít tu či onu funkci, nepíše se v nich však nic o vztahu k tiskovému procesu, jeho požadavcích a omezeních. Tento průvodce se pokouší shrnout postup přípravy tiskových dat od začátku do konce – od přijetí podkladů od zákazníka po předání do tiskárny. Není to však pouze návod, jak jednotlivé kroky celého procesu realizovat v grafických programech. Kniha by měla čtenářům poskytnout také nezbytný základ znalostí z celého procesu výroby tiskovin a naučit je při přípravě tiskovin přemýšlet v potřebných souvislostech.

Protože oblast DTP je poměrně široká a tento průvodce musí zahrnovat všechny etapy tvorby tiskoviny, nemůže jít příliš do hloubky – k prohloubení znalostí by měly zájemcům posloužit specializované příručky a již zmiňované manuály. Důraz je zde kladen především na přehledné uspořádání informací a na souvislosti. Je dobré, když při práci víme, proč si na to či ono dát pozor, kde jsou jaká úskalí a co je třeba si ohlídat už v okamžiku, kdy přejímáme od zákazníka podklady. Proto může kniha pomoci jak začátečníkům, tak i těm, kteří již mají s přípravou tiskovin nějaké zkušenosti, ale rádi si rozšíří a utřídí své znalosti a získají tipy, jak dosáhnout při své práci lepších výsledků.

Vlastní obsah knihy je rozdělen do osmi kapitol. První část, Než začneme, je shrnutím všech důležitých faktů, které bychom měli znát, připravujeme-li data k tisku. Další kapitoly představují základní fáze digitální přípravy dat. Kapitola Podklady pojednává o věcech souvisejících s přejímkou výrobních podkladů od zákazníka – popisuje, jak by měly vypadat textové a obrazové podklady a co všechno ovlivňuje výslednou kvalitu tiskoviny. Součástí této kapitoly je také pasáž věnovaná předzpracování rukopisu v textovém editoru. Další kapitoly se zabývají vlastním zpracováním tiskových dat. Čtenář se dozví, jak postupovat při úpravách bitmapových obrázků či vytváření křivkové grafiky ve vektorových programech. V kapitole Sazba a zlom se seznámí se zásadami tvorby dokumentu a typografickými pravidly.

Následují kapitoly věnované správě barev a počítačovému písmu (fontům). Přestože je kapitola Správa barev zařazena až v druhé polovině knihy, rozhodně to neznamená, že je méně důležitá. Naopak, systém správy barev je základním pilířem procesu výroby tiskovi-

ÚVOD

ny. Chceme-li při přípravě barevné tiskoviny dosáhnout očekávaného výsledku, bez správy barev se neobejdeme. Poslední kapitola, nazvaná Výstup, popisuje tvorbu korektního tiskového PDF a dále pojednává o spolupráci s tiskárnou a předávání tiskových dat.

Závěrečnou část tvoří Slovníček s vysvětlením nejdůležitějších odborných výrazů. Připojený seznam použité literatury obsahuje přehled užitečných zdrojů informací k této problematice – jak tištěných, tak internetových.

Praktické postupy jsou prezentovány v programech Adobe Creative Suite (ukázky byly vytvořeny ve verzi CS3). Kniha je však dobrým zdrojem informací i pro uživatele jiných aplikací.

NEŽ ZAČNEME...

ANEB DŮLEŽITÉ SOUVISLOSTI

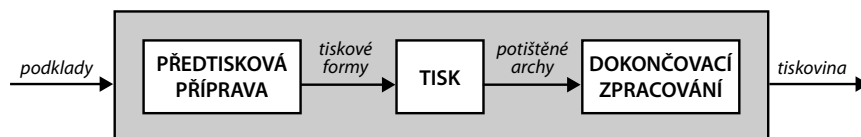
Než se ponoříme do hlavního tématu knihy – do problematiky zpracování dat v předtiskové přípravě, povíme si o tom, co všechno je třeba znát, abychom mohli svou práci dělat dobře. Možná si řeknete „Proč se zdržovat?“, ale věřte, že bez této kapitoly bychom se opravdu neobešli. V hlavní části knihy si povíme, CO a JAK udělat, tady se dozvíte PROČ (z jakých důvodů) to tak udělat. Shrňme si celý výrobní proces tiskoviny a zmíníme vše podstatné, co souvisí s naší prací. Je totiž třeba si uvědomit, že předtisková příprava není samostatně odvětví, ale jedná se o součást většího celku: výrobního procesu, na jehož konci stojí tiskovina. A vazby mezi jednotlivými částmi tohoto procesu jsou poměrně silné.

Tato kapitola vám pomůže pochopit veškeré souvislosti při výrobě tiskovin. Díky tomu se můžete vyhnout zklamání, když vám tiskárna sdělí, že váš návrh je nerealizovatelný. Budeme-li při tvorbě tiskoviny již od začátku brát v úvahu technologické souvislosti, naše práce bude nejen efektivnější, ale především bude na jejím konci stát korektní a realizovatelný výsledek. A to je mnohem víc než úžasně nápaditý návrh, který nemá uplatnění.

Pokud se v oboru již nějaký čas pohybujete, mnoho informací v této kapitole pro vás nebude žádnou novinkou (alespoň by nemělo být). Přesto se možná dozvíte i něco, co jste dosud netušili.

VÝROBNÍ PROCES TISKOVINY

Předtisková příprava je součástí výrobního oboru nazvaného polygrafie. Úkolem polygrafie je reprodukovat a tiskem rozmnožit obrazové předlohy a textové informace; výsledkem polygrafické činnosti jsou tiskoviny. Výrobní proces se skládá ze tří etap – z předtiskové přípravy, vlastního tisku a dokončovacího zpracování.



Obrázek 1.1 Výrobní proces tiskoviny

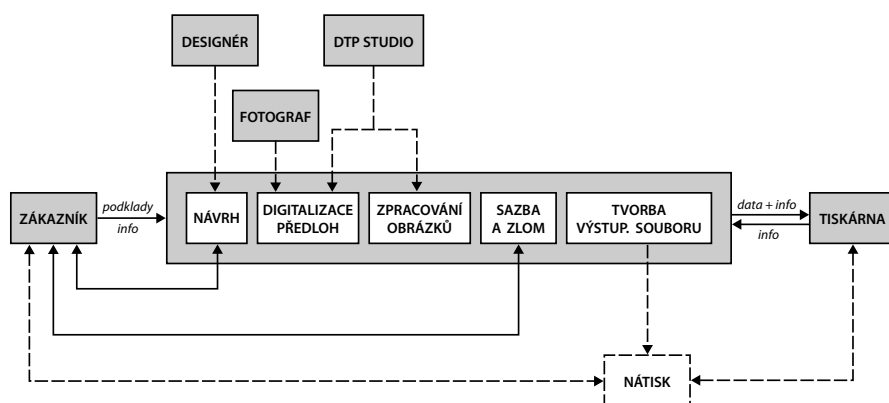
Toto rozdělení je však trochu zavádějící. Logicky bychom řekli, že studio DTP či grafik má na starosti předtiskovou přípravu a tiskárna pak obstará tisk a dokončovací zpracování. Tak tomu však většinou není. Předtisková příprava zahrnuje, jak je z názvu patrné, kompletní přípravu zakázky k tisku. Výstupem z předtiskové přípravy je tedy tisková forma. Tu ale ve většině případů grafik či studio DTP nezhotovuje. Tuto poslední fázi předtiskové přípravy

provádí nejčastěji tiskárna. Od grafika či studia obvykle odchází pouze podklady pro zhotovení tiskové formy – připravené stránky tiskoviny (dříve na filmu, dnes v digitální podobě). Tiskárna pak zajistí archovou montáž (rozmístění stránek na tiskový arch) a zhotovení tiskové formy, resp. tiskových forem.

Činnosti předtiskové přípravy jsou tedy rozděleny mezi dva subjekty: mezi grafika a tiskárnu. Proto zde významnou roli hraje vzájemná komunikace, a to především při předávání dat.

Kdo dělá co aneb jak to chodí

Následující dvě schémata nastiňují rozdělení činností při výrobě tiskoviny. Na prvním jsou znázorněny všechny činnosti, které spadají do grafické kompetence, a také potřebné vazby.



Obrázek 1.2 Práce grafika

Ze schématu je patrné, že grafik nejvíce spolupracuje se zákazníkem. Zákazníkem je myšlena jakákoliv fyzická osoba či subjekt, který si u grafika objedná přípravu tiskoviny. Objednávka většinou zahrnuje také grafický návrh, v některých případech však grafik od zákazníka návrh obdrží a pouze jej realizuje. Velmi často je úkolem grafika také zajistit tisk (vybrat vhodnou tiskárnu a vše vyřídit) – při jednání s tiskárnou pak zastupuje přání klienta.

Poprvé grafik jedná se zákazníkem při předávání podkladů: zjistí od něj veškeré jeho požadavky na výslednou tiskovinu. Později s ním konzultuje své návrhy. Nakonec mu předloží ke korektuře hotový dokument, případně nátisk ke schválení předpokládané barevnosti tisku.

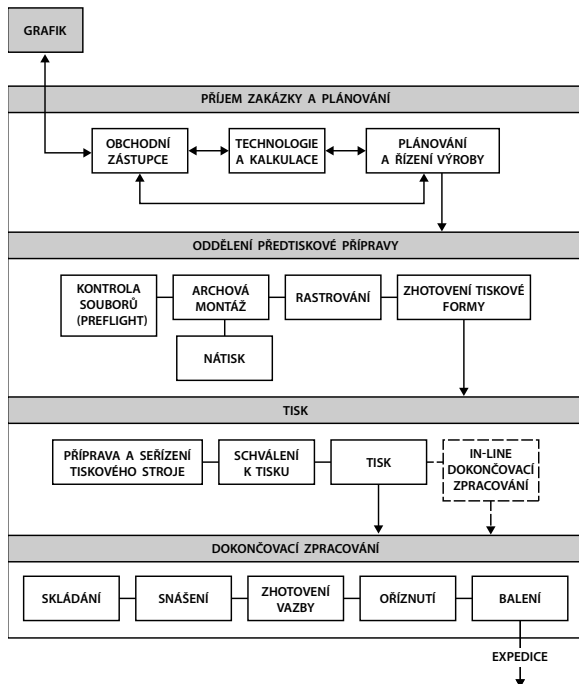
Důležitým partnerem grafika je tiskárna. První dialog by měl proběhnout ještě před započatím práce. Grafik by si měl zjistit, jaké služby tiskárna nabízí, ale také podrobnosti o výrobním procesu či její požadavky na předávaná data. Záměrně píšeme „měl by“, protože praxe je často jiná. Grafici se o tyto věci obvykle příliš nezajímají a zakázku připraví jednoduše tak, aby se jim líbila na monitoru. Když pak výsledek vypadá jinak, vinu hledají na straně tiskárny.

Na druhou stranu však často ani tiskárny nejsou ideálním partnerem. Požaduje-li grafik nějaké informace, nebývají příliš sdílné (ať už z neochoty, nebo z neznalosti). V takovém případě se nesmíme nechat odbýt a stále se ptát. Nepomůže-li to, pak je možná na místě si říct, že nejsou jediní na světě, a poohlédnout se u konkurence.

Další kontakt s tiskárnou proběhne při předávání dat. Tady je důležité tiskárně sdělit veškeré své, resp. zákaznickovy, požadavky na další zpracování (především ty speciální) a poskytnout potřebné informace o předávaných datech (více viz *Komunikace s tiskárnou a předávání dat v kapitole 8* na straně 253).

Z obrázku rovněž vyplývá, že grafik může spolupracovat také s designérem (grafickým úpravcem). Ten navrhne design tiskoviny a grafik ho pak pouze zrealizuje. Dalším dobrým spolupracovníkem může být fotograf, který pořídí potřebné fotografie dle přání klienta. Někdy je vhodné také využít služeb konkurence a některé činnosti, jako například skenování či náročnější úpravy obrázků, přenechat profesionálnímu DTP studiu s lepším technickým vybavením a většími zkušenostmi.

Druhé schéma (obrázek 1.3) ukazuje, jak výroba pokračuje po předání dat do tiskárny. Je na něm nastíněna struktura práce v tiskárně. V jednotlivých tiskárnách se pak může organizace lehce lišit, a to zejména v závislosti na velikosti podniku. Některé tiskárny také například nedisponují „knihárnou“ (tj. hovorový výraz označující oddělení dokončovacího zpracování). Většinou jsou však schopny dokončovací zpracování zajistit externě.



Obrázek 1.3 Průběh práce v tiskárně



Poznámka: Tiskárny nejsou jediným podnikem poskytujícím tiskové služby. Menší náklady můžeme například tisknout digitálním tiskem, který často nabízejí větší DTP studia. Pro potřeby této knihy jsou však všechny subjekty, které zprostředkovávají tisk, shodně nazývány slovem „tiskárna“. V DTP studiích bývá oproti tiskárnám jednodušší organizace a jeden pracovník často zastává více úkonů. Spolupráce s DTP studiem je však obdobná jako s tiskárnou.

Jakmile tiskárna přijme od grafika vše potřebné, je zakázce přiděleno identifikační číslo a putuje k technologovi. Ten stanoví technologii výroby – především na jakých strojích bude zakázka tištěna a následně zpracována. S tím souvisí také volba formátu papíru, na který se bude tisknout, a rozložení jednotlivých stránek tiskoviny na tiskový arch (tzv. *vyřazení*). Tiskovina totiž obvykle nebývá tištěna po jednotlivých stránkách, ale protože je většina tiskových strojů konstruována pro tisk větších formátů, jsou její stránky tištěny na větších arších papíru. Toto vše předurčuje technolog – veškeré zpracování tiskoviny se řídí jeho pokyny. Útvar kalkulace má pak na starost počítání nákladů na výrobu a určení konečné ceny.

V úseku plánování a řízení výroby je zakázka začleněna do harmonogramu výroby a je určen časový rozpis jejího průběhu výrobou, včetně termínu expedice. Tento útvar má na starosti také sledování průběhu výroby a v případě potřeby provádění operativních změn, aby výroba probíhala v určených časech.

Následuje vlastní zpracování přijatých dat v oddělení předtiskové přípravy. Nejprve je třeba zkontrolovat, zda je soubor dále bez problémů zpracovatelný. To se provádí pomocí tzv. *preflightu* (tento pojem se používá pro automatizovanou kontrolu dat před tiskem, která je nejčastěji prováděna pomocí speciálních funkcí či zásuvných modulů v programu pro práci s PDF). Poté přichází na řadu elektronická archová montáž, při které jsou jednotlivé stránky tiskoviny rozmístěny na formát tiskového archu (dle rozpisu technologa) a přidány tiskové značky a značky pro dokončovací zpracování.

Potom je proveden nátisk pro kontrolu obsahu archu. Občas bývá (na vyžádání) zhotoven také tzv. *kontraktní nátisk*, který poté, co jej schválí zákazník, slouží tiskaři jako vzor pro nastavení barevnosti (tento typ nátisku se nemusí zhotovovat v tiskárně, může být dodán grafikem společně s předávanými daty k tisku).

Následně jsou data odeslána na „obrazovou jednotku“ RIP – řídicí část osvitové jednotky (příp. digitálního tiskového stroje). RIP tato data převádí na tiskový rastr (obraz je rozložen na tiskové body; více viz *Tiskový rastr – princip reprodukce tónového obrazu* na následující straně) a řídí záznam obrazu na tiskovou formu (v případě digitálního tiskového stroje řídí přímo tisk). Při osvitu jsou obrazová data rozdělena na dílčí obrazy jednotlivých tiskových barev – tzv. *výtažky* – a pro každou barvu je zhotovena samostatná tisková forma.

Tiskové formy pak putují k tiskovému stroji. Ten je třeba nejprve seřídit, nastavit potřebné parametry tisku a vyčkat, až se tiskový proces ustálí. Ve chvíli, kdy jsou všechny parametry uznány za vhodné, nastává *schválení k tisku*. To je provedeno buď samotným tiskařem, nebo k němu může být na vyžádání nebo ve zvláštních případech přizván grafik či jeho klient.

Schválený výtisk je podepsán a slouží jako standard pro udržení barevnosti a dalších parametrů v průběhu tisku.

Vytištěné archy mohou být zpracovány ve výslednou tiskovinu ještě na tiskovém stroji. Některé stroje totiž umožňují in-line dokončovací zpracování, které následuje přímo za tiskovými jednotkami. Ve většině případů je však dokončovací zpracování prováděno odděleně. Více se o tisku i o jednotlivých operacích dokončovacího zpracování dozvíte v samostatných kapitolách.

