

UNIVERZITA PARDUBICE  
FAKULTA CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2018

Vera Shmatova

Univerzita Pardubice

Fakulta chemicko-technologická

Tisk malých nákladů knih

Vera Shmatova

Bakalářská práce

2012

Prohlašuji: Tuto práci jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše. Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 3. 7. 2018

Vera Shmatova

## ANOTACE

Práce je věnovaná problematice tisku malých nákladů knih, se zaměřením na výběr optimální tiskové techniky a nejlepší ceny tisku. V ní byly porovnány ceny vybraných nákladů knih v České Republice a Srbsku a taky kvalita tisku. Stránky zkoumané knihy byly poslány do vybraných tiskáren a kvalita tisku byla měřená na vytištěných vzorových archích.

## KLÍČOVÁ SLOVA

tisk, kniha, Srbsko, Česká Republika

## TITLE

Printing small circulations of books

## ANNOTATION

This work is pursued to the problem of printing small circulations of books with focusing on choosing optimal printing technique and the best price for printing. In this work were compared prices of chosen quantity of books in Czech Republic and Serbia and quality of printing as well. The pages of examined book were sent to chosen printing houses and quality of printing was measured on printed model sheets.

## KEYWORDS

printing, book, Serbia, Czech Republic

# Obsah

1. Úvod.....	7
2. Teoretická část.....	9
2.1. Technologie předtiskové přípravy .....	9
2.1.1. Sazbové programy.....	10
2.1.2. Grafické programy .....	11
2.1.3. Aplikace pro archivovou montáž .....	12
2.1.4. Tvorba výstupního souboru .....	13
2.2. Technologie tisku .....	15
2.2.1. Ofsetový tisk.....	15
2.2.2. Knihtisk .....	16
2.2.3. Digitální tisk .....	16
2.2.4. Print-on-Demand.....	18
2.3. Technologie dokončujících úprav .....	19
2.4. Definice malých nákladů .....	20
2.5. Metody hodnocení kvality tisku .....	21
3. Experimentální část .....	24
3.1. Zadání projektu.....	24
3.1.1. Vytvoření dotazníku pro tiskárny .....	24
3.1.2. Zadání vzhledu zkoumané knihy .....	24
3.2. Měření kvality tisku.....	25
3.2.1. Experimentální přístroje .....	25
3.2.2. Příprava měření.....	26
3.2.3. Měření optických hustot a hodnot X, Y, Z.....	26
3.2.4. Zjištění ostrosti zobrazení textu .....	27
4. Výsledky .....	28
4.1. Výsledky průzkumu tiskáren.....	28
4.1.1. Hranice mezi velkým a malým nákladem .....	28
4.1.2. Cena tisku 50, 100 a 200 kusů vzorové knihy .....	29
4.1.3. Požadavky k podkladům pro tisk.....	30
4.2. Posuzování kvality tisku .....	30
4.2.1. Popis vytištěných archů včetně nastavení tisku.....	30
4.2.2. Výsledky měření optických hustot pro obrázky .....	31
4.2.3. Výsledky měření optických hustot pro kresbu .....	31

4.2.4.	Zkoumání ostroty tisku kresby .....	32
4.2.5.	Zkoumání ostroty tisku textu .....	35
4.2.6.	Posuzování barevného odstínu.....	37
5.	Závěr .....	41
	Příloha 1. Dotazník pro české a srbské firmy .....	42
	Soupis literatury .....	43

# 1. Úvod

Daná práce je zaměřená na řešení problematiky tisku malých nákladů knih. V poslední době poptávka na tisk malého počtu kusů knih, brožur, katalogů a speciální vědecké literatury stále roste. Zejména se rozšiřuje uplatnění personalizovaného tisku. Personalizovaný tisk je druh tiskoviny, který je určitým způsobem zkombinován podle potřeby konkrétního čtenáře nebo skupiny čtenářů. Jedná se především o tisk personalizovaných učebnic a regionálních vydání knih [15].