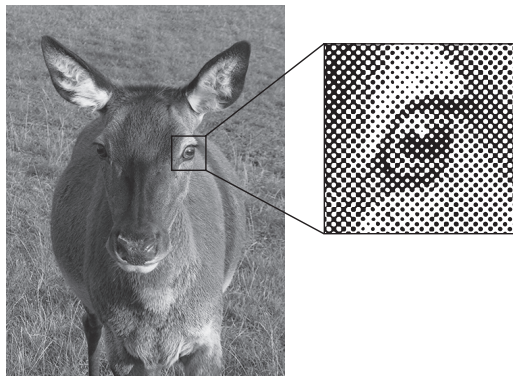
PŘEDTISKOVÁ PŘÍPRAVA – PŘÍPRAVA PRO TISK

Předtisková příprava je první fází výrobního procesu tiskoviny. Jak je patrné z názvu, jedná se o fázi přípravou, která předchází tisku. Předtisková příprava je s tiskem úzce svázána a všechny její činnosti v podstatě vycházejí z principu tisku a z jeho zákonitostí. Budeme-li vědět, jak tisk funguje, pochopíme také, z jakých důvodů provádíme různé kroky během zpracování v předtiskové přípravě.

Chceme-li při tisku dosáhnout co nejlepších výsledků, bez dokonalého připravení výroby a znalosti parametrů tisku a jeho specifik se zkrátka neobejdeme.

Tiskový rastr – princip reprodukce tónového obrazu

Vezměte si jakýkoliv tónový obrázek, například černobílou fotografii, a prohlédněte si, jakým způsobem je dosaženo tónového přechodu. Zjistíte, že obrázek obsahuje tisíce odstínů šedi, od bílé po černou. Tiskové techniky však nedokáží tolik tónů jedné barvy vytisknout. Z tohoto důvodu si musíme pomoci jiným způsobem – pomocí optického klamu vytvoříme nepravé tóny. Obraz **rozložíme na síť malých černých plošek** (puntíků). Tyto plošky musí být menší než rozlišovací schopnost lidského oka, abychom je nevnímali jako jednotlivé prvky, ale jako celistvou plochu. Odstín každého místa bude určen poměrem plochy potištěné těmito puntíky a plochy nepotištěného papíru mezi nimi. Vytvoříme tak zdání tónového přechodu, přestože obraz bude tištěn pouze jednou barvou.

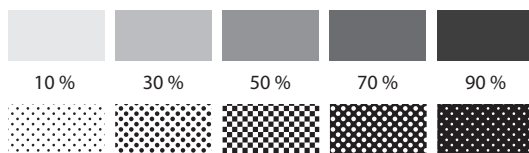


Obrázek 1.4 Tiskový rastr – obrázek vypadá, že obsahuje plynulé tónové přechody, ve skutečnosti je však složen z bodů



Poznámka: Jedinými tiskovými technikami, které jsou schopny vytvořit pravé polotóny, jsou klasický hlubotisk a sublimační tisk. Klasický hlubotisk se dnes používá jen zřídka. Proces zhotovení tiskové formy je příliš složitý, drahý a neekologický. Sublimační tisk umožňuje tzv. *continuous tone tisk* – tedy tisk bohatý na širokou škálu odstínů s plynulými přechody. Tento způsob tisku nepoužívá tiskový rastr. Barva se přenáší ze speciální fólie pomocí tepla. Množství tepla v daném bodě určí, kolik barvy se přenesne na potiskovaný materiál. Díky tomuto postupu se barvy dokonale spojí, takže tisk dosahuje fotografické kvality. Potiskovat lze však jen speciální materiály. Tento způsob tisku se využívá pro tisk digitálních fotografií, ale také pro nátisky. Náklady na tisk jsou poměrně vysoké.

Puntíkům, ze kterých je obraz složen, se říká **tiskové body**, dohromady tvoří **tiskový rastr** (sít tiskových bodů, na kterou jsme obraz rozložili). Rozklad obrazu na tiskové body se nazývá **rastrování**. Jednotlivé odstíny jsou charakterizovány pomocí tzv. **rastrové tónové hodnoty**, která se udává v procentech pokrytí plochy tiskovými body. Tiskový rastr je vypočítán v RIPu osvitové jednotky či tiskového zařízení.



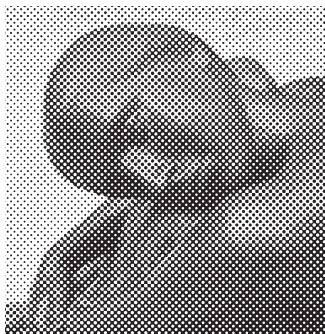
Obrázek 1.5 Rastrová tónová hodnota udává procentuální pokrytí plochy tiskovými body

A jak to funguje u barevného tisku? Princip je v podstatě stejný. Barevný obrázek obsahuje tisíce barev, velkou většinu z nich lze vytvořit pomocí čtyř tiskových barev: **azurové, purpurové, žluté a černé** (proč se tiskne právě těmito barvami, se dozvíte v kapitole *Princip reprodukce barev*). Vzájemnou kombinací těchto barev je možno dosáhnout několika dalších barevných odstínů, například azurová se žlutou vytvoří zelenou. Uvědomíme-li si, že obraz každé barvy je složen z tiskového rastru, z tiskových bodů, pak je jasné, že mnoha dalších barevných odstínů dosáhneme různou kombinací rastrových tónových hodnot jednotlivých barevných složek. Jednoduše řečeno: zelená barva bude složena z azurové a žluté. Odstínů zelené je však mnoho; o jaký odstín se bude jednat, určí vzájemný poměr těchto barev. Bude-li v ní převažovat azurová, bude více do modra, bude-li v ní naopak více žluté, výsledná barva se bude blížit hráškové zelené.

Autotypický a stochastický rastr

Existují dva druhy tiskového rastru. V prvním případě je obraz rozložen na body, které jsou od sebe v celé ploše obrazu **stejně vzdáleny**, ale mají **rozdílnou velikost**. Čím jsou větší, tím tmavší odstín zobrazují a naopak. Tento způsob rastrování se nazývá **autotypický**.

Druhým, méně užívaným tiskovým rastrem, je **stochastický** nebo také **frekvenčně modulovaný rastr**. V tomto případě je obraz rozdělen na **body stejné velikosti**. Tónového odstupuňování je dosaženo větším či menším nahuštěním jednotlivých bodů. Ve světlejších odstínech je bodů méně, v tmavších více. Stochastický rastr se často využívá u digitálního tisku, u ostatních tiskových technik však jeho použití není příliš obvyklé.



Obrázek 1.6 Autotypický a stochastický rastr

Zvláštním typem rastru jsou tzv. **hybridní rastry**. Ty kombinují autotypický a stochastický rastr (ve stínech je použit rastr autotypický, ve světlech stochastický). Někdy se může jednat také o stochastický rastr s proměnlivou velikostí bodu.



Tip: Je vhodné optat se v tiskárně, jaké typy tiskového rastru nabízí a který z nich je nejvhodnější právě pro vaši zakázku.

Hustota tiskového rastru

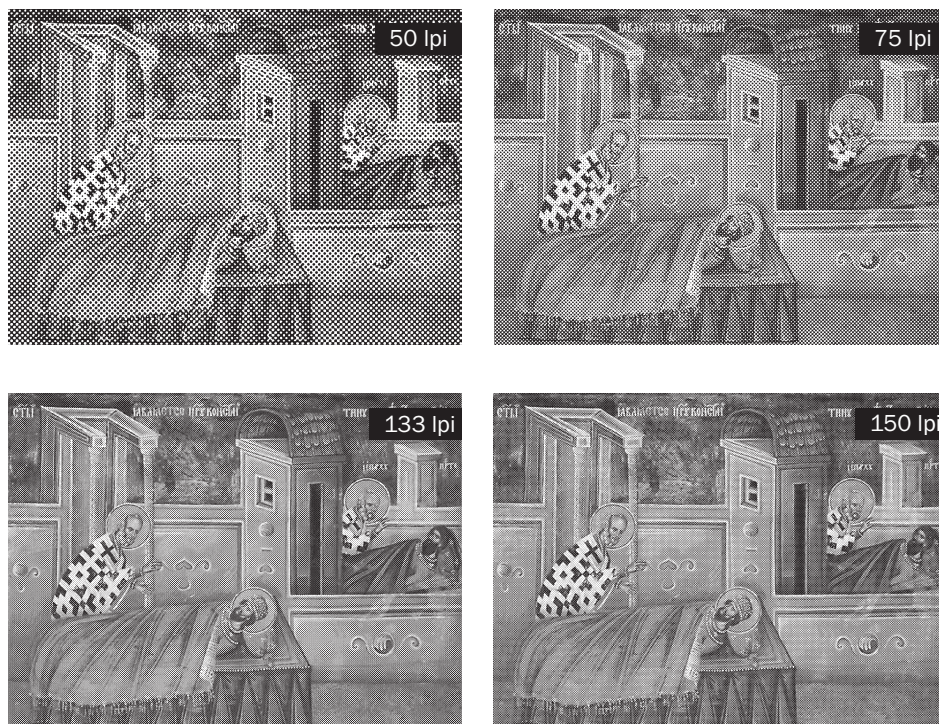
Ve většině případů (zvláště v ofsetovém tisku) se tiskne autotypickým rastrem. Vzdálenost mezi jednotlivými body, a tedy i plošná velikost tiskových bodů je určena *hustotou rastru* (někdy označovanou též jako *frekvence tiskového rastru* či *lineatura sítě*). Na hustotě rastru závisí kresebnost tištěného obrazu. Její hodnota se obvykle udává **v počtu linek na jednotku délky**, nejčastěji v **lpi** (počet linek na palec). Někdy se setkáme také s jednotkou **l/cm** (počet linek na centimetr). Přepočet mezi jednotkami je jednoduchý: $\text{lpi} = 2,54 \times \text{l/cm}$.

Správná volba hustoty tiskového rastru závisí na několika faktorech:

- **na způsobu tisku** – každá tisková technika má své limity,
- **na potiskovaném materiálu** – např. pro potisk hrubého papíru nemá smysl použít jemný rastr, rozhodující je též savost materiálu,
- **na typu tiskoviny a požadované kvalitě** – např. obrázky do katalogu vyžadují jinou kvalitu (a tedy i hustotu rastru) než obrázky do novin,
- **na pozorovací vzdálenosti tiskoviny**.

Rastrový tisk vychází z předpokladu, že lidské oko není schopno od určité vzdálenosti rozlišit drobné detaily. Hustotu rastru pro určité vzdálenosti tedy volíme tak, aby jednotlivé tiskové body nebyly rozeznatelné a vytvořily zdání plynulého přechodu. Z toho plyne, že **s rostoucí pozorovací vzdáleností mohou být tiskové body větší** (můžeme použít menší hustotu sítě). Pro tisk billboardu proto stačí mnohem menší hustota rastru než pro tisk časopisu. Pro určení vhodné hustoty rastru vycházíme z běžné rozlišovací schopnosti oka,

kteřá činí jednu úhlovou minutu. Z této hodnoty lze odvodit, jak blízko u sebe musí být jednotlivé tiskové body, aby je oko nebylo schopno rozlišit. Použít jemnější rastr není sice na závadu, ale kvalita se tím nezvyší a tisk je zbytečně dražší kvůli vyšší spotřebě barvy.



Obrázek 1.7 Hustota tiskového rastru

vzdálenost	typ tiskoviny	hustota rastru	
0,5 m (viz dále)	časopisy, letáky, knihy...	85–175 lpi	34–70 l/cm
2–3 m	plakáty, kalendáře	75 lpi	30 l/cm
5 m	billboardy	40 lpi	16 l/cm
7–10 m	bigboardy	25 lpi	10 l/cm
15 m	megaboardy	12 lpi	5 l/cm

Hustotu rastru pro běžné tiskoviny, jako jsou časopisy, noviny a podobně, volíme v závislosti na požadované kvalitě a především na druhu potiskovaného materiálu. Maximální hustota rastru, kterou můžeme v konkrétním případě použít, totiž závisí na hodnotě *nárůstu tiskového bodu* (o tomto jevu se dočtete v kapitole *Nárůst tiskového bodu*). Tato hodnota souvisí především s vlastnostmi potiskovaného materiálu. Na savějším papíře se tiskový bod více

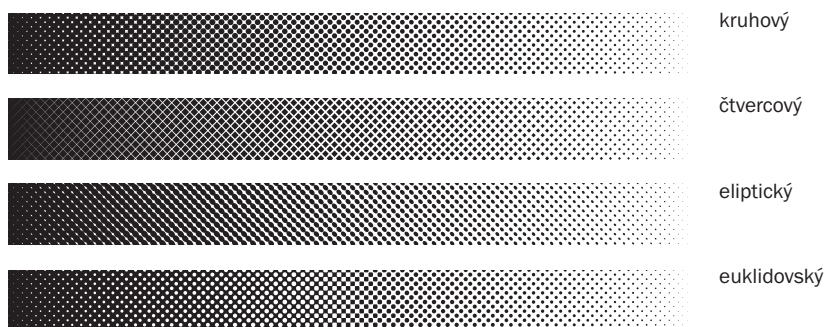
rozpíjí, a proto je třeba umístit tiskové body dále od sebe, aby nedošlo k jejich slítí (tím by se obrázek znehodnotil). Zde jsou přibližná doporučení hodnot hustoty rastru v různých případech. Nejvhodnější hodnotu pro konkrétní typ papíru bychom měli zjistit od tiskárny.

typ tiskoviny	hustota rastru	
noviny	85–100 lpi	34–40 l/cm
tiskoviny na nenatíraném papíře (knihy, letáky)	133–150 lpi	52–60 l/cm
tiskoviny na natíraném papíře (časopisy)	150 lpi	60 l/cm
vysoce kvalitní tiskoviny na natíraném papíře (katalogy, obrazové publikace)	175 lpi	70 l/cm

Tvar tiskového bodu

Tiskové body mohou mít různý tvar, nemusí být vždy kruhové. Důvodem využívání různých tvarů je snaha o co nejkvalitnější tiskový výstup. Každý z tvarů tiskového bodu má totiž své specifické vlastnosti, kterými ovlivňuje nárůst tiskového bodu (více o tomto jevu v kapitole *Nárůst tiskového bodu*).

Kruhové tiskové body vykazují z hlediska tvaru nejnižší nárůst bodu. Nevýhodou však je, že se rády „slévají“ ve stínech (v místech s vysokou hodnotou pokrytí), zejména v kombinaci s vyšší hodnotou tiskového rastru. Tisk je v takovém případě tmavší, než by měl, ztrácí detaily. Kruhové body tedy nejsou příliš vhodné pro reprodukci oblastí s mnoha detaily ve stínech. V těchto případech se dobře uplatní negativní kruhový bod nebo také bod ve tvaru čtverce (používá se otočený o 45°, postavený na „špičku“). Čtvercový bod je vhodný také pro reprodukci kontrastních obrázků s mnoha detaily, například pro obrázky šperků. Méně vhodný je pro pletové tóny. Eliptický bod zase poskytuje dobré výsledky zejména ve středních tónech.



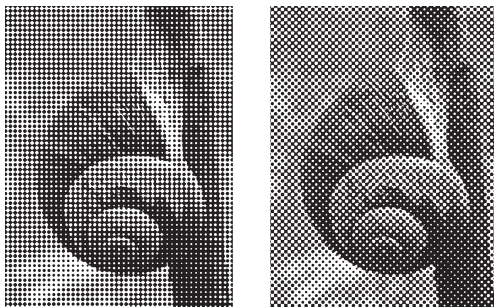
Obrázek 1.8 Ukázky různých tvarů tiskového bodu

Jednotlivé tvary tiskových bodů dnes naleznou uplatnění jen zřídka (pro nestandardní předlohy, výtvarné záměry atp.). Protože každý tvar tiskového bodu má různé výhody i nevýhody,

často se v dnešní době setkáme s rastry, které tvary tiskového bodu kombinují. V průběhu osvitů se tvar bodu mění v závislosti na procentuálním pokrytí. Příkladem může být **euklidovský bod**, který používá kruhový bod pro světlá, čtvercový pro střední tóny a negativní kruhový pro stíny. To zaručuje dobré prokreslení v celém tónovém rozsahu.

Natočení rastru a moiré

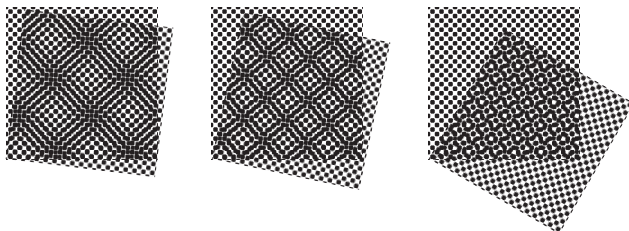
Obraz je rozdělen tiskovým rastrem na tiskové body. Jsou-li tyto body uspořádány ve vodorovných (svislých) linkách, působí poměrně rušivě. Pro jednobarevnou reprodukci proto natáčíme rastr zpravidla o **45 stupňů**, protože tak je pravidelnost rastrové sítě oku nejméně nápadná a neruší pozorování obrazu.



Obrázek 1.9 Rastr bez natočení (vlevo) působí rušivě. Nejméně nápadný je rastr při natočení o 45 stupňů (vpravo)

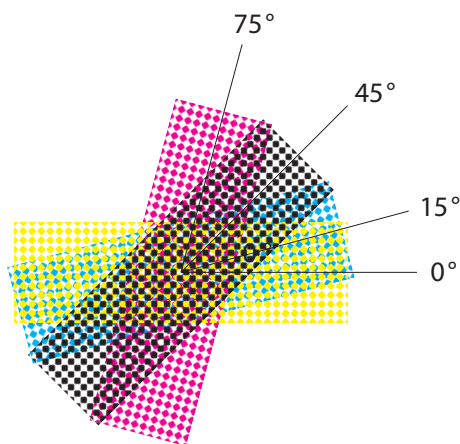
U barevného tisku je situace trochu složitější. Jak už víme, při barevném tisku se obvykle používají čtyři základní barvy: azurová, purpurová, žlutá a černá. Abychom rastr učinili co nejméně viditelný, pootočíme síť tiskových bodů pro každou z uvedených čtyř barev na jiný úhel. Tak jednoduché to však není. Kdybychom pootočili každý rastr o libovolný úhel, výsledek by byl nemilým překvapením.

Pokud se totiž kříží dvě jemné pravoúhlé sítě, dochází vlivem interference mezi sítěmi v určitých úhlech natočení k efektu zvanému *moiré*. Ten se projevuje jako rušivé sekundární rastrování – tiskové body vytvoří nové shluky, čímž vzniknou jakési pravidelně se opakující vzory. S moiré se můžeme setkat také při skenování tištěné předlohy (k jeho vzniku dochází mezi rastrem předlohy a mřížkou pixelů vznikající při skenování). Existuje také tzv. *objektové moiré*, které nás může potrápit například při reprodukci předlohy, na níž je zachycen motiv s pravidelně se opakující strukturou – například má-li osoba na fotografii jemně kostkovaný oděv.



Obrázek 1.10 Křížením dvou rastrů vzniká moiré (vlevo a uprostřed). Moiré se vyhne, pokud budou rastry vzájemně pootočený o 30 stupňů (vpravo).

V případě natáčení rastrů bylo vyzkoušeno, že nemá-li vznikat moiré, je třeba, aby jednotlivé rastry byly vzájemně **pootočené o 30 stupňů**. Avšak i toto pravidlo má háček. U kruhového bodu, který je nejpoužívanější (nebo i u čtvercového), totiž znamená natočení o 90 stupňů (tedy do pravého úhlu) totéž, jako kdybychom rastr nenatočili vůbec. Chceme-li tedy, aby rastry byly vzájemně pootočený o 30 stupňů, máme prostor pouze pro tři barvy. Nezbyvá nám tedy nic jiného než pro jednu z barev použít odstup úhlů menší než doporučených 30 stupňů. Protože žlutá barva je nejsvětlejší a nejméně výrazná, je u ní moiré nejméně viditelné. Žlutá barva se tedy umísťuje na úhel 0° (resp. 90°). Nejsilnější barvu, obvykle černou, umísťujeme na dominantní úhel 45° a azurovou a purpurovou pak na úhly 15° a 75°. Toto natočení rastrů vytvoří při tisku vzorek připomínající kytičky, kterému se říká *tisková rozeta*.



Obrázek 1.11 Standardní natočení rastrů základních tiskových barev



Poznámka: Uvedené hodnoty natočení rastrů jednotlivých barev platí pro ofsetový tisk. Tiskové techniky, jako flexotisk, hlubotisk či sítotisk, vyžadují rozdílné úhly natočení, protože ke vzniku moiré přispívají ještě další faktory (u sítotisku například to, že je tiskový obraz přenášen pomocí síťoviny).

Existují však případy, kdy zmíněné natočení rastrů nelze použít. Jedná se o obrázky, kde rastr žluté barvy hraje významnou roli a může se u něj tedy projevit moiré. Nejde však o obrázky, kde je hodně žluté – když jsou totiž rastrové body velké, mezery mezi nimi přestanou být viditelné a rastr není téměř znát. Problémovým motivem je například plet asiátů. Eliminovat moiré u žluté barvy lze použitím eliptického tiskového bodu. Na rozdíl od kruhového bodu zde máme pro vzájemné odlišení rastrů jednotlivých tiskových barev k dispozici 180 stupňů. Všechny barvy tedy mohou být vzájemně pootočený o 30 nebo více stupňů. V těchto případech se používá toto natočení rastrů: azurová – 105°, purpurová – 165°, žlutá – 0°, černá – 45°.

Používají-li se při tisku přímé barvy, pak je třeba zvolit úhel natočení také pro jejich rastr. Pokud se přímá barva vyskytuje v obraze pouze osamocně (např. jako barva grafické značky), a nikoliv v interakci s ostatními tiskovými barvami, používá se úhel 45 stupňů, jako u černé

barvy, který působí nejméně rušivě. Pokud je však přímá barva použita v interakci s dalšími barvami – například v duplexovém obrázku, v barevném přechodu nebo v případě HiFi-tisku, je třeba zvolit úhel natočení odlišný od barev, společně s kterými je daná přímá barva použita. Také v tomto případě je vhodné využít eliptický tvar tiskového bodu, díky kterému máme k dispozici větší množství úhlů, na které můžeme rastry tiskových barev natočit, aby nedošlo ke vzniku moiré.

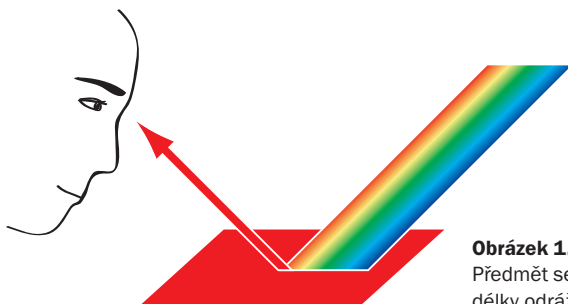
Zabránit vzniku moiré je možné také použitím stochastického rastru, u kterého natočení rastrů vůbec nemusíme řešit. Obraz totiž není složen z bodů uspořádaných v pravidelné mřížce, tiskové body jsou rozmístěny nahodile, takže vznik moiré nehrozí.



Tip: V případě, že je třeba použít jiné než standardní natočení rastrů, je vhodné poradit se s tiskárnou. Požadované natočení rastrů je nutné uvést v objednávce či průvodce tiskových dat.

Princip reprodukce barev

Princip barevného tisku vychází z vnímání barev lidským okem. Barva je ve skutečnosti jen produktem naší mysli. Objekt není barevný sám o sobě, barevný vjem vzniká v našem mozku důsledkem rozkladu světla odrazem od předmětu. Světlo je viditelná část elektromagnetického záření – v rozsahu vlnových délek od 380 do 780 nm. Společným vyzářením všech vlnových délek vzniká tzv. *bílé světlo*. Každá vlnová délka pak odpovídá určité barvě. Předmět se tedy jeví barevný podle toho, které vlnové délky odráží (ostatní vlnové délky pohlcuje) či vyzářuje.



Obrázek 1.12 Princip barevného vidění.
Předmět se jeví barevný podle toho, které vlnové délky odráží (ostatní vlnové délky pohlcuje)

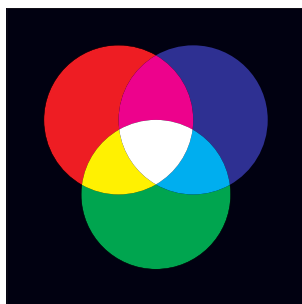
Oko ale není citlivé ke všem vlnovým délkám stejně. V oku jsou dva druhy světlocitlivých buněk – tyčinky a čípky. Tyčinky jsou citlivé na intenzitu světla, čípky rozpoznávají barvu. Není-li podráždění čípků dostatečné, vnímáme pouze světlost předmětů (například v šeru, kdy nejsme schopni rozpoznat barvy). Oko obsahuje tři druhy čípků, jedny jsou nejcitlivější k vlnovým délkám představujícím modrou barvu, druhé k vlnovým délkám představujícím zelenou a třetí k vlnovým délkám představujícím červenou. Barvu pak vnímáme podle toho, v jakém poměru jsou jednotlivé čípky podrážděny. Jsou-li všechny tři druhy čípků podrážděny přibližně stejně, vnímáme barvu jako bílou (příp. šedou).

Citlivost oka k modré, zelené a červené je klíčem k reprodukci barev. Abychom mohli reprodukovat barvu (na monitoru, tiskem), musíme být schopni ovládat intenzitu modrého, zeleného a červeného záření, které dopadá do oka.

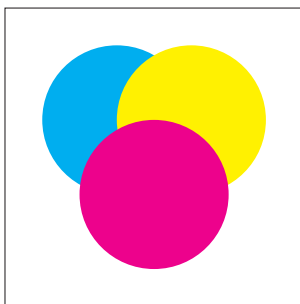
Aditivní a subtraktivní míšení barev – RGB versus CMYK

Při reprodukci barev využíváme dva druhy míšení barev: aditivní a subtraktivní.

Aditivní nebo také sčítací míšení barev vychází přímo ze způsobu, jakým vnímá barvy lidské oko. Jde o systém, ve kterém se míchají barevná světla. Základními barvami jsou **červená** (Red), **zelená** (Green) a **modrá** (Blue) – **RGB**. Svítíme-li barevnými světly přes sebe, jejich účinek se sčítá a vznikají další barvy. Při plné intenzitě všech tří světél vzniká barva bílá, při nižší intenzitě pak neutrální šedá. Jsou-li všechna světla vypnuta, oko vidí černou (tmu). Aditivní míšení barev využívají všechna zařízení, která reprodukuje barvu vyzařováním světla: **televizní obrazovky, monitory (včetně LCD), projektory**. S barvami RGB pracují také zařízení pro digitalizaci obrazu – **skenery a digitální fotoaparáty**. Snímání funguje na velmi podobném principu jako vnímání barev lidským okem – je prováděno pomocí třech barevných filtrů: červeného, zeleného a modrého. Nasnímaná předloha je pak uložena ve třech barevných kanálech jejichž současným zobrazením vzniká barevný obraz.

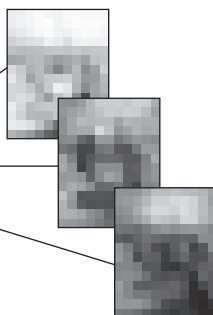


Aditivní míšení (RGB)



Subtraktivní míšení (CMY)

Obrázek 1.13 Aditivní a subtraktivní míšení barev

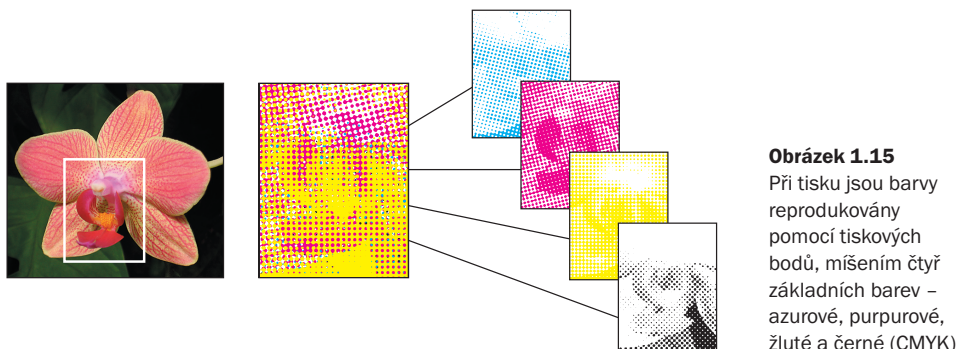


Obrázek 1.14 Nasnímaný obrázek se skládá z pixelů (obrazových bodů). Barva každého pixelu je určena různým poměrem červené, zelené a modré složky. Obraz je uložen v kanálech R, G, B.

Při tisku se využívá druhý systém míšení barev: subtraktivní nebo také odčítací míšení. Barvy jsou tvořeny pomocí tří základních složek: **azurové** (Cyan), **purpurové** (Magenta) a **žluté** (Yellow) – **CMY**. Jedná se o systém, ve kterém se od existujícího bílého světla odečítají složky světla, ke kterým je lidské oko citlivé. Základem tohoto míšení je tedy bílé světlo. Každá z tiskových barev pohlcuje červenou, zelenou či modrou složku bílého světla a ostatní odráží. Barvy C, M, Y nám tedy umožňují řídit, která složka bílého světla (R, G, B) bude od potlaštěného materiálu odražena do oka pozorovatele. Vzájemným překrytím všech tří barev by mělo teoreticky dojít k úplnému pohlcení světla, výsledkem by měla být černá. V praxi to však tak úplně neplatí (viz dále).

Zdůvodnění použití černé barvy – proč CMY...K?

Znečištění tiskových barev způsobuje, že soutiskem tří základních barev – azurové, purpurové a žluté – vzniká barva, která není úplně černá (je spíše dohnědá), takže obrázek ztrácí kontrast. Proto se k třem základním barvám přidává černá. Ta je označována jako *klíčová* neboli *key* – odtud písmenko „K“ v akronymu CMYK.



Obrázek 1.15

Při tisku jsou barvy reprodukovány pomocí tiskových bodů, míšením čtyř základních barev – azurové, purpurové, žluté a černé (CMYK)

Dalším nezanedbatelným důvodem použití černé barvy je, že většina tiskovin obsahuje také text, který bývá zpravidla černý. Skládat text soutiskem tří barev CMY je nesmyslné. Text by obtížně nečitelný. Černá barva je tedy při tisku většiny textů nutností, můžeme ji proto využít i pro tisk obrazů.

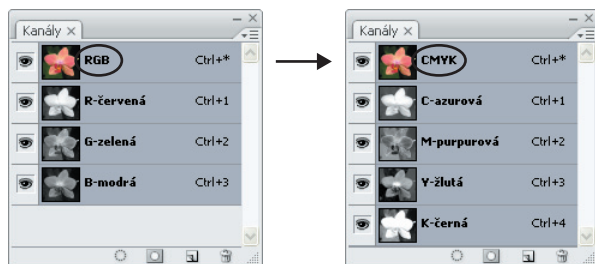
Přidání černé barvy přináší i výhody. Černá barva v určitých oblastech nahradí složky CMY, a tím se sníží množství barvy na potiskovaném materiálu. To vede nejen ke snížení spotřeby pestrých barev, které jsou dražší než černá, ale také ke zkrácení doby schnutí. Dále se zamezí zbytečnému rozpíjení a propíjení barev a dalším nežádoucím jevům. Díky použití černé barvy lze i na méně kvalitních papírech tisknout kontrastní obrazy.

Při barevném tisku tedy používáme čtyři základní barvy: **azurovou**, **purpurovou**, **žlutou** a **černou** – **CMYK**. Pro každou barvu zhotovujeme samostatnou tiskovou formu a každá barva je reprodukována v samostatné tiskové jednotce.

Výtažkování

Snímání skeneru i digitálního fotoaparátu funguje na principu aditivního míšení barev. To znamená, že jsou barvy definovány poměrem složek červené, zelené a modré. Nasnímaný obraz je tedy uložen v režimu barev RGB. Při tisku se však používají základní barvy azurová, purpurová, žlutá a černá (CMYK), z nichž se skládají jednotlivé barevné tóny. A zde vyvstává základní otázka: jak převést původní obraz, v němž jsou barvy definovány pomocí barevných složek RGB, do režimu tiskových barev CMYK? To je právě úkolem barevného výtažkování (nebo také *separace*) – **rozložit obraz předlohy do dílčích obrazů tiskových barev CMYK**.