Druhým faktorem je snaha vydavatelství se přizpůsobit potřebám čtenářů a uvést na trh co nejširší nabídku titulů. Jiří Trávníček v materiálech semináře „Čtenáři a čtení v České republice a český knižní trh“ [1] uvádí, že v roce 2013 jeden zákazník koupil jen 2,3 knihy ročně přičemž, ve stejném roce bylo vydáno víc než 17000 titulů se středním nákladem 2000 kusů. Každý rok náklady klesají, zároveň rozmanitost produkce jen roste. Roste i počet vydavatelů, v roce 2013 podle organizace ISBN bylo jen v České republice přes 5700. Stále větší část zajímají malé náklady, které v daných podmínkách jsou nejvíce ekonomicky vhodné nejenom pro malé vydavatelství s omezenými finančními zdroji, ale i pro velké hráče trhu, kteří usilují o rozšíření sortimentu vydávané produkce.

Ve svém semináři se Trávníček [1] zmiňuje o průzkumu čtenářů. Podle něho jedním z významných aspektů poptávky knih je jejich cena. Čím je vyšší, tím méně čtenářů si může dovolit nákup. Tím pádem se pozoruje přímá závislost mezi cenou publikace a jejím prodejem. Cenotvorbu ovlivňuje kromě autorských honorářů, vydavatelských nákladů, dopravy, skladování, daně a komise prodávajícího obchodu jednou taky samotný tisk knihy [2].

V první části dané práce budou rozebrány způsoby tisků knih a jejich ekonomická složka ve vztahu k malým nákladům. Taky tady budou vysvětleny dokončující operace včetně vazby, které jsou schopné v závislosti na jejím druhu, podstatně ovlivnit konečnou cenu tištěného kusu. Následující kapitola bude věnovaná sazbovým programům, jejich použití nepřímým způsobem může ovlivnit konečnou cenu produktu. Tady jde zejména o to, budou-li podklady knihy odpovídat polygrafickému standartu pro zvolenou tiskovou techniku nebo bude potřebovat dodatečnou přípravu před tiskem ze strany tiskárny, což samozřejmě bude zahrnovat konečná kalkulace. Poslední kapitolou první částí stane shrnutí,

které bude obsahovat přesnou definici pojmu malý náklad. Daný pojem je klíčový v následujících praktických výpočtech.

Druhá část práce je zaměřena na praktický experiment, který je založen na údajích první části. Za tímto účelem je vybrána kniha, která bude zpracována v sazbovém programu a následně budou provedeny analýzy a kalkulace, jak bude možné danou publikaci vyprodukovat. Experiment bude proveden ve srovnávací formě a bude obsahovat práce nejenom na bázi českých tiskáren, ale i tiskáren v Srbské republice. Podle výsledků daného pokusu bude možné nejenom odhalit metodu optimální tiskové techniky, ale i porovnat ceny stejných služeb v různých státech.



## **2. Teoretická část**

Po tom, až bude práce autora na publikaci ukončena, musí být tiskovina připravena k tisku, vytištěna a připravena k prodeji. Předtiskovou přípravu často dělá speciálně zaměřené studio anebo ji může provést autor sám. Výběr tiskové techniky pro určitou publikaci záleží jak na vlastnostech zakázky (potřebné kvality, barevnosti, tiskového materiálu) tak i na ceně. Dokončující úpravy, zejména způsob vazby taky musíme vzít v úvahu ještě před vyhotovením návrhu v sazbovém programu.

Těmto krokům budou věnovány následující části této kapitoly.

### **2.1. Technologie předtiskové přípravy**

Výroba jakékoliv knihy se začíná od návrhu. Návrh, v závislosti na charakteru, je nutno zpracovat v grafických programech a připravit data pro tisk. To znamená, že je potřeba provést sazbu a předtiskovou přípravu. Důležité je před zpracováním návrhu zjistit, jakou tiskovou technologií se bude tahle zakázka tisknout a jaké proběhnou dokončovací úpravy.

Předtisková příprava se uskutečňuje pomocí speciálních sazbových programů. Konečný soubor musí odpovídat pokynům tiskárny a vybrané tiskové technice. V závislosti na druhu tiskoviny je nutno nalézt správnou aplikaci či několik aplikací, pomocí kterých bude možné návrh realizovat a následně připravit k samotnému tisku.

Mezi programy, ve kterých vlastní návrh můžeme zpracovat, existuje dělení na sazbové a grafické. Každý druh aplikací je přednostně určen ke zpracování textů či obrázků [3]. Taky mezi programy předtiskové přípravy je možné zařadit aplikace, určené k archivové montáži.

### 2.1.1. Sazbové programy

Cílem předtiskové přípravy není jen správná příprava souboru pro tisk, ale i vytvoření poutavého vzhledu knihy. Pro sazbu textu existují určitá pravidla, určováním kterých se zabývá věda typografie. Při dobré typografii text vypadá čitelný a poutavý.

Během práce s textem je nutné dávat pozor na použitá písmena, aby v dané publikaci byly čitelné. Správné řádkování je taky důležitou součástí přípravy souboru. Pokud je v pořádku dodrženo, může se čtenář soustředit na text a tím pádem se zlepší celkový vjem knihy. Gramatická kontrola je součástí předtiskové přípravy. Pokud tahle kontrola není splněna, může dojít k vytištění nákladu knihy se značnými chybami, což znamená náklady na opravný tisk a případné stížnosti čtenářů [3].

Aplikace pro textovou sazbu musí umožňovat uspořádání textu a přípravnou gramatickou kontrolu podle potřeby sázeče. Když publikace obsahuje kromě textu i ilustrace, požadavky na sazbový program se zvyšují. Vybraná aplikace musí pracovat s různými barevnými profily a být schopná uložit výsledný soubor do formátu PDF nebo jiného, který je možné použít pro předání dat do tiskárny.

Adobe InDesign – sazbový program od firmy Adobe, který je kompatibilní s ostatními produkty této firmy, široce používaných v předtiskové přípravě: Adobe Illustrator a Adobe Photoshop. Mezi klady daného editoru patří jednoduchost zpracování návrhu a možnost vložení barevného profilu do souboru. Umožňuje formování speciální tabulky stylů, která obsahuje údaje o formátování každé části publikace. Adobe InDesign je extrémně výhodný pro vytvoření vícestránkových publikací a umožňuje rychlé hromadné opravy [3].

Quark XPress – jeden z nejstarších programů sazby. Ztratil dominující pozici pro výhodu produktu od Adobe, ale stále patří mezi nejpoužívanější aplikace pro sazbu. V poslední verzi od roku 2015 podporuje většinu funkcí konkurenční aplikace [3].

Slabinou obou aplikací, Adobe InDesign a QuarkXPress je jejich cena. Nákup licenční kopie každého produktu není často možný pro malé nakladatelství, která jsou nucena používat bezplatné anebo levnější analogy.

Microsoft Word, Open Office Writer – dvě kancelářské aplikace od dvou výrobců. Aplikace od společnosti Microsoft je placená na rozdíl od konkurenčního produktu Open Office. Oba produkty mají podobné funkce, zaměřené především na práci s textem. Podporují konverze konečného souboru ve formát PDF, což umožňuje vytvoření návrhů textových brožur bez složitého komponování textu a obrázku. Poslední verze podporují i vytvoření tabulky stylů, obdobné jako u Adobe InDesign [13].

LaTeX – je unikátní aplikací, zaměřenou na vytvoření vědeckých a technických dokumentů. Na rozdíl od výše zmíněného MS Word, který je taky vhodným instrumentem pro zhotovení publikací tohoto druhu, je LaTeX více podobný jazyku programování. Kromě základní verze obsahuje mnoho doplňků, usnadňujících práci nad jednotlivými druhy publikací, zejména vědecky zaměřených. Aplikace je poskytována zdarma. [13].

Mnohé tiskárny [5] umožňují zákazníkům využít vlastní aplikace pro sazbu a generace souboru, vhodného pro tisk. Zpravidla tyto programy nemají moc funkcí, ale jsou jednoduché v nastavení a práci. Nejčastěji aplikace podobného typu jsou využity pro zhotovení fotoknih. Zákazník si může zvolit předdefinovaný formát, vložit obrázky, které budou automaticky umístěny tak, aby při tisku nedošlo ke zbytečnému oříznutí, a byly převedeny do vhodného barevného prostoru. Jednou z typických aplikací tohoto druhu je „Můj fotosvět“ od tiskárny Cewe, který je specializovaný pro tisk fotografií a fotoknih.