Dříve bylo výtažkování prováděno fotograficky, pomocí barevných filtrů. Z fyzických předloh byly zhotoveny filmové kopírovací podklady pro jednotlivé tiskové barvy. Dnes zajišťuje výtažkování počítač. Celý proces převodu do režimu tiskových barev CMYK se odehrává na pozadí programu, bez možnosti do něj jakkoli zasáhnout; důležité je však správné nastavení. Obraz je rozložen na dílčí obrazy tiskových barev, ale i nadále s ním můžeme pracovat v jeho běžné podobě (na monitoru je zobrazen náhled obrázku, jak bude vypadat při tisku, nikoliv samostatné výtažky). Skutečné rozdělení obrazu na dílčí výtažky nastává až při osvitu – při výstupu na tiskové desky (příp. filmy) pro jednotlivé barvy.



Obrázek 1.16 Výtažkování na počítači. Původní obraz v režimu RGB se skládá ze tří kanálů, převodem do režimu CMYK se obraz rozloží na čtyři kanály tiskových barev. Na ukázce je zobrazena paleta *Kanály* v Adobe Photoshopu.

Barevné výtažkování je v předtiskové přípravě velmi důležitým procesem. Při jeho špatném nastavení může dojít k velkým barevným posuvům a ztrátě kvality. Cílem výtažkování je dosáhnout při převodu co největší **barevné shody**. V moderním zpracování je výtažkování prováděno pomocí **ICC profilů**. Volba ICC profilu má tedy zásadní význam. Podrobnosti najdete v kapitole *Správa barev – color management*.

Přestože výtažkování probíhá na pozadí programu, nyní si stručně povíme, jak funguje. Postup výtažkování se skládá ze tří kroků:

- **Přepočít barev z RGB do CMY**

Jedná se o výpočet, který vychází z přesných číselných definic barvových prostorů RGB i CMY.

- **Generování černého kanálu K**

Barevné složky CMY jsou transformovány na všechny čtyři výtažky CMYK. Výpočet černého kanálu probíhá podle nastavení UCR/GCR (více v následující kapitole).

■ Kompenzace nárůstu tiskového bodu

Na závěr jsou hodnoty barev CMYK sníženy o odpovídající hodnoty nárůstu tiskového bodu, (podle nastavené křivky, případně podle zadaných hodnot nárůstu ve 40 % a 80 % či v 50 %). Na monitoru jsou ale data zobrazena i s nárůstem tiskového bodu – tedy tak, jak budou vypadat při tisku). Více o nárůstu tiskového bodu se dozvíte v samostatné kapitole.

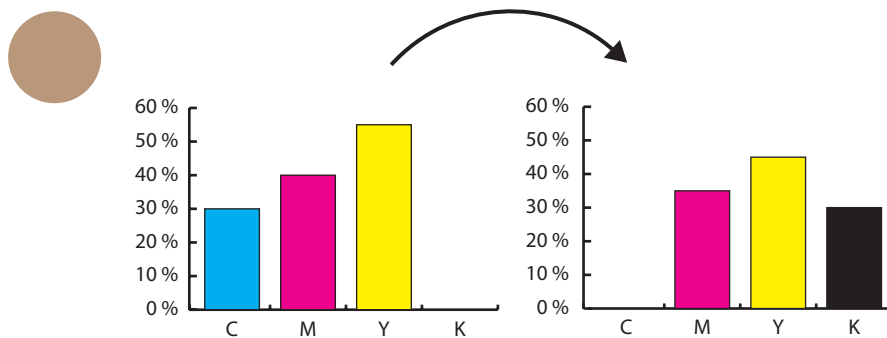
Generování černé – metody UCR a GCR

Generování černé označuje převod barevných složek CMY na CMYK. Jedná se o **výpočet černého kanálu**. Generování černé je součástí výtahkování (viz výše) a je provedeno automaticky. Veškerá potřebná nastavení obsahuje ICC profil výstupního zařízení (více o ICC profilech v kapitole *Správa barev – color management*). Protože generování černého kanálu v podstatě není naší starostí, jeho princip si jen hrubě nastíníme.

V každém bodě obrazu, kde je použita azurová, purpurová i žlutá složka v kombinaci pro dosažení šedé, mohou být všechny tři barvy nahrazeny černou. Pro generaci černé se používají dvě metody: UCR a GCR. Jejich hlavní výhodou je **snížení množství barvy na papíře a snazší vyvážení šedé při tisku**, a tedy i zvýšení kvality tisku.

Metoda UCR – Undercolor Removal (v překladu: odstranění neutrálního základu) účinkuje pouze v tmavých neutrálních tónech. Černá složka tedy nahrazuje barevné složky CMY tam, kde jejich kombinací vznikají tmavě šedé až černé tóny.

Metoda GCR – Gray Component Replacement (v překladu: nahrazení šedé složky) představuje komplexnější řešení. Černá je generována v celém tónovém rozsahu, od světel až po stíny, a to nejen v neutrálních tónech. Každý barevný tón, kde jsou zastoupeny všechny tři barevné složky CMY, obsahuje totiž tzv. *šedou složku*. Jedná se o určitý poměr všech tří barevných složek v daném obrazovém bodě, který by vytvořil neutrální – šedý tón. Nahradíme-li tuto část barevných složek odpovídající tónovou hodnotou černé barvy, dosáhneme stejného barevného tónu a přitom snížíme množství barvy v daném místě. Příkladem může být hnědá barva složená ze 30 % azurové, 40 % purpurové a 55 % žluté. S použitím metody GCR můžeme stejné barvy dosáhnout tiskem 35 % purpurové, 45 % žluté a 20 % černé (viz obrázek 1.17).



Obrázek 1.17 Pomocí metody GCR dosáhneme stejného odstínu barvy s použitím menšího množství barvy

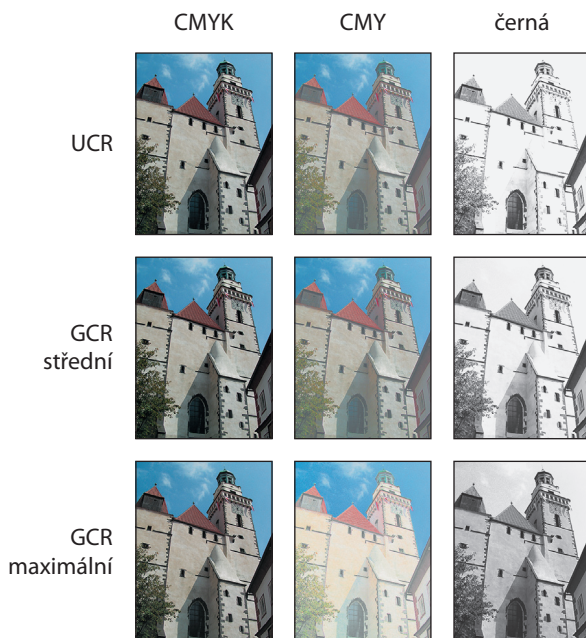


Poznámka: Podle principu subtraktivního míšení barev by měla neutrální šedá vzniknout při stejném poměru azurové, purpurové a žluté. V praxi to však neplatí (šedý tón by měl červenavý nádech). To je dáno jednak zabarvením papíru, ale také tím, že se jednotlivé barvy liší nárůstem tiskové bodu a kryvostí. Svou roli hraje také vzájemná přijímatost barev a jejich pořadí při tisku. Aby bylo dosaženo neutrální šedé, vždy v ní převládá azurová (např. 75 % C, 64 % M, 62 % Y).

UCR i GCR se zadávají jako převodní křivky, které určují transformaci barevných složek CMY na všechny výtazky C, M, Y i K. Průběh křivek je určen dvěma základními parametry:

- **Omezení černé** (Black Ink Limit) – jedná se o maximální rastrovou tónovou hodnotu, která se může vytvořit, aniž by došlo ke slití tiskových bodů. Zpravidla je to kolem 90–95 % (více viz *Užitečný tónový rozsah – minimální a maximální tiskový bod* na straně 33).
- **Omezení celkem** (Total Ink Limit) – jde o maximální součet všech rastrových tónových hodnot, kterých může být na daném potiskovaném materiálu dosaženo. Teoreticky je možné ve čtyřbarvotisku dosáhnout až 400 % ($4 \times 100\%$), prakticky je však tato hodnota nižší (více v kapitole *Celkové pokrytí*).

Při použití metody GCR lze nastavit také **míru použití černé** (tedy určit, jak velkou část barevných složek nahradí černá) a **míru přidávání pestrých barev do černé** (parametr UCA – Under Color Additions). Je možné definovat i vlastní křivku použití černé.



Obrázek 1.18 Metody generování černé – UCR a GCR se středním a maximálním použitím černé

Přímé barvy a HiFi tisk

Přestože různými kombinacemi azurové, purpurové, žluté a černé můžeme dosáhnout poměrně velkého množství barev, toto množství zdaleka neodpovídá rozsahu barev, které je schopno zachytit lidské oko. **Barvami CMYK lze reprodukovat jen omezené spektrum barev.** Některé odstíny barev zkrátka pomocí barev CMYK nevytiskneme, i když se budeme snažit sebevíc. Je vcelku jasné, že mezi takové barvy patří **metalické** či **fluorescenční barvy**, ale jsou i mnohem běžnější barvy, které nelze barvami CMYK věrohodně reprodukovat; např. námořnická modrá, jasně zelená či zářivě oranžová. A co když některou z těchto barev chceme při realizaci tiskoviny použít? Řešením jsou přímé barvy.

Přímé barvy (*spot colors*) jsou speciální tiskové barvy **s přesným odstínem**. Odstín barvy je předem namíchán (mimo tiskový stroj). K dispozici je mnoho odstínů barev. Jedním z nejznámějších systémů přímých barev jsou barvy **Pantone**. Přímé barvy **vybíráme ze vzorníků**. Nenajdeme-li tam požadovaný odstín, není problém nechat si barvu namíchat v tiskárně, přesně podle našich představ. Budeme si však muset připlatit. Každá přímá barva je reprodukována ve vlastní tiskové jednotce a musí pro ni být zhotovena samostatná tisková forma.

Přímé barvy je vhodné použít i v dalších případech, například **když záleží na přesném odstínu barvy**. Soutisk barev CMYK je poměrně nestabilní, takže barevnost tiskoviny velmi kolísá a udržet přesně požadovaný odstín barvy je obtížné. Přímé barvy použijeme tedy například pro barvy jednotného vizuálního stylu, grafické značky, v obalovém designu nebo když používáme tutéž barvu na více stránkách a chceme zajistit barevnou konzistenci v celém díle.

Přímé barvy jsou často používány také ke zlevnění produkce. Díky použití přímých barev můžeme **tisknout pouze jednou či dvěma barvami** a dosáhnout zajímavého provedení tiskoviny (zkombinovat černou a jednu přímou barvu, použít duplexové obrázky apod.). Dále jsou přímé barvy vhodné **pro drobný barevný text či tenké linky**. Na tenkých tazích se totiž projeví i sebemenší nepřesnost soutisku, takže by pro tyto prvky neměla být použita barva vzniklá soutiskem barev CMYK.

Pro věrnější reprodukci obrázků se občas používá tzv. *HiFi tisk*. Jedná se o tisk, při kterém se ke čtyřem základním barvám přidávají ještě další, nejčastěji dvě. Cílem je rozšíření rozsahu barev reprodukovatelných tiskem. V současné době je nejvýznamnější systém Hexachrome firmy Pantone, při kterém se k barvám CMYK přidávají oranžová a zelená. Základní barvy jsou navíc lehce upraveny. HiFi tisk je samozřejmě dražší, protože vyžaduje více tiskových forem a musí být realizován na tiskovém stroji s dostatečným počtem tiskových jednotek.

Specifika tiskového procesu

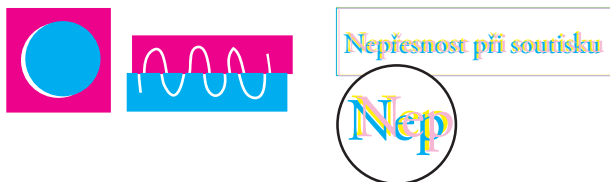
Soutisk

Při vícebarevném tisku probíhá tisk z více tiskových forem. Tiskové barvy nejsou tedy na papír přenášeny současně, ale postupně. Z toho důvodu je důležité, aby byly barvy tištěny jedna na druhou tak přesně, jak je to možné. Kvůli technologickým tolerancím stroje a kvůli papíru, který se v průběhu tisku roztahuje, však nelze 100% soutisku nikdy dosáhnout. S nepřesnostmi při soutisku proto musíme počítat již při tvorbě tiskoviny.

Nepřesný soutisk může například způsobit nepatrné mezery nebo změnu odstínu mezi přiléhajícími barevnými plochami. Tento problém můžeme eliminovat pomocí trappingu či přetisku (více viz *Přetisk a trapping* v kapitole 4 na straně 131). Větší rozhození soutisku může způsobit rozmazání rastrového obrázku. V takovém případě by však měl být tisk proveden znovu.

V některých případech však může i malá nepřesnost při soutisku způsobit nemilé překvapení. Je proto lepší se některých situací vyvarovat. Jednou z nich je **tisk tenkých barevných linek a drobného písma**. Barva těchto prvků by neměla být složena z více barev, tj. **neměla by vznikat soutiskem**. Na tenkých tazích se totiž projeví i sebemenší nepřesnost soutisku – dojde k nechtěnému zesílení tahu linky, text bude špatně čitelný. Totéž platí pro tenké negativní linky nebo negativní drobný text (bílé na barevném pozadí), kdy nepřesnost soutisku může způsobit, že některá z použitých barev prostor tenkého tahu zcela vyplní. Problematická může být také bílá kresba překrývající více odlišně barevných ploch, které na sebe přiléhají.

U kotoučového tisku dochází k větším nepřesnostem soutisku než u tisku archového.



Obrázek 1.19 Ukázky možných důsledků nepřesného soutisku

Nárůst tiskového bodu

Tónové obrázky jsou nejčastěji reprodukovány pomocí tiskových bodů různé velikosti – velké body reprodukují tmavé tóny, malé body světlé tóny. Během tiskového procesu se tyto body působením různých vlivů zvětšují. Tento jev se nazývá *nárůst tiskového bodu* (nebo také *nárůst tónové hodnoty*, TVI – Tonal Value Increase). Zvětšení tiskových bodů způsobuje **nežádoucí ztmavnutí obrázku**.



Obrázek 1.20 Nárůst tiskového bodu způsobuje nežádoucí ztmavnutí obrázku. Obrázek vpravo znázorňuje, jak by vypadal výsledek tisku na nenatíraný papír, kdybychom v předtiskové přípravě nárůst tiskového bodu nekompenzovali.

Nárůst tiskového bodu je zapříčiněn především **tlakem při přenosu tiskové barvy** na papír a následně **rozpíjením barviva na papíře** (mokrý barva se vsakuje do papíru). V ofsetovém tisku je nárůst bodu způsoben také tlakem při přenosu barvy z tiskové formy na přenosový válec. Ve flexotisku je nárůst bodu větší kvůli pružné tiskové formě, která se vlivem tlaku deformuje.

Míra nárůstu tiskového bodu závisí na velikosti bodu. Největší nárůst je patrný **ve středních tónech**. Malé body nenesou mnoho barvy, a proto ani roztlakem nenarostou příliš výrazně; u nejtmaších (největších) bodů zase nejsme schopni velký nárůst rozpoznat, protože se plocha slije.

Hodnota nárůstu tiskového bodu se měří při tisku na rastrových polích s plošným pokrytím 40 % a 80 %, které jsou obsaženy na měrném proužku tiskového archu (pokud se udává jen jedna hodnota, jedná se o nárůst bodu na 50 % rastrovém poli). Nárůst tiskového bodu značí, co se stane při tisku s původní rastrovou tónovou hodnotou daného pole – jak moc naroste. Jedná se vlastně o rozdíl mezi tónovou hodnotou na tiskové formě a tónovou hodnotou dosaženou při tisku. Jednotkou zůstávají procenta. Pokud naměříme při tisku na původně 40 % rastrovém poli hodnotu 55 %, znamená to, že nárůst tiskového bodu dosahuje 15 %.