Největší světový internet obchod Amazon, který mezi svými produkty taky nabízí tisk knih na vyžádání, připravil svou vlastní aplikaci, určenou pro autory, kteří chtějí svou knihu prodávat. Kindle Textbook Creator nabízí jednoduché funkce pro sazbu textů a obrázků a s jeho pomocí je možné připravit publikace jak k elektronickému zobrazení, tak i k tisku na požádání. [16]

### **2.1.2. Grafické programy**

Kromě sazbových programů v předtiskové přípravě se taky používají aplikace pro práce s fotografiemi a ilustracemi. Výběr takových produktů na trhu je velice široký. Mezi ně patří jak bezplatné aplikace, tak i placené verze.

Grafické programy se obecně dělí na rastrové a vektorové. Rastrové aplikace jsou určeny pro práci s obrázky, vytvořené focením, kresbou či skenováním hotové předlohy. Zde se

obrázek skládá z barevných bodů, které jsou uspořádané do mřížky a mají určenou polohu a barvu. Vektorová grafika využívá princip matematického popisování obrázku přesně definovanými geometrickými útvary a je vhodná pro zhotovení jednoduché a složité lini-ové kresby [13].

Adobe Photoshop – je lídrem v předtiskové přípravě obrázků. Dovoluje práci s rastrovými obrázky v různých barevných prostorech, má široké spektrum nástrojů pro retuš a kreslení. Je součástí Adobe Creative Cloud (skupina produktů od společnosti Adobe, která je charakterizována vysokou kompatibilitou) [3].

Gimp – bezplatný rastrový grafický editor, který je hlavním konkurentem Adobe Photoshop. Uživatelům poskytuje stejné funkce, ale nemá analog Adobe Creative Cloud. Gimp se používá především v malých podnicích [5].

Adobe Illustrator – grafický editor pro práci s vektorovou grafikou. Je součástí Adobe Creative Cloud [3].

CorelDraw – konkurenční vektorová grafická aplikace s Adobe Illustrator [5]. Společnost Corel se v posledních letech snaží vytvořit obdobný Adobe Creative Cloud produkt, který by usnadnil předtiskovou přípravu. Pořizovací cena produktů Corel je nižší než u Adobe.

Artweaver – rastrový grafický program, je určený zejména pro umělce [5]. Umožňuje zhotovení obrázku a kresby na vysoce profesionální úrovni. Jako Adobe Photoshop podporuje vytvoření vrstev, aplikací, různých druhů filtrů a také export do nejpoužívanějších formátů. Program je poskytován bezplatně a je vhodnou alternativou produktů od Adobe.

Inkscape – je bezplatný vektorový program, podporující taky funkce pro práci s rastrovou grafikou. Má standardní sadu nástrojů jako CorelDraw a Adobe Illustrator. Aplikace je silným konkurentem na trhu a postupně získává popularitu mezi uživateli [5].

### **2.1.3. Aplikace pro archovou montáž**

V některých případech tiskárna dovoluje zákazníkům připravit výstupní soubor pro tisk až včetně archové montáže a tím pádem poskytuje slevu na objednávky. V tomto případě je logicky použít software, který umožňuje snadnou a kvalitní archovou montáž.

**Preps Kodak** – aplikace umožňuje profesionální přípravu archové montáže včetně tiskových značek a kontrolních proužků. Výstupní soubor je většinou generován zpracováním PDF souboru, který byl zhotoven v grafickém nebo sazbovém programu [5].

**Easy-to-Use PDF Organizer** – tento produkt byl vyvinut na bázi Adobe Acrobat, ale teď je nezávislou aplikací, která umožňuje profesionální přípravu PDF souboru k tisku. Program je přednostně určen pro nezkušené uživatele, potřebující úpravu PDF souborů [5].

#### **2.1.4. Tvorba výstupního souboru**

Po vytvoření grafické a textové náplně publikace je potřeba přejít k dalšímu kroku zpracování – tvorbě výstupního souboru. Nejdříve je potřeba zjistit požadavky tiskárny k souborům. Ono záleží na tiskové technice, typu publikace a druhu papíru. Je důležité vědět omezení zvolené tiskové techniky, bezpečnou vzdálenost objektů od okraje stránky, doporučenou velikost spadávky, minimální síly linek a minimální velikost textu. V publikacích obsahujících obrázky také potřebujeme vědět maximální hodnotu plošného pokrytí, ICC profil (soubor popisující barevný prostor zařízení, rozsah reprodukovatelných barev), vhodných pro danou tiskovou techniku a užitečný tónový rozsah. Dodržování těchto kritérií zabezpečí vysokou kvalitu tisku a odpovídající očekávaný výsledek [9].

Formát dat, dodávaných do tiskárny hraje taky významnou roli pro získání odpovídajícího výsledku. Od té doby, když na polygrafický trh postupně přicházely digitální technologie, vytvořili se určité standardy souborů a barevných prostorů, používaných v tiskárnách. Pro mnohostranné publikace univerzálním formátem je soubor PDF (portable dokument format). V průběhu rozvoje bylo vydáno několik jeho verzí, které mají rozdíly podle obsahu a tvaru uložené informace. Dnes domluveným standardem v polygrafii je PDF/X-1a:2001. Tento formát povoluje použití jen barevného prostoru CMYK a přímých barev. Všechna písma musí být vloženy v souboru a objekty nesmí mít průhlednost. Hlavní předností tohoto formátu je jeho univerzálnost. Pokud PDF soubor byl vytvořen podle pokynů, další jeho zpracování by neměl být problém [3].

Tiskové PDF lze vytvořit dvěma způsoby – pomocí Adobe Acrobat Distiller (či jiné podobné aplikace) nebo exportem z grafických aplikací. V prvním případě tvorba PDF probíhá přes virtuální PDF tiskárnu, na kterou stačí poslat soubor. Při nastavení je podstatné

vybrat verze PostScript a chování písem TrueType, které by měly být vloženy jako písma, nikoliv jako obrysy. Podle požadavků tiskárny je nutno vybrat verzi PDF souboru, zkontrolovat rozsah a velikost stránek, správně nastavit spadávek, vložený profil, sloučení průhledností, vložení všech písmen a obrázků [5].

Během přípravy dat je potřeba dávat pozor na barevný prostor. Barevný prostor – je definovaná množina barev, založená na barevných souřadnicích. Existuje několik modelů barevných prostorů. Nejrozšířenějšími jsou LAB, RGB, CMYK. V polygrafii je nejvíce používán CMYK, když počítačové zařízení a fotoaparáty používají prostor RGB. Barvy obou prostorů nejsou stejné, proto je důležité udělat správný převod z jednoho do druhého. Když určitá barva je zásadním momentem, používají metodu přímých barev. Jedním z institutů, zabývajících se zhotovením přímých barev, je Pantone. Použití kódu barvy Pantone, garantuje výsledek tisku. Takle možnost je široce používaná při tisku citlivých elementů na barvu, například loga anebo v případě použití firemní barvy, ale použít ji můžeme jen při tisku ofsetem.

V případě tisku publikací, obsahujících jen obrázky nebo převážně obrázky, jako například fotoknihy, jsou povolovány i jiné druhy souborů. Určité tiskárny dovolují předávání dat ve formátech nejpoužívanějších grafických a sazbových programů.

Při ukládání obrázku je nutno používat typy souborů, které budou podporovány tiskárnou a nepoškodí data. Rozlišují ztrátové a bezztrátové typy souborů. Ke ztrátovým formátům patří, například JPEG. Tvorba souboru je založena na vynechání informace, která není důležitá pro lidské oko. Míru komprese může volit uživatel sám, proto je nutné dávat pozor na výslednou kvalitu uloženého obrázku. Obrázek, uložený s velkou mírou komprese bude mít horší kvalitu a bude špatně vypadat ve vytištěné podobě.

K bezztrátovým formátům patří, například, soubory TIF. Oni používají proudové kódování, které umožňuje zachovat maximum informací, ale výsledné soubory mají větší rozměry [9].