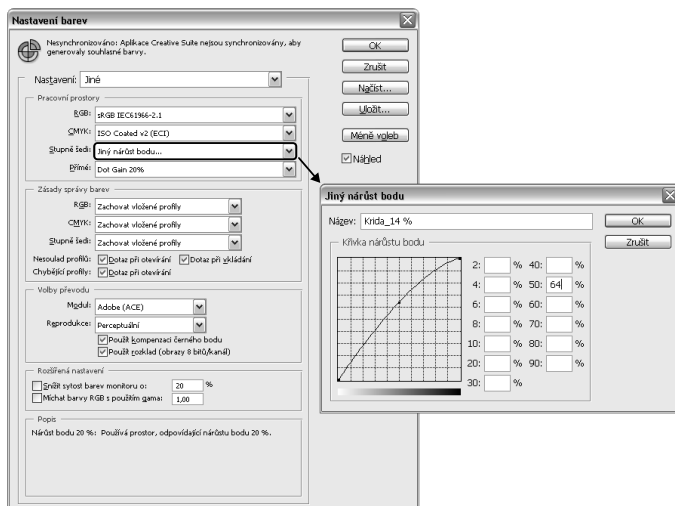
Míra nárůstu tiskového bodu závisí zejména na použité tiskové technice, druhu potiskovaného materiálu, vlastnostech tiskové barvy, ale také hustotě tiskového rastru (vyšší hustota rastru způsobuje větší nárůst bodu) či tvaru tiskového bodu.

Největší vliv na nárůst tiskového bodu má druh potiskovaného materiálu:

druh papíru	nárůst tiskového bodu (v 50 %)
natíraný papír	10–15 %
nenatíraný papír	20–25 %
novinový papír	25–30 %

Je třeba si uvědomit, že nárůst tiskového bodu je fyzický jev, kterého se nelze zbavit. Je však předvídatelný, a proto je možné již při přípravě dat obraz vhodně korigovat a **nárůst bodu kompenzovat** – snížit hodnoty CMYK o danou hodnotu nárůstu tiskového bodu. Tato kompenzace je u barevných obrázků provedena automaticky jako součást výtažkování (při převodu do CMYK), hodnoty nárůstu tiskového bodu pro daný tiskový proces jsou součástí ICC profilu.

Nárůst tiskového bodu je třeba znát pro převody barevných obrázků do stupňů šedi. V Adobe Photoshopu hodnotu nárůstu tiskového bodu nastavujeme v dialogu *Nastavení barev* v části *Pracovní prostory*, v kolonce *Stupně šedi*. Nárůst bodu se zadává nastavením křivky nebo pomocí náhradních hodnot ve 40 % a 80 %, případně pouze v 50 %. Můžeme též zvolit některý z předdefinovaných pracovních prostorů určujících hodnotu nárůstu bodu v 50 %. V okně *Nastavení barev* udáváme také nárůst tiskového bodu přímých barev (v kolonce pracovního prostoru pro *Přímé barvy*). Míru nárůstu tiskového bodu pro daný druh papíru a tiskový proces bychom měli zjistit od tiskárny.



Obrázek 1.21 Adobe Photoshop – nastavení hodnoty nárustu tiskového bodu pro obrázky ve stupních šedi. V tomto případě byly obrázky připravovány pro tisk na křídový papír. Hodnota nárustu tiskového bodu byla zvolena dle doporučení tiskárny

Užitečný tónový rozsah – minimální a maximální tiskový bod

Užitečným tónovým rozsahem nazýváme rozsah jasových hodnot, který je daná tisková technika schopna přenést na určitý druh potiskovaného materiálu. Tento rozsah je vyjádřen pomocí rastrových tónových hodnot nejmenšího a největšího reprodukovatelného tiskového bodu (tedy procentuálními hodnotami pokrytí). Při rastrování jsou jasové hodnoty předlohy převedeny na rastrové tónové hodnoty od 1 % do 100 %. Prakticky je však tisknutelný rozsah menší.

V tmavých odstínech s vysokým procentuálním pokrytím dochází kvůli nárustu bodu ke slití tiskových bodů. Vznikne černá plocha, takže dojde ke ztrátě kresby ve stínech. V nejsvětlejších odstínech jsou zase tiskové body natolik malé, že se „ztratí“ při přenosu z tiskové formy na potiskovaný materiál (v ofsetu je přenos obrazu prováděn nadvakrát: nejprve z tiskové formy na přenosový válec, potom z přenosového válce na papír). Velký vliv má hrubost a struktura povrchu papíru – malé tiskové body jednoduše na hrubém povrchu papíru neulpí. Při tisku vyšších nákladů navíc dochází k opotřebení tiskové formy, nejmenší body jsou potom nejnáchylnější k brzkému obroušení. Ztráta nejmenších bodů způsobí, že světlé části obrazu se změni v bílé plochy bez jakékoliv kresby.

Abychom zabránili nežádoucí ztrátě detailů ve světlech a ve stínech, je třeba zjistit hodnotu nejtmašího odstínu, který je možno reprodukovat, aniž by došlo ke slití bodů, a hodnotu nejmenšího bodu, který se přenese na papír. Z těchto hodnot potom vycházíme při zpracování dat, takže můžeme bitmapové obrázky připravit tak, aby minimální a maximální rastrová hodnota při tisku těmito hodnotám odpovídala.

To lze jednoduše provést tak, že snížíme kontrast obrázku – **ztmavíme světla a zesvětlíme stíny**. Nejsnáze toho docílíme pomocí *Úrovní* nebo *Křivek* v Adobe Photoshopu či jiném programu pro úpravu obrázků (viz *Nastavení bílého a černého bodu – práce s histogramem* v kapitole *Bitmapové obrázky* na straně 99). Tuto úpravu provádíme jen u obrázků ve stupních šedi. U barevných obrázků je potřeba ošetřit pouze světla, omezení maximální rastrové hodnoty je pak provedeno automaticky při převodu do CMYK (jako součást generace černého kanálu – nastavením parametru *Omezení černé*).

Toto omezení je třeba brát v úvahu také při tvorbě krřivkové grafiky – zejména **u tónových přechodů**. Je třeba si uvědomit, že přechod začínající v nule a končící ve 100 % nemusí splnit naše očekávání.

Užitečný tónový rozsah, resp. minimální a maximální velikost tiskového bodu závisí na způsobu tisku, druhu potiskovaného materiálu, ale také na hustotě tiskového rastru. Hodnoty nejmenšího a největšího tiskového bodu pro konkrétní použití bychom měli zjistit od tiskárny. Zde jsou přibližná doporučení pro ofsetový tisk:

druh papíru	užitečný tónový rozsah
natíraný papír	3–97 %
nenatíraný papír	5–95 %
novinový papír	5–90 %

S užitečným tónovým rozsahem souvisí ještě jedna věc, a to **minimální reprodukovatelná tloušťka čar a velikost textu**. Důvod tohoto omezení je stejný jako u minimální velikosti tiskového bodu – při tisku by došlo ke ztrátě příliš tenkých tahů, drobný text by se stal nečitelným. Stejně omezení platí pro negativní linky a text, u nichž zase hrozí „zalití“ tenkého tahu barvou. Daná omezení je třeba respektovat nejen u čar a písma, ale také u rámečků nebo jemných pérovek, např. u čárové grafiky. Na minimální tloušťku čar a velikost textu (včetně negativního provedení) se informujeme v tiskárně. Je třeba si uvědomit, že daná omezení se liší podle toho, zda se jedná o linky či text tištěné jednou barvou nebo soutiskem. V druhém případě „vstupuje do hry“ ještě nepřesnost při soutisku, takže minimální hodnoty musí být větší. I na toto je vhodné se zeptat v tiskárně.

Zde jsou přibližná doporučení minimálních hodnot pro archivový ofsetový tisk:

minimální tloušťka jednobarevné linky	0,2–0,3 bodu
minimální tloušťka vícebarevné linky	0,4 bodu
minimální tloušťka negativní linky	0,4–0,5 bodu
minimální velikost jednobarevného textu	5 bodů
minimální velikost vícebarevného textu	8 bodů
minimální velikost negativního textu	6–8 bodů

Celkové pokrytí

Z předchozích kapitol už víme, že barevné odstíny na tisku závisí na procentuálním pokrytí každé ze čtyř barevných složek CMYK v daném místě. *Celkové pokrytí* (TAC – Total Area Coverage) je hodnota, která reprezentuje **celkové množství všech barevných složek v daném místě**. Jedná se o součet jejich procentuálních hodnot. Celkové pokrytí může teoreticky dosáhnout až 400 % (v případě, že každá barva bude v daném místě tisknout v plné ploše), prakticky je však hodnota celkového pokrytí značně omezena, a to v závislosti na způsobu tisku a vlastnostech potiskovaného materiálu. Pro archový ofset se udávají maximální hodnoty **320–350 %** na natíraném papíře a kolem **280 %** na nenatíraném papíře; pro novinový tisk pak přibližně **240–260 %**. Vhodnou hodnotu pro danou tiskovou úlohu by měla znát tiskárna.

Omezení celkového pokrytí bychom měli mít na paměti zejména **při výběru tmavých tónů** při tvorbě krivkové grafiky. U bitmapových obrázků je omezení celkového pokrytí ošetřeno automaticky při převodu do CMYK, konkrétně při generování černého kanálu (hodnoty celkového pokrytí jsou „staženy“ podle nastavení parametru *Omezení celkem*).

ZHOTOVENÍ TISKOVÉ FORMY

V této kapitole se budeme zabývat zhotovením tiskových forem pro ofsetový tisk. Pro jiné tiskové techniky může výroba vypadat obdobně, ale může se také zcela lišit. Způsoby zhotovení tiskové formy pro jiné techniky zde nebudeme rozebírat, protože nejběžněji používanou tiskovou technikou je ofset.

Ještě nedávno se tisková forma běžně vytvářela expozicí přes film. Zhotovení tiskové formy probíhalo ve dvou fázích: obraz jednotlivých stránek byl exponován nejprve na filmový materiál a teprve pak byla zhotovena tisková forma.

Osvit stránek na filmový materiál probíhal přímo z digitálních dat na zařízení, které se nazývá *osvitová jednotka* (této technologii se říká **Computer-to-Film**). Ze stránek pak musela být ručně zhotovena archová montáž – stránky byly umístěny a upevněny v přesné tiskové pozici na průsvitné podložce a doplněny o tiskové a ořezové značky (archová montáž mohla být provedena též elektronicky a v této podobě rovnou exponována na film). Archová montáž byla umístěna spolu s tiskovou deskou do kopírovacího rámu a pomocí silného světelného zdroje se provedla expozice.

Největší nevýhodou tohoto způsobu zhotovení tiskové formy byla skutečnost, že vícenásobná expozice způsobovala ztrátu jemných detailů. Při kontaktním kopírování z filmu na desku také docházelo k nežádoucímu vykopírování prachu a nečistot.

I dnes se ještě s tímto způsobem zhotovení tiskové formy setkáme, ale běžnější je přímý osvit desek. Příchod technologie **CTP** neboli **Computer-to-Plate** znamenal revoluci v předtiskové přípravě. Archová montáž se nyní zhotovuje kompletně elektronicky a tisková forma je exponována přímo z dat. Osvit tiskových desek je prováděn v osvitových jednotkách, podobných, jaké se používaly pro osvit stránek na film.

Osvitová jednotka

Osvitová jednotka je zařízení sloužící pro záznam obrazu. Ať už se jedná o zařízení pro osvit filmu nebo desek, oba typy fungují na podobném principu.



Obrázek 1.22 Osvitová jednotka
(foto: Heidelberg Druckmaschinen AG)

Osvitová jednotka se skládá ze dvou hlavních částí: z RIPu, který řídí osvitovou jednotku, a obrazového rekordéru, který zajišťuje vlastní osvit. Dalšími důležitými částmi jsou vyvolávací automat (pokud je nutný), který je připojen in-line, a zařízení pro kontrolu kvality osvitu a kalibrace osvitové jednotky.

RIP (Raster Image Processor) je jakýsi mozek osvitové jednotky, který **řídí obrazový rekordér**. Většinou jde o počítačový program (který pro svůj chod vyžaduje výkonný počítač), ale může to být i speciální jednoúčelová pracovní stanice. Na RIP posíláme postscriptový soubor nebo soubor PDF, který popisuje celý obraz dokumentu, včetně písem, křivkové grafiky a bitmapových obrázků. RIP tyto informace překládá a podle zvolené metody rastrování (autotypický nebo stochastický rastr, případně hybridní) **převádí data na jednobitový obraz k osvitu**. Vytvořená jednobitová mapa odpovídá nastavenému rozlišení osvitu (viz dále). Ve výsledku pak znamená bílý či černý pixel příkaz pro exponování, resp. neexponování odpovídajícího laserového bodu. RIP tedy dává povely osvitové jednotce, kdy má a kdy nemá svítit. Stejnou funkci mají i RIPy u digitálních tiskových strojů, jen s tím rozdílem, že neřídí osvit, ale přímo tisk.

Dalšími důležitými funkcemi RIPy jsou například: nastavení rozlišení osvitu, natočení tiskového rastru jednotlivých výtažků, volba tvaru autotypického bodu nebo možnost stochastického či jiného rastrování. Moderní RIPy jsou vybaveny ještě množstvím dalších funkcí – např. funkcí pro automatický trapping.

Osvitové jednotky mohou být různě konstrukčně řešeny a k záznamu obrazu mohou používat různé světelné zdroje (na světelném zdroji osvitové jednotky pak závisí druh materiálu, na

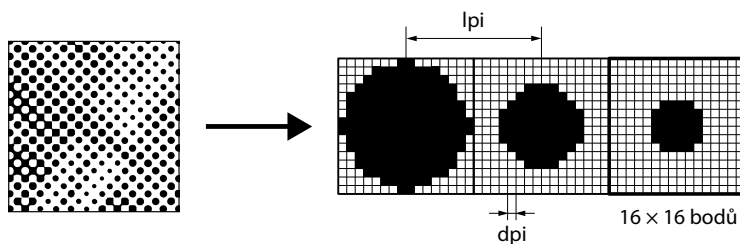
který se exponuje). Kvalita osvitů však záleží především na tom, zda je o osvitovou jednotku dobře postaráno – je nutné provádět její pravidelnou údržbu, kontrolovat kvalitu svíceného bodu (ostrost a dostatečné krytí) a parametry osvitů vhodně korigovat (např. kompenzovat nárůst tiskového bodu vznikající při osvitě). Čas od času je třeba také vyměnit světelný zdroj. Kvalita osvitů samozřejmě závisí také na kvalifikaci obsluhy. Ze zmíněných důvodů je jasné, že provedení osvitů významným způsobem ovlivňuje výsledek tisku.

Rozlišení osvitů

Rozlišení osvitů se nastavuje pro každý výtazek/tiskovou formu, a to v závislosti na použité hustotě tiskového rastru a počtu požadovaných odstínů. Přestože v objednávce stačí uvést hustotu tiskového rastru a o zbytek se postará studio či tiskárna, je vhodné znát mezi zmíněnými třemi parametry závislost.

Jeden tiskový bod je složen z mnoha laserových bodů (laserový bod představuje elementární bod vytvořený paprskem laseru na tiskové desce). Tiskový bod je konstruován jako pravoúhlá mřížka, do které lze umístit určitý počet laserových bodů. V této mřížce jsou laserové body od středu uspořádány do požadovaného geometrického tvaru, například kruhového, eliptického apod. Velikost této mřížky, a tedy počet laserových bodů tvořících jeden tiskový bod, je dán poměrem nastaveného rozlišení osvitů a hustoty tiskového rastru. Toto číslo určuje, kolik odstínů je jeden tiskový bod schopen vytvořit.

Nejčastěji se používá mřížka o rozměru **16 × 16 laserových bodů**, která obsahuje celkem 256 pozic, takže každý tiskový bod může vyjádřit **256 odstínů**. V tomto případě se rozlišení osvitů vypočítá tak, že se **hodnota tiskového rastru vynásobí 16**. Aby tedy každý tiskový bod mohl dosahovat 256 různých odstínů, při hustotě rastru 150 lpi je nutné použít rozlišení osvitů 2 400 dpi (150×16).



Obrázek 1.23 Tiskový rastr rozkládá obraz na tiskové body. Každý tiskový bod je konstruován jako mřížka, do které lze umístit určitý počet laserových bodů. Velikost tiskové mřížky (resp. celkové množství pozic v mřížce) určuje, kolik odstínů může jeden tiskový bod vytvořit. Na ukázkě je zobrazena tisková mřížka o rozměru 16×16 laserových bodů, která obsahuje celkem 256 pozic – každý tiskový bod tedy může vyjádřit 256 odstínů. Z obrázku je též patrný vztah mezi hustotou rastru (lpi) a rozlišením osvitů (dpi)

Samozřejmě můžeme pracovat i s větší mřížkou, než je 16×16 , a dosáhnout tak většího počtu odstínů. Ve většině případů to však nemá opodstatnění. Běžné lidské oko větší počet

odstínů nerozliší. Klasický ofset je navíc kvůli nárůstu tiskového bodu a dalším limitům schopen reprodukovat jen omezený počet odstínů jedné barvy. Jsou však situace, kdy bychom byli za nějaké tóny navíc vděční. Vnímavost lidského oka totiž není lineární, mění se jak v závislosti na pokrytí, tak i na odstínu barvy. Například rozdíly sytostí v modré barvě vnímáme daleko citlivěji než u barev jiných. Právě tak přechodové rastry jsou velmi problematické – často vzniká „pruhování“.