Kromě smíšených podkladů s obrázky a texty a podkladů, které obsahují jen obrázky, vzniká potřeba předávat do tiskárny textové podklady. Jednou z možností je formát MS Word. Je to jeden z nejpoužívanějších formátů, určených především pro velké objemy

textů. Export do tohoto formátu podporují skoro všechny kancelářské aplikace. Předání dat, ale musí být zohledněno na požadavky tiskárny a příslušnou verzi DOC souboru. [3]

## **2.2. Technologie tisku**

### **2.2.1. Ofsetový tisk**

Ofsetový tisk je v současné době dominantní technologií na polygrafickém trhu. Podle klasifikace tiskových technik, ofset patří ke skupině nepřímých tiskových technik z plochy. Při tisku dochází k přenosu předlohy na tiskovou desku, která je vyrobena z tenkého kovu, a je potažena světlu citlivou vrstvou. Následně po osvětlení budou tmavá místa přijímat barvu. V tu chvíli, když bude na desku válcem nanášena tisková barva, tak zůstane jen na místech, které barvu přijímají. Takto vytvořená vrstva je přenášena na gumový válec (tzv. ofsetový válec) a z něho na papír [4].

Tiskové stroje se dělí na rotační, které tisknou papír ve formě rolí, a na archový, kde je papír ve formě archů. Oba způsoby se liší ve finančních nákladech na tisk [2].

Pomocí ofsetu je možné rychle tisknout velké zakázky. Životnost tiskové ofsetové desky je velká a dosahuje až milionu výtisků (množství výtisků záleží na typu použité tiskové desky a jejím zpracování). Kvalita tisku je vysoká a umožňuje reprodukci velice kvalitních obrázků a jemných čárek. Ofsetový tisk se uplatňuje v knihařské výrobě, tisku novin a časopisů, obálek potravin a zboží. Avšak nelze tisknout ofsetem kartonáž a fólie.

Z hlediska knižního tisku, má ofset přednost před ostatními tiskovými technikami, zejména když jde o velký náklad. Čím vyšší je počet požadovaných kopií, tím levněji vyjde tisk každé knihy. Pro tisk jedné zakázky je nutno připravit tiskovou formu, kterou můžeme používat až několikrát, například pro tisk opakované zakázky, pokud to bude dovolovat životnost formy. V případě malonákladového tisku, o kterém mluvíme v rámci dané práce, náklady na tisk jedné knihy ofsetem budou větší, než náklady na tisk nějakou digitální technikou. Nejdražší částí ofsetového tisku je příprava tiskové formy a stroje k tisku [4].

Ofsetový tisk umožňuje využití technologie CTP (Computer to Plate). Nakladatel posílá do tiskárny jen soubor, který je následně zpracován počítačem a připravená data předána na osvitovou jednotku, která automaticky udělá patřičný osvit tiskové desky. Tím pádem je dosažena větší kvalita tisku a zároveň je snížena cena tisku [2].

Cena ofsetového tisku zahrnuje přípravu tiskových desek, obsluhu stroje a samotný tisk. S rostoucím počtem kopií náklady na jeden výtisk klesají. V případě digitálního tisku jsou náklady na jeden výtisk fixní a se zvyšujícím se počtem klesají jen nepatrně. Při tisku malých nákladů, ofsetový tisk vychází většinou draž, než tisk digitální v přepočtu na jeden kus [9].

### **2.2.2. Knihtisk**

Tahle tisková technika patří k technikám tisku z výšky. Tiskové elementy jsou vyvýšeny nad povrchem tiskové formy. Barva se nanáší na tyhle prvky a poté, vlivem tlaku, se přenáší na potiskovaný materiál.

V současné době patří knihtisk mezi nejméně používané tiskové techniky. Místo knihtisku v knihařské výrobě se uplatňuje ofset. Ale některé modifikace knihtiskových strojů našli uplatnění ve sféře dokončovacích prací, například ražba folií a výsek.