NÁTISK, NÁHLED

Nátisk a náhled jsou dva pojmy, které se v našich končinách velmi často zaměňují. Nezáleží ani tak na tom, jaký termín používáme, ale především na tom, abychom si navzájem rozuměli a aby nedocházelo k omylům. V angličtině zahrnuje oba pojmy termín *proof*.

Náhledem bývá označován **poslední výtisk** při přípravě stroje k tisku, **před započítím produkčního tisku**. Náhled musí být schválen – a to buď tiskařem (mistrem) nebo zákazníkem, příp. grafikem. Schválený náhled slouží jako **vzor pro udržení barevnosti** a dalších parametrů v průběhu tisku.

Na rozdíl od náhledu **nátisk** spadá do fáze předtiskové přípravy. Jde o výtisk zhotovený na jiném zařízení, než je tiskový stroj, za účelem kontroly zpracování a získání představy o výsledku.

Alternativou nátisku je tzv. *soft proof* – jedná se o kontrolní náhled na monitoru, který je v mnoha případech dostačující, a není proto třeba zhotovovat „hmotný“ nátisk. Pokud používáme *soft proof* pro kontrolu barevnosti, je nutné využívat správu barev – kontrolu provádíme na zkalibrovaném monitoru s aktuálním profilem ICC, pro simulaci využíváme profil výstupu. V opačném případě kontrola barevnosti na monitoru nemá význam.

S nátiskem se můžeme setkat v různých fázích předtiskové přípravy a podle toho se také liší jeho funkce.

- **Návrhový nátisk.** Slouží pro posouzení návrhu grafické úpravy tiskoviny jak samotnému grafikovi, tak zákazníkovi. Může být zhotoven na stolní tiskárně nebo pouze v elektronické podobě pro náhled na obrazovce (např. soubor PDF).
- **Obsahový nátisk.** Slouží pro kontrolu obsahu stran, především pro korektury textu. Většinou jde o tisk na stolní tiskárně, může však být i v elektronické podobě.
- **Schvalovací nátisk (tzv. kontraktační).** Jedná se o nátisk, který slouží pro kontrolu barevnosti – ta by se měla maximálně shodovat s barevností při tisku. Schválený nátisk, stvrzený podpisem, dokumentuje konečný souhlas zákazníka s předpokládaným výsledkem tisku a slouží tiskaři jako vodítko pro seřizování tiskového stroje a vzor vybarvení. Tento nátisk by měl obsahovat také měrný proužek (škálu). Aby byl výsledek nátisku barevně přesný, nezbytností je zapojení správy barev. Pozor – aby

posuzování barevnosti mělo smysl, je nutné ho provádět při standardním osvětlení, které je blízké dennímu světlu.

- **Archový nátisk (tzv. impoziciční).** Je zhotoven po archové montáži. Slouží pro kontrolu vyřazení. Nemusí být barevně přesný.

TISK

Tisk je opakovatelný reprodukční proces, během něhož se tisková barva přenáší na potiskovaný materiál. Tento přenos probíhá obvykle prostřednictvím *tiskové formy* – média nesoucího obrazové prvky (výjimkou jsou bezdotykové digitální tiskové techniky, které fungují na jiném principu – více v části *Digitální tisk*). **Každá tisková forma reprodukuje jednu barvu.** Při vícebarevném tisku se tedy tiskne z více tiskových forem. Každá barva je tištěna v **samostatné tiskové jednotce**. Tiskneme-li například čtyřmi procesními barvami CMYK, měl by mít tiskový stroj čtyři tiskové jednotky. Každá přímá barva navíc vyžaduje další tiskovou jednotku. Samostatná tisková jednotka je třeba také pro lakování, pokud nemá příslušný tiskový stroj speciální lakovací agregát.



Obrázek 1.24 Tiskový stroj s pěti tiskovými jednotkami a lakovacím agregátem (vzadu). V každé tiskové jednotce se tiskne jedna barva (foto Heidelberg Druckmaschinen AG)

Pokud tiskový stroj nemá dostatečné množství tiskových jednotek, potiskne se papír příslušným počtem barev, pak se tisk zastaví, vymění se barvy a tiskové formy a provede se tisk zbývajících barvami. To však není ideální, protože se tak sníží přesnost soutisku. Projeví se to samozřejmě také na výsledné ceně tisku. Je tedy lepší, když je vícebarevný tisk proveden in-line na jednom stroji bez přerušování. Při výběru barev na to pamatujeme a berme v úvahu možnosti tiskového stroje, na kterém má být zakázka tištěna.

Tisk můžeme rozdělit na archový a kotoučový. V **archovém tisku** se tiskne na jednotlivé archy, v **kotoučovém tisku** se potiskuje pás papíru odvíjený z role (z kotouče). U kotoučových strojů může být za tiskovými jednotkami zařazeno řezání pásu na archy a skládání na složky (někdy také sešívání či lepení ve hřbetě a ořez). Většina běžného tisku je prováděna na archových strojích, kotoučové stroje se používají především pro tisk periodik (novin a časopisů) s vyšším nákladem, protože rozjezd a seřízení stroje jsou dražší. Kotoučové stroje se uplatňují také při potisku různých balicích materiálů (výhodou je možnost tisku „nekonečného“ motivu).



Obrázek 1.25 Archový tisk (foto: MAN Roland)



Obrázek 1.26 Kotoučový tisk (foto: MAN Roland)



Obrázek 1.27 Kotoučový novinový tisk – novinové stroje jsou větších rozměrů (foto: MAN Roland)



Poznámka: Kotoučový tisk bývá často špatně označován jako rotační tisk (může vás zmást i fakt, že se kotoučovému stroji slangově říká „rotačka“). Pojem *rotační tisk* má však zcela jiný význam – označuje způsob konstrukce tiskové jednotky. Rotační tisk znamená, že se tisková forma **upíná na válec a tisk probíhá v rotaci**. Opakem rotačního tisku je plochý tisk, při kterém tisk probíhá z ploché tiskové formy. V současné době je většina tiskových strojů konstruována jako rotační (výjimkou jsou například sítotiskové stroje).

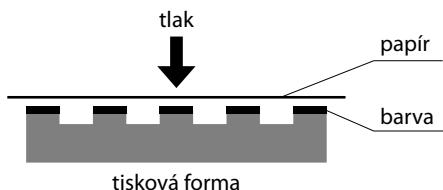
Existuje mnoho tiskových technik. Podle způsobu přenosu barvy na potiskovaný materiál je můžeme rozdělit na :

- klasické tiskové techniky – přenos tiskové barvy je zajištěn **hmotnou tiskovou formou**,
- digitální tiskové techniky – tisk probíhá přímo z **digitálních dat**.

Klasické tiskové techniky lze rozdělit podle charakteru tiskové formy do několika kategorií:

- **Tisk z výšky**

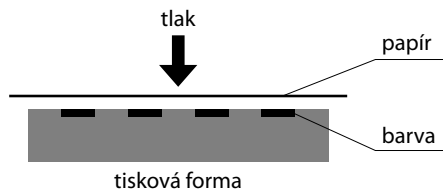
Tiskové prvky jsou vyvýšeny nad prvky netisknouce. Barva se navaluje na jejich povrch a tlakem se přenáší na potiskovaný materiál. Mezi tiskové techniky, které fungují na tomto principu, patří **knihtisk** a **flexotisk**, z uměleckých technik pak **dřevořyt** či **dřevořez**.



Obrázek 1.28 Princip tisku z výšky

■ Tisk z hloubky

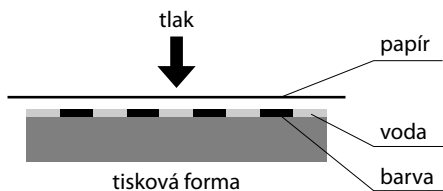
Tiskové prvky jsou zahloubeny pod úroveň prvků netisknoucích. Používá se řidší barva, která naplní jamky (zahloubené tiskové prvky), zbylá barva je z povrchu tiskové formy setřena. Potiskované materiály jsou savější, aby se barva z jamek snáze přenesla. Nejvýznamnější tiskovou technikou je **hlubotisk**, dále pak **ocelotisk**, který se používá pro tisk cenin, a **tampónový tisk** užívaný pro potisk trojrozměrných předmětů. Z uměleckých technik sem patří například **mědiryt** či **suchá jehla**.



Obrázek 1.29 Princip tisku z hloubky

■ Tisk z plochy

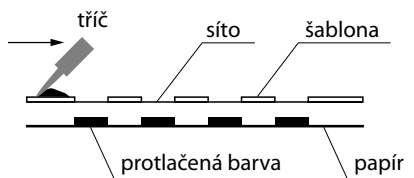
Tiskové i netiskové prvky jsou na tiskové formě ve stejné úrovni. Využívá se vzájemné odpuzivosti vody a mastné barvy. Tiskové prvky jsou hydrofobní (odpuzují vodu, přijímají barvu), netiskové prvky naopak hydrofilní (přijímají vodu). Nejvýznamnější tiskovou technikou tohoto typu je **ofsetový tisk**, z uměleckých technik pak **litografie** (kamenotisk) či **světlotisk**.



Obrázek 1.30 Princip tisku z plochy

■ Průtisk

Tiskové i netiskové prvky jsou vytvořeny šablonou fixovanou na sítu upnutém na rámu. Tiskové prvky jsou průchozí, skrze ně se pomocí tříče protlačuje pastovitá barva. Průmyslovou tiskovou technikou pracujícím na tomto principu je **sítotisk**, uměleckou technikou je **serigrafie**.



Obrázek 1.31 Princip průtisků

Jak je vidět, můžeme si vybrat z různých způsobů tisku. Tiskovou techniku pro daný účel volíme podle několika hledisek, především podle druhu potiskovaného materiálu, výše nákladu, požadované kvality tisku a finančního rozpočtu pro danou tiskovinu. Následující tabulka nastiňuje, jaké tiskové techniky se obvykle používají v různých případech.

typ tiskoviny/potiskovaného materiálu	tisková technika
běžné papírové tiskoviny	ofset, digitální tisk
velkoplošné tiskoviny	digitální tisk, sítotisk
flexibilní (plastové) obaly	flexotisk, hlubotisk
obaly z vlnité lepenky	flexotisk
skládačky, papírové obaly	ofset, flexotisk, hlubotisk, digitální tisk
papírové pytle	flexotisk, hlubotisk
plechy	ofset, sítotisk
vícerozměrné předměty	sítotisk, tampónový tisk
textil	sítotisk

Následuje přesnější popis nejznámějších tiskových technik a jejich specifík.

Ofset

Z konvenčních tiskových technik je ofsetový tisk bezesporu nejrozšířenější. Jedná se o technologii tisku z plochy – tiskové i netiskové prvky jsou v jedné rovině. Základním specifikem ofsetového tisku je **vlhčení**. Používají se zdrsňené hliníkové tiskové desky, na kterých je nanесena světlocitlivá vrstva. Deska je exponována pomocí laseru nebo fotografickým procesem. Během zpracování desky se odstraní netisknoucí prvky; na těchto místech se obnaží zdrsňený hliník. Tyto oblasti se stanou hydrofilními. Na tiskových prvcích naopak zůstane původní vrstva, která je hydrofobní.

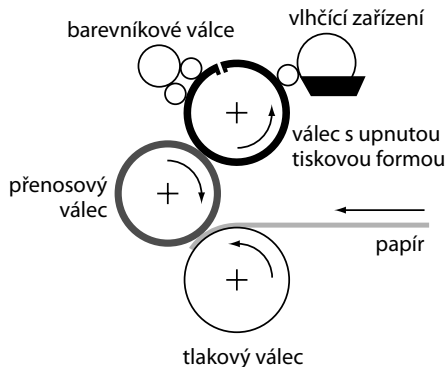
V tiskovém stroji je deska upnuta na válec. Při tisku přijde do kontaktu nejprve s vlhčícími válci, které na ni nanесou vlhčící roztok (ten je složen z vody, alkoholu a přídavných látek). **Vlhčící roztok ulpí na netisknoucích hydrofilních místech** (ta jsou tvořena zdrsňeným hliníkem), zatímco **tiskové prvky vodu odpuzují** (jsou hydrofobní). Následně je na desku nanесena barva. Jakmile masťná barva přijde do kontaktu s navlhčenou deskou, je díky nesnášenlivosti těchto dvou kapalin vytlačena na hydrofobní tiskové prvky. Před započatím produkčního tisku musí být množství barvy i vody seřízeno tak, aby byly v rovnováze. Příliš mnoho barvy způsobuje, že barva začne pronikat na netisknoucí místa a tato místa začnou

slabě tónovat. Pokud je naopak více vlhčícího roztoku, pak začne vlhčící roztok pronikat do barvy. Zředěním barvy se sníží její sytost a tisk se stane méně kontrastní a bude vypadat jaksi mdle.



Obrázek 1.32 V tiskovém stroji se tisková forma upíná na válec. Moderní tiskové stroje umožňují automatické či poloautomatické upnutí desky na válec (foto: Heidelberg Druckmaschinen AG)

Dalším specifickým ofsetového tisku je **přenosový válec**. Ofset je totiž **nepřímý tisk**, to znamená, že barva není přenášena z tiskové formy přímo na potiskovaný materiál, ale nejprve na přenosový válec a teprve z něj na potiskovaný materiál. Přenosový válec má gumový, lehce pružný povrch, takže může lépe potisknout i strukturovaný papír. Povrch válce je navíc uzpůsoben tak, že přijímá barvu, ale odpuzuje vlhčící roztok. Při tisku prochází potiskovaný materiál mezi přenosovým válcem a válcem tlakovým.



Obrázek 1.33 Zjednodušené schéma ofsetové tiskové jednotky



Poznámka: Zvláštním druhem ofsetového tisku je *bezvodý ofset* (někdy též označován jako *suchý ofset*). Jak již název napovídá, tato technologie pracuje bez pomoci vody. Voda je nahrazena rozdílnými povrchovými vlastnostmi dvou vrstev nanesených na tiskové desce. Vrchní vrstva barvu odpuzuje a tvoří netisknoucí místa, zatímco vrstva spodní barvu přijímá. Při expozici se v místech tiskových prvků odstraní vrchní vrstva (nejčastěji vypálením laserovým paprskem). Tím se odhalí vrstva spodní, která barvu přijímá. Tato technologie se používá při tisku metodou Direct Imaging (DI), kdy se tiskové desky exponují přímo v tiskovém stroji.

Ofset, nebo raději digitální tisk?

Ofsetový tisk je v současné době nejvíce používaná tisková technika, spolu s digitálním tiskem. Ofsetovým tiskem se tiskne většina běžných tiskovin – knihy, noviny, časopisy, akcidenční tiskoviny, ale i papírové a kartónové obaly. Oproti digitálnímu tisku se však ofset vyplatí až od určité výše nákladu. Je třeba mít na paměti, že **ofsetový tisk má vždy určité počáteční náklady** – na zhotovení tiskových forem a rozjezd a seřízení stroje. Tyto náklady jsou vždy stejné, nezávisle na tom, zda tiskneme tisíc nebo pět tisíc kusů. Je proto logické, že **s rostoucím nákladem se cena za jeden výtisk snižuje**. Oproti tomu **u digitálního tisku je cena za jeden výtisk fixní** a je stále stejná bez ohledu na to, tiskneme-li jeden kus nebo tisíc. Zvažujeme-li tedy, jestli zvolit ofset či digitální tisk, je výhodné nechat si provést kalkulaci a výsledky porovnat. Hranice rentability mezi ofsetem a digitálním tiskem se pohybuje v rozmezí **500–1 000 kusů**.

Flexotisk

Flexotisk je tisková technika, která pracuje na principu tisku z výšky. To znamená, že tiskové prvky jsou vyvýšeny nad místa netisknoucí. Jedná se o přímý tisk, barva je tedy na papír přenášena přímo z povrchu tiskové formy. Flexotisk má dvě specifika, kterými je výjimečný. Prvním z nich je použití **pružné tiskové formy** (dříve guma, dnes fotopolymer), druhým je nanášení barvy na tiskovou formu prostřednictvím **nanášecího válce** (tento válec bývá označován též jako *rastrový* či *aniloxový*).