Malá část knihařské produkce je stále vyráběna na knihtiskových strojích, ale jedná se jen o umělecké výtisky a napodobování starých knih. Například, vydání limitovaných edicí bibliografií často využívá jako uměleckou technologii knihtisk. Zájmem bibliofilů je kvalitní a unikátní kniha a využití knihtisků v moderních podnicích většinou garantuje, že počet výtisku nebude přesahovat padesát kopií.

V posledních letech se taky knihtisk používá k tisku knižních obálek. Případné vady knihtisku jako nerovnoměrné pokrytí papíru barvou se tedy uplatňuje jako umělecký efekt [5].

### **2.2.3. Digitální tisk**

Digitální tisk je pojem, který zahrnuje soubor tiskových technik, umožňujících tisk bez reálné tiskové formy. V rámci této práce je důležité popsat jen dva druhy, které se v knihařské výrobě používají.



Inkjetový tisk (inkoustový tisk). Inkoust je vystřikován ve formě malých kapiček přímo na potiskovaný materiál. Umožňuje tisk plnobarevných předloh ve vysoké kvalitě a výbornou reprodukovatelnost jemných detailů. Potiskovat inkoustovými stroji je možné jakýkoliv vsakový materiál, ale výsledná kvalita obrázků zaleží na jeho druhu. Inkousty existují ve dvou formách – barvivové a pigmentové. Barvivové inkousty mají větší počet reprodukovatelných barev, ale menší světlostálost, pigmentové inkousty jsou více světlo stálé, ale mají menší gamut. Proto se v polygrafii používají různé směsi barvivových a pigmentových inkoustů, které by měly navzájem upravit nedostatky [5].

Z důvodu použití vsakových materiálů pro tisk a přírodu vzniku záznamu, inkoustový tisk neumožňuje tisk brilantních hran na standartních papírech. Inkoustový tisk nevyžaduje zhotovení tiskové formy, inkoust je dost levný, a proto z hlediska ceny hlavní složkou nákladu je cena papíru a životnost tiskové hlavy. Čím méně barev je použito, tím levnější je tisk, ale tento rozdíl, kvůli levnému inkoustu, není tak patrný jak u ofsetu [2].

Určitou nevýhodou inkoustového tisku je jeho poměrná pomalost. V současné době se vyvíjí různé typy inkoustových strojů, které avšak nemohou dosáhnout stejné rychlosti, jaké dosahují ofsetové tiskové stroje. Ale v případě tisku malých nákladů knih pomalost tisku není zásadním momentem, stejně jako i světlostálost v případě použití barvivových inkoustů [3].

Pro tisk malých nákladů knih nejsou moderní inkoustové tiskové stroje vhodné z důvodu nízké rychlosti tisku. Inkoustové stroje, určené pro knižní tisk nejsou rozšířeny na trhu a proto inkoustový tisk pro malé náklady se skoro neobjevuje v nabídce tiskáren.

Elektrofotografie je založena na využití suchého toneru místo barvy. Na obrazovém válci elektrofotografického stroje nabíjecí jednotka elektricky nabije tisknoucí místa, na které potom bude přitahován toner. Z obrazového válce je toner přenášen na papír a poté zafixován pomocí vysoké teploty. Tahle tisková technika umožňuje plnobarevný tisk ve vysoké kvalitě na různých materiálech. Výtisky mají větší světlostálost, než inkoustové a víc podléhají dlouhodobému skladování. Táto technologie je podstatně rychlejší, ale stejně jako inkjet nedosahuje tak velké rychlosti tisku, jako ofset.

Laserové tiskárny dokážou tisknout na pestré škále materiálů. Proti inkoustovému tisku cena výtisku je vyšší kvůli dražším tonerům, ale rychlost tisku je výrazně vyšší. Taky nevyžaduje tiskovou formu [4].

Z hlediska tisku knih, elektrofotografie se často využívá pro tisk malých nákladů, které nepůjde vytisknout ofsetem za rozumné ceny [5].

Obě popsané technologie mají skoro lineární závislost nákladů na tisk. Ve srovnání s ofsetovým tiskem, inkoustový a elektrofotografický tisk mají menší náklady při malonákladovém tisku kvůli absenci nákladů, spojených s vyhotovením tiskové formy [4].