Úkolem tohoto válce je nanášet barvu na tiskovou formu v přesně definovaném množství a zajistit rovnoměrný nános. Hlavním cílem zavedení rastrového válce bylo **eliminovat roztláčení barvy k okrajům tiskového bodu**, ke kterému docházelo vlivem tlaku na pružnou tiskovou formu. Rastrový válec je pokryt **rovnoměrně rozmístěnými jamkami**, které tvoří na povrchu válce síť – rastr. Tiskový bod tedy není pokryt souvislou vrstvou, takže vlivem tlaku nedochází k vytlačení barvy k okrajům, ale pouze k dosažení spojitě vrstvy.

V současné době je flexotisk nejrychleji se rozvíjející tiskovou technikou. Největší uplatnění nachází **v obalovém průmyslu**.

Hlavní výhodou flexotisku je **možnost potisknout různorodé materiály**. Pružná tisková forma umožňuje tisknout i na hrubší povrchy nebo například na **vlnité lepenky**, které by jinými technikami nebylo možné potiskovat kvůli tlaku, který působí mezi formovým a tlakovým

válce. Díky použití rychleschnoucích barev nebo barev UV lze tisknout též na nesavé materiály; nejčastěji **plastové fólie**. Ve flexotisku je možné také měnit nános barvy (ten je určen parametry nanášecího válce, resp. tvarem a velikostí jamek na jeho povrchu). Další výhodou je možnost tisku „**nekonečného**“ **motiv**u (tzv. *bezešvý tisk*), což se uplatní například při potisku **tapet, etiket, fólií** apod. Tisková forma je velmi trvanlivá.

Bude-li tiskovina, kterou připravujeme, tištěna flexotiskem, je naprosto nezbytné se informovat, jakým způsobem data k tisku připravit. Flexotisk má totiž svá specifika, která je třeba respektovat. Předtisková příprava pro flexotisk vyžaduje mnoho úkonů odlišných od klasické přípravy.

Kvůli pružné tiskové formě dosahuje flexotisk **vysokých hodnot nárůstu tiskového bodu**, a to až 30–40 % ve středních tónech. S tím souvisí i minimální velikost tiskového bodu. Přestože nejmenší bod, který se udrží na flexotiskové formě, může být dnes okolo 2–3 %, při tisku se vlivem vysokého nárůstu tyto body transformují na 8–10 % (při tisku na horší materiály dokonce na 12–15 %). Tento jev způsobuje skok mezi barvou podkladového materiálu (plošné pokrytí 0 %) a prvním tisknutelným bodem. Přechody barev tedy nesmí končit v nule.

Dalším specifikem je **odlišné natočení rastrů**. Důvodem je použití rastrového válce, který nanáší barvu na tiskovou formu. Rastrový válec obsahuje řadu jamek, které jsou řazeny podle svého tvaru pod úhlem 45° nebo 60°. Je tedy nutné klasické natočení sítí modifikovat a pootočit všechny sítě o 7,5°. Natočení výtazků pro flexotisk je tedy: C – 22,5°, M – 82,5°, Y – 7,5°, K – 52,5°.

Vzhledem k tomu, že se flexotiskem často potiskují materiály velkých šířek nebo materiály, které se při tisku roztahují a smršťují, je třeba pamatovat na to, že **přesnost soutisku je nižší**. Velmi důležitou roli proto hraje provedení trappingu (více viz *Přetisk a trapping* v kapitole 4 *Křivková grafika* na straně 131). Čím je tiskový proces méně přesný, tím větší trapové zóny je nutno vytvořit (maximální velikost přesahů, například při tisku na vlnitou lepenku, dosahuje až 1,5 mm).

V závislosti na přesnosti soutisku a na velikosti nárůstu tiskového bodu je třeba respektovat také minimální velikosti textu a tloušťky linek, jejichž hodnoty bychom si měli zjistit v tiskárně.

Hlubotisk

V hlubotisku je přenos tiskové barvy zajištěn z malých jamek zahluubených do povrchu **poměděného nebo zinkového válce**. Obraz je na formový válec vyryt, vyleptán nebo vypálen laserem, netisknoucí místa pak představuje povrch válce. Formový válec se otáčí v barevnici a barva ulpívá v jamkách. Poté válec přichází do kontaktu se stěračem, který odstraní barvu z netisknoucích míst (z povrchu válce). Následně je barva přenesena na papír procházející mezi formovým a tlakovým válcem.

V hlubotisku se používá **řidká barva**, aby dokonale vyplnila jamky v tiskové formě a aby mohla být snadno setřena z netisknoucích míst. Protože v hlubotisku nelze tisknout mok-

rou barvou do mokré, musí za každou tiskovou jednotkou následovat **sušení**. Barvy jsou rychloschnoucí, na bázi těkavých rozpouštědel.

Existují tři typy hlubotisku: klasický, autotypický a poloautotypický. V **klasickém hlubotisku** jsou všechny jamky na formovém válci stejně velké (co se týče plošné velikosti), liší se pouze hloubkou. Při tisku potom hlubší jamky vytvoří větší tiskový bod, a tedy tmavší tón než jamky méně hluboké. **Autotypický hlubotisk** má naopak všechny jamky stejně hluboké, ale odlišné v plošné velikosti. V současné době se nejčastěji používá hlubotisk **poloautotypický**, který má proměnlivé tiskové jamky jak co do hloubky, tak co do plošné velikosti.

Příprava hlubotiskové formy, resp. formového válce, je velice drahou záležitostí, proto se hlubotisk používá jen při tisku **velmi vysokých nákladů** (tisková forma má velkou trvanlivost). Hlubotisk se uplatňuje jako **kotoučový tisk** (potiskuje se pás papíru odvíjený z role), hlubotiskové stroje mají **velké formáty** a při tisku dosahují velmi **vysokých rychlostí**.

Největší předností této techniky je možnost tisku široké škály tónů, která zajišťuje velmi **jemné podání tónových přechodů**. Ze všech tiskových technik dosahuje hlubotisk nejlepších výsledků (uplatňuje se při tisku fotografií, vysoce kvalitních obrazových publikací apod.).

Na druhou stranu hlubotisk **není vhodný pro tisk většího množství textu**, zejména malých velikostí. Všechny tiskové prvky, včetně textu či pérovek, totiž musí být složený z bodů. Toto „rozrastování“ je příčinou snížení čitelnosti textu.

Stejně jako v případě u flexotisku, se i u hlubotisku předtisková příprava liší od klasické přípravy pro ofset. Používá se rozdílné natočení rastrů barevných výtažků. Připravujeme-li data pro hlubotisk, je nutné poradit se s tiskárnou.

Sítotisk

Sítotisk je tisková technika založená na protlačování barvy průchozími místy **obrazové šablony fixované na sítu**. Síto je tvořeno sítovinou pevně upnutou na rám. Používá se **pastovitá barva**, která je skrze síto **protlačována pomocí sítotiskového tříče**. Tisk může být prováděn manuálně, ale existují i plně automatizované sítotiskové stroje.

Hlavní výhodou sítotisku je schopnost potiskovat celou škálu materiálů – **papír, plasty, kovy, keramiku**. Sítotisk se velice často používá pro **potisk textilu** – ať už se jedná o potisk látky v nekonečném pásu, nebo tisk na trička či jiné oděvy. Touto technikou lze díky ohebnosti síta potiskovat také **nerovný povrch**, proto se využívá například pro potisk reklamních a dárkových předmětů, plechovek, hrnků, lahviček apod. Sítotisk se používá také pro tisk na **velké formáty** – například pro tisk billboardů, potisk plachet apod.

Velkou předností sítotisku je **atraktivnost barev**. Barvy jsou velmi syté a kontrastní, černá barva je opravdu černá, a ne šedá jako u ofsetu. V sítotisku se více než v jiných tiskových technikách využívá přímých barev, k dispozici je obrovské množství odstínů, včetně fluorescenčních či metalických. Nános barvy při tisku je až 30× větší oproti ofsetu, díky tomu je barva hutnější a odolnější.

Sítotisk se hodí především pro **tisk pérovek, větších ploch a textu větších velikostí**. Není příliš vhodný pro tisk obrázků jemných rastrů, tam se lépe uplatní jiné techniky.

Technologie sítotisku se občas využívá také k **nanášení laku** na tiskoviny vytištěné například ofsetem. Použitím šablony je možné lakovat jenom určité vybrané části – tzv. *parciální lakování*.

V sítotisku se používá odlišné natočení rastrů jednotlivých výtažků, než je obvyklé v ofsetu. Je to proto, aby nedošlo ke vzniku moiré mezi rastrem výtažků a vzorem síťoviny. V předtiskové přípravě je třeba věnovat pozornost provedení trappingu (více viz *Přetisk a trapping* v kapitole 4 na straně 131), obzvláště při potisku jiných materiálů než papíru. Připravujeme-li data pro sítotisk, na podrobnější informace a požadavky na podklady k tisku se zeptáme v příslušné tiskárně.

Knihtisk

Knihtisk je technikou tisku z výšky – tiskové prvky jsou vyvýšeny nad prvky netisknouce. Knihtisk byl vynalezen Johannem Gutenbergem kolem roku 1440 a byl první technikou, která umožnila reprodukovat knihy ve větším množství. Klasický knihtisk spočíval v **odlévání jednotlivých písmenek – liter**. Ty byly skládány k sobě (nejprve ručně, později na sázečích strojích) a po nanesení barvy byl za pomoci tlaku proveden jejich otisk. Obrázky byly reprodukovány pomocí dřevěných, později kovových **štočků**.

Dnes se knihtisk jako běžný tisk již nepoužívá. Jeho roli dominantní reprodukční techniky v tisku knih a periodik již dávno převzal ofsetový tisk. Klasický knihtisk se stal okrajovou technikou, které se využívá jen zřídka, například pro **tisk drobných příležitostných tiskovin**, jako jsou vizitky, obálky, svatební oznámení a podobně. Tiskne se obvykle jednobarevně, výroba je poměrně levná. Avšak hlavním důvodem použití knihtisku v těchto oblastech je charakteristický vzhled tisku – tisk je lehce vytlačený do papíru (to je způsobeno použitím tvrdé tiskové formy a poměrně velkého tlaku při tisku).

V současné době se můžeme setkat s **nepřímým rotačním knihtiskem**, který vhodně kombinuje vlastnosti flexotisku a ofsetu. Nepřímým knihtiskem se potiskují obaly, především hrubší papíry (kartony a lepenky) či plasty. Tato technika je však postupně vytlačována flexotiskem.

Hlavní uplatnění našla knihtisková technologie jinde, a to v oblasti dokončovacího zpracování a speciální úpravy tiskovin. Knihtiskové stroje se dnes používají například pro **výsek, rýhování, slepotisk či ražbu**.

Digitální tisk

Pojem digitální tisk zahrnuje celou řadu tiskových technik. V zásadě se však jedná o tisk, který probíhá **přímo z digitálních dat**. Při použití této technologie odpadá proces výroby tiskové formy mimo tiskový stroj (tisková forma vzniká buď přímo ve stroji, nebo nevzniká vůbec).

Digitální tisk můžeme rozdělit do dvou kategorií:

- **Bezdotykový tisk** (dynamický digitální tisk)
Při tomto způsobu tisku neexistuje hmotná tisková forma. Je vytvořen pouze latentní obraz, který je pomocí různých fyzikálních metod schopen přenášet tiskovou barvu.
- **Digitální tisk s hmotnou tiskovou formou** (statický digitální tisk)
Jedná se v podstatě o klasický způsob tisku, pracující na principu některé z konvenčních tiskových technologií, ale tisková forma vzniká těsně před tiskem přímo ve stroji (v tiskovém stroji je zabudována jednotka pro zhotovení tiskové formy). Tomuto typu digitálních tiskových strojů se občas říká *Direct Imaging (DI)*. Nejčastěji se používá technologie bezvodého ofsetu.

Obecně se daleko více používá první kategorie digitálních tiskových strojů, tedy bezdotykový tisk bez hmotné tiskové formy. Často se proto pod pojmem digitální tisk rozumí právě tento způsob tisku. To je dáno také tím, že druhá kategorie se v podstatě principem neliší od klasických technologií (jediný rozdíl je v tom, že tisková forma vzniká přímo ve stroji).

Digitální tisk (bezdotykový) a jeho specifika

Digitální bezdotykový tisk (dále jej budeme označovat jako digitální tisk) funguje na podobném principu jako stolní tiskárny. Tisková zařízení mají vlastní RIP, který rastruje vstupní data a řídí tisk. Princip tisku může být různý, nejčastěji se jedná o **elektrografii** či **tryskový tisk (ink-jet)**. V obou případech je základem tisku elektrostatický náboj. Jako zabarvovací prostředek se používají **práškové či tekuté tonery** nebo **inkousty**. Velkou výhodou je, že je potištěný arch při výstupu ze stroje již suchý, takže může být okamžitě dále zpracován či expedován, aniž by hrozilo rozmazání tisku či slepení archů (tryskový tisk sice vyžaduje určitý čas pro zaschnutí inkoustu, ale oproti ofsetu je tato doba zanedbatelná).

Vzhledem k tomu, že digitální tisk nepoužívá hmotnou tiskovou formu, obraz tisku je generován pro každý otisk znovu. Z tohoto důvodu je **cena jednoho výtisku fixní** a není odvislá od počtu tištěných kusů. Digitální tisk je tedy vhodný pro zakázky **malých nákladů**, u kterých by byl tisk konvenčními technikami neekonomický. Tato technologie také umožňuje tisknout na každý arch jinou informaci. To se uplatní především při tisku **personalizovaných dokumentů** – například dopisů s uvedeným jménem a adresou zákazníka. Tyto údaje se na každém tisku mění a jsou automaticky generovány ze speciálních databází.

Velkou výhodou je také **nenáročnost přípravy tisku a rychlost změny tiskové zakázky**. Samotný tisk je sice v porovnání s klasickými technikami poměrně pomalý, ale vzhledem k tomu, že je tato technologie určena pro tisk malých nákladů, nehraje to až tak významnou roli. Dodací lhůty jsou velice krátké, hotové tiskoviny mohou být dodány během několika hodin nebo dokonce na počkání. Oproti ofsetu je digitální tisk schopen reprodukovat **větší množství barev** (má širší tiskový gamut).

Kromě malonákladového tisku a personalizace se digitální tisk uplatňuje také pro zhotovení **nátisků** a v oblasti **velkoplošného tisku**.

Digitální tisk má oproti klasickým tiskovým technikám řadu specifík, o kterých bychom měli vědět. Jedním z nich je například **interakce toneru s papírem** – větší jednobarevné plochy, zvláště oranžové a zelené, mohou působit neklidně (objeví se v nich mramorování). S tím bychom měli počítat již při návrhu tiskoviny a **větším plochám se pokud možno vyhnout**. Problematické jsou též barevné přechody. Abychom se vyhnuli nevzhlednému pruhování, můžeme v programu pro úpravu obrázků **přidat do přechodu šum**, čímž rozbijeme pravidelnost hranic kroků přechodu.

Další věcí, na kterou bychom měli při přípravě pamatovat je, že u tisku používajícího tonery může v místě lomu dojít k **praskání a odpadávání barvy**. Proto bychom v místě ohybu měli používat minimální množství pokrytí barvou (ideálně žádné).

U některých digitálních tiskových technik není potřeba používat bohatou černou, protože sytost černé barvy je dostatečná a přidání dalších barev by dokonce mohlo způsobit problémy (více o bohaté černé se dozvíte v kapitole *Křivková grafika*). Právě tak většinou není třeba provádět trapping, protože všechny barvy jsou na potiskovaný materiál přenášeny zároveň, což eliminuje nepřesnost soutisku.

Je vhodné se vždy předem informovat o specifikách a omezeních daného tisku a jejich vlivu na konečný výsledek. Vyplatí se také nechat si zhotovit zkušební výtisk.

DOKONČOVACÍ ZPRACOVÁNÍ

Když vytištěný arch opustí tiskový stroj, ještě zdaleka není hotovo. Výtisk musí být ořezán na finální velikost a podstoupit požadované úpravy, jako je skládání, vazba a další. Dokončovací zpracování je pojem, kterým se souhrnně označují veškeré operace následující **po tisku**, které vedou k **dosažení finálního vzhledu tiskoviny**. Slangově je dokončovací zpracování někdy nazýváno jako *knihařina* či *knihařské zpracování*.

Dokončovací zpracování může být provedeno již na tiskovém stroji. Některé stroje (většinou kotoučové) totiž umožňují in-line dokončovací zpracování, které následuje přímo za tiskovými jednotkami. Ve většině případů je však dokončovací zpracování prováděno odděleně.