#### **2.2.4. Print-on-Demand**

V posledních letech nabývá popularity způsob Print-on-Demand (tisk na vyžádání). Jeho princip spočívá v tom, že připravený soubor s knihou k tisku se nahraje na speciální webové stránky a tiskne se na objednávku zvlášť pro každého čtenáře. Tisk se většinou uskutečňuje digitálním způsobem, ale v případě velké jednorázové zakázky může být vytisknut i ofsetem.

Nejdříve se technologie rozvíjela jako pomocná služba pro vydavatelství, které potřebují mít v nabídce starší tituly, které nejsou frekventovaně prodávány. Tisk velkého nákladu takových titulů je nevýhodný tím, že velké množství knih je potřeba uskladňovat a distribuovat zároveň s tím, že poptávka po nich je nízká (například, klasická literatura) [1].

Print-on-Demand rychle překročil hranice vydavatelství a rozšířil se jako vhodný způsob tisku a distribuce knih pro nezávislé autory a malé vydavatelství. Existuje řada servisů, které poskytují kompletní zajištění prodeje a tisku, od objednávky po doručení knihy zákazníkovi. Autor má určité procento z prodejní ceny knihy a nemusí se starat o to, jakou tiskovou technikou bude kniha vytištěna a kde budou skladovat hotovou produkci [15].

Ale Print-On-Demand má i řady nevýhod. Pokud má kniha nějaký typický formát a nevyžaduje tisk na zvláštním papíře, neobsahuje velké množství kvalitních obrázků, bude tento způsob tisku perfektně fungovat. Jakmile se na pódiu objeví specifické požadavky, Print-On-Demand jim nebude schopen vyhovět v rámci adekvátní ceny [15].

Podle Allison Schiff [15] kromě toho, že ofset je výhodnou tiskovou technikou při nákladech 1000 kusů knih a více, on může poskytnout lepší ceny při tisku zvláštních publikací i v případě, že celkový náklad je menší, než 1000 kusů.

### 2.3. Technologie dokončujících úprav

K dokončujícím operacím patří lakování, laminace, ražení, výsek. Když je výrobkem kniha, v tomto případě jsou dokončující operace spojené jedním pojmem - knihařská výroba. Sem patří řezání, skládání, kompletace knižního bloku, lepení nebo šití hřbetu [6].

Způsob knihařské výroby záleží na vybraném typu knižní vazby. V závislosti na typu publikace při malonákladovém tisku jsou hlavně využity vazby V1, V2 a V4, méně často se využívají vazby V7-V9 [6].

Sešitová měkká vazba V1 – složky jsou vloženy do sebe a vytváří knižní blok. Blok se vkládá do jedné rýhované obálky, sešije se skobičkami ve hřbetu a ořízne se ze tří stran. U vazby V1, kdy plošná hmotnost papíru nepřesahuje hranici 70 g/m<sup>2</sup>, se doporučuje maximálně 120 stran.

Lepená měkká vazba V2 – vnitřní blok je složen z jednotlivých listů a dvojlistů, které jsou slepené ve hřbetu lepidlem, zavěšené do dvakrát rýhované obálky a oříznuté ze tří stran.

Šitá měkká vazba V4 - jednotlivé složky jsou řazené za sebou, sešité nítovkou a poté slepeny do rýhované obálky se hřbetem a seříznuté ze tří stran.

Tuhá vazba V7-V9 – knižní blok se skládá z několika ručně šitých sad nebo je slepen a je vsazen do pevných knižních desek z lepenky. Ve vazbě V7 jsou desky potažené kombinovaným materiálem – ve hřbetní části plátnem a zbytek je potahován papírem. Vazba V8 má desky potažené jen jedním materiálem: plátnem, laminovaným papírem, speciálním potahovým materiálem. Vazba V9 má plastové desky [6].

Pro výrobu tuhých vazeb se často používají výrobní linky, které umožňují provádět všechny potřebné operace v jednom cyklu pro knihařskou výrobu. Tohle však není použitelné pro tisk malých nákladů z hlediska velkých vstupních nákladů.

V knihařské výrobě se často aplikuje lakování. Lakovat je možné jak vnitřní stránky, tak i obálky. Lakování může být celoplošné nebo