A co všechno dokončovací zpracování zahrnuje? Základními operacemi jsou řezání, skládání, snášení a spojení stránek do bloku (zhotovení vazby). Mezi další operace patří například rýhování, výsek, ražba nebo lakování a laminace. Spadá sem také balení.

Řezání

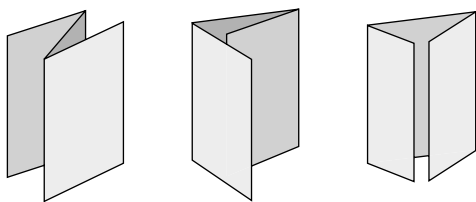
Řezáním se upravuje papír po tisku na požadovanou velikost. Potištěné archy jsou ořezány na konečnou velikost nebo na velikost vhodnou pro další operace dokončovacího zpracování (skládání, vazbu atd.). Je-li na tiskovém archu jedna tiskovina vícekrát (tzv. *vícenásobná produkce*), pak je arch rozřezán na jednotlivé kusy. U skládaných a vázaných tiskovin se ořez provádí až jako poslední operace po skládání a spojení složek do bloku, aby se zajistilo, že hrany vnějších stránek budou zarovnané.

Skládání

Skládání je technika, která zajišťuje vytvoření menších jednotlivých stránek z velkých tiskových archů. Slangově je skládání občas označováno jako *falcování*. Jedná se o ruční nebo strojové **přehýbání jedním nebo několika lomy**. Většina skládání je realizována na skládacích strojích (nebo in-line v tiskových strojích). Některé skládací operace však vyžadují ruční práci pro dokončení tiskoviny, což zvyšuje cenu zakázky.

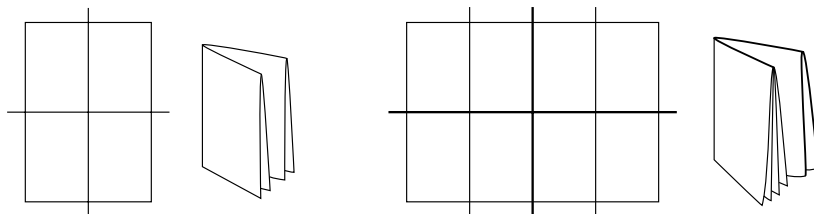
Rozeznáváme tři základní způsoby skládání: jednoduchý lom, souběžný (paralelní) lom a křížový (pravoúhlý) lom. Skládání **jednoduchým lomem** je nejjednodušší způsob – papír je přeložen pouze na půl. Tento způsob skládání se používá pro jednoduché tiskoviny, jako jsou například reklamní letáky.

Při skládání **souběžným lomem** jsou všechny lomy, jak již název napovídá, rovnoběžné. Toto skládání se užívá pro tiskoviny, které nebudou vázané. Skládání souběžným lomem může být provedeno různým způsobem: může se jednat o **harmonikový lom**, **zavinutý lom** či **okénkový lom**.



Obrázek 1.34 Harmonikový, zavinutý a okénkový lom

Použijeme-li při skládání zavinutý lom, je třeba pamatovat na to, že **vnitřní stránky by měly být úměrně užší**. Pokud by totiž všechny strany byly stejně široké (vzdálenost mezi lomy by byla stejná), složená tiskovina by nikdy nebyla v rovině – buď by se samovolně otevírala, nebo by došlo ke zkroucení vnitřních stran. Na to je třeba myslet již při tvorbě tiskoviny. Takovou tiskovinu je nejlepší připravit jako dvoustránkový dokument (jedna strana pro rub a jedna pro líc) o formátu rozložené tiskoviny a jednotlivé strany budoucí tiskoviny oddělit pomocí vodítek. Nesmíme ovšem zapomenout na to, že rub a líc rozložené tiskoviny jsou oproti sobě zrcadlově obrácené (zúžené stránky budou tedy umístěny jednou vlevo, podruhé vpravo). Požadované zúžení stran je vhodné konzultovat s tiskárnou, může se značně lišit podle druhu papíru a přesnosti skládacího zařízení.



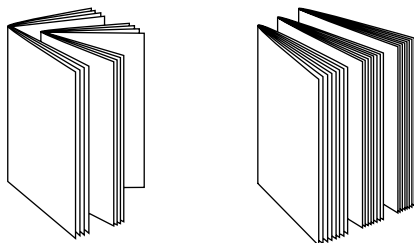
Obrázek 1.35 Křížový lom

Poslední způsob skládání je skládání **křížovým lomem**. To je realizováno tak, že je každý lom proveden **v pravém úhlu k lomu předchozímu**. Výslednému složenému archu se říká *složka*. Skládání křížovým lomem se používá pro vícestránkové tiskoviny tištěné na větších tiskových arších. Používáme-li papír s vyšší plošnou hmotností, je třeba arch před skládáním perforovat, aby nedošlo ke zmačkání papíru v místě lomu (někdy stačí perforovat pouze u toho lomu, který jde napříč směru vlákna papíru).

Snášení

Vícestránková tiskovina se zhotovuje tak, že jsou jednotlivé stránky vytištěny na větším tiskovém archu v určitém rozmístění a následně je arch poskládán a dále zpracován (vazba, ořez). Ne vždy se však všechny stránky tiskoviny na jeden tiskový arch vejdou. Často je proto jedna tiskovina rozložena na více tiskových arších. Všechny archy jsou po tisku složeny a jednotlivé složky jsou posléze dány dohromady a svázány. Způsob řazení jednotlivých složek se označuje jako *snášení*.

Rozeznáváme dva základní způsoby snášení: na sebe a do sebe. **Snášení do sebe** znamená, že jsou jednotlivé složky rozevřeny a vkládány do sebe. Tento způsob je použit u vazby V1. **Snášení na sebe** je používáno u všech ostatních vazeb a znamená, že jsou složky kompletovány tak, jak jdou za sebou (jsou kladeny na sebe).



Obrázek 1.36 Snášení do sebe a na sebe

Vazba

Pojem vazba označuje spojení listů, resp. složek spolu s obálkou nebo knižními deskami v jeden celek. Vazba slouží zároveň jako ochrana tiskoviny před vnějšími vlivy. V zásadě vazby rozlišujeme na měkké a tuhé (případně ještě polotuhé). Měkké vazby mají měkkou – papírovou či kartónovou obálku. U tuhých vazeb je blok spojen s tvrdými deskami z lepenky či plastu.

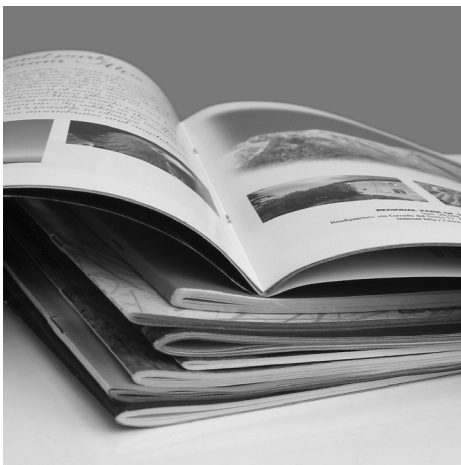
Měkké vazby

Mezi měkké vazby patří:

■ Sešitová vazba V1

Jedná se o nejjednodušší typ vazby s přeloženým hřbetem. Složky jsou u této vazby vloženy **do sebe a do obálky**. Následně jsou spolu s obálkou **sešity ve hřbetě** a oříznuty po třech stranách. Používá se šití skobkami, drátem, případně nitěmi. Další variantou

spojení knižního bloku je lepení ve hřbetním lomu. Vazba V1 se zhotovuje především v automatických výrobních linkách nebo kontinuálně v kotoučových tiskových strojích. Tento druh vazby se používá pro **tiskoviny menšího rozsahu**, typickým představitelem jsou **sešity** a většina **časopisů**. Počet stran tiskoviny musí být dělitelný čtyřmi.

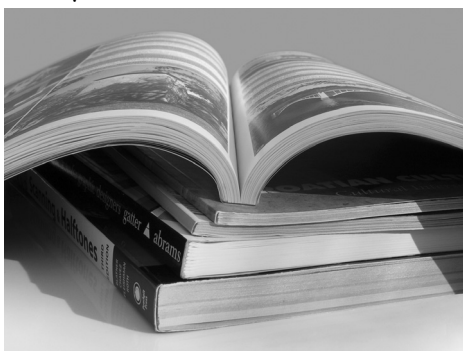


Obrázek 1.37 Sešitová vazba V1

■ Lepená vazba V2

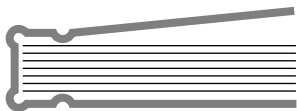
U tohoto druhu vazby jsou složky sneseny na sebe, **lepením ve hřbetě** spojeny do bloku, zavěšeny do čtyřikrát či vícekrát **rýhované obálky** a následně oříznuty po třech stranách. Aby se lepidlo dostalo ke všem stránkám složky, aby se po oříznutí knižního bloku složky nerozpadly, **odfrézují se před lepením složkám hřbety** (lepidlo tak bude nanесeno na jednotlivé listy). Jinou možností je použití čtyřstránkových složek (dvoulístů) nebo složek speciálně perforovaných či slepovaných ve hřbetním lomu.

Vazba V2 se využívá v oblasti **knižní produkce** (zejména při vazbě tzv. *paperbacků*), pro **katalogy, příručky, učebnice** a podobně. V současné době se často uplatňuje také pro vazbu **periodických tiskovin**, především časopisů většího rozsahu (šířka hřbetu by měla být minimálně 4 mm).



Obrázek 1.38 Lepená vazba V2

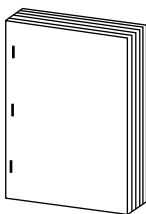
U tohoto typu vazby musíme pamatovat na to, že u první a poslední stránky bloku a u vnitřních stran obálky musíme počítat se zkrácením tiskového motivu na těchto stranách o 4 mm od hřbetu. V tomto místě je totiž blok vlepen do obálky. Jedná-li se o způsob výroby, kdy jsou složkám odfrézovány hřbety, nesmíme zapomenout na spadávku ve hřbetu.



Obrázek 1.39 Čtyřikrát rýhovaná obálka. Blok je vlepen do obálky mezi první a čtvrtou rýhou. Na první a poslední stránce proto musíme počítat se zkrácením tiskového motivu

■ Bloková vazba V3

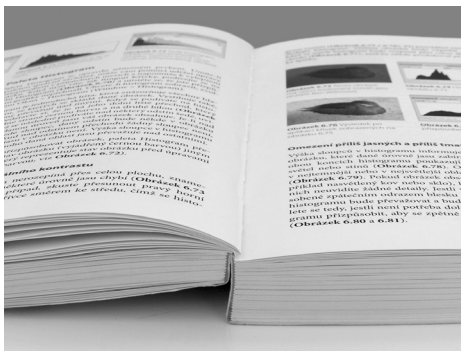
Vazba V3 je technologicky nejméně náročným druhem vazby vícenosložkových brožur. Složky snesené na sebe jsou **shora sešity pomocí drátěných skobek**, zavěšeny do obálky a spolu s obálkou oříznuty po třech stranách. Tento způsob vazby není příliš vhodný pro knižní produkci, používá se spíše pro malonákladové, příležitostné a akcidenční tiskoviny.



Obrázek 1.40 U vazby V3 je blok sešitý shora pomocí drátěných skobek

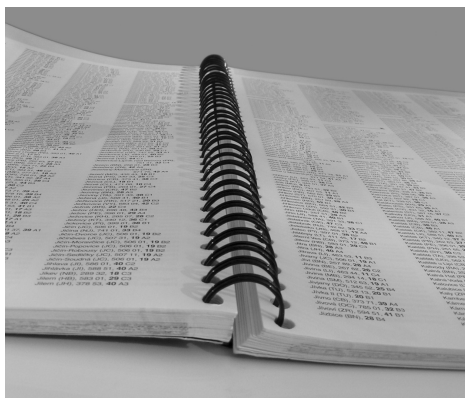
■ Šitá vazba V4

U tohoto druhu vazby jsou složky snesené na sebe ve hřbetě **sešity nitěmi**, slepeny, zavěšeny do obálky a oříznuty po třech stranách. Vazba V4 je z měkkých vazeb nejqualitnější a nejodolnější. Spojení složek nitěmi umožňuje **otvírat blok až do hřbetu**. Tuto vazbu lze používat i pro tiskoviny většího rozsahu, její využití je však kvůli velké technologické náročnosti minimální.



Obrázek 1.41 Šitá vazba V4. Spojení složek nitěmi umožňuje otvírat blok až do hřbetu. Jedná se o nejqualitnější a nejodolnější měkkou vazbu

Do měkkých vazeb můžeme zařadit ještě další druhy vazeb, jako například **spirálovou** či **hřebenovou** vazbu. Existuje také mnoho **speciálních úprav** klasických měkkých vazeb, například vazba s obálkou s okraji (obálka je větší než blok), vazba s obálkou se záložkami, podlepovaná měkká vazba (s předsádkami), nebo měkká vazba s přebalem. Další variantou je vazba se hřbetem lemovaným plátnem. Pro dosažení elegantního vzhledu se často užívají také speciální vazby jako švýcarská brožura, finská brožura Otabind, Tubebind či Hardcover. Chceme-li použít některou netradiční vazbu, je vhodné se o možnostech informovat v tiskárně.



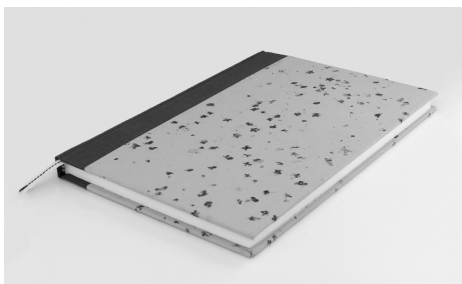
Obrázek 1.42 Spirálová vazba

Tuhé vazby

Tuhé vazby mají oproti měkkým vazbám daleko větší **odolnost a trvanlivost**. Používají se proto především pro tiskoviny, které jsou určeny pro dlouhodobé užívání a u kterých se předpokládá velké namáhání vazby. U tuhých vazeb může být spojení složek do bloku provedeno libovolným způsobem (vyjma šití drátem) – blok může být šitý jako u vazby V4, ale i lepený jako u vazby V2. Složky jsou vždy snášeny na sebe. Knižní blok je následně **spojen s deskami**, a to pomocí **předsádek**. Desky mohou být zdobeny ražbou. Tuhé vazby rozdělujeme na:

■ Knižní vazba V7

Jedná se o poloplátěnou vazbu – plátěný je pouze hřbet (případně také rohy), zbytek desek je potažen papírem.



Obrázek 1.43 Knižní vazba V7
s plátěným hřbetem

■ Knižní vazba V8

Vazba V8 je z tuhých vazeb nejrozšířenější. Desky jsou potaženy celistvým, obvykle plátěným potahem. Místo plátna může být použit také laminovaný potah, papír, případně jiný materiál (např. kůže). Vazba může mít rovný či oblý hřbet.



Obrázek 1.44 Knižní vazba V8

■ Knižní vazba V9

Jedná se o vazbu s deskami z plastů.

Ostatní operace dokončovacího zpracování

Dalšími operacemi spadajícími do oblasti dokončovacího zpracování jsou například rýhování, děrování, perforace, výsek, ale také operace speciálně upravující výsledný vzhled tiskoviny: laminace, lakování či ražba. Do dokončovacího zpracování patří také balení.

Rýhování

Rýhováním se vytvoří jakási **drážka, která usnadní ohyb papíru**. Běžně se rýhují obálky měkkých vazeb. Ty jsou nejčastěji čtyřikrát rýhované – dvě rýhy ohraničují hřbet a dvě jsou na každé straně od hřbetu odsazeny o několik milimetrů. Rýhování u obálek zajišťuje čistý ohyb a umožní snadší otvírání tiskoviny. Rýhování se užívá též pro skládané tiskoviny z papíru o větší plošné hmotnosti (ať již se jedná o běžné tiskoviny nebo například kartónové krabíčky či jiné skládačky).

Výsek

Výsek umožňuje zhotovit **tiskoviny rozličných tvarů**, jiných než obdélníkových. Probíhá pomocí vysekávacích forem zhotovených ze speciálních ocelových planžet. Vysekávací forma může rovněž obsahovat tupé rýhovací planžety pro označení potřebných lomů. Chceme-li použít výsek, je vhodné se poradit v tiskárně, jakým způsobem připravit data.

Toto je pouze náhled elektronické knihy. Zakoupení její plné verze je možné v elektronickém obchodě společnosti eReading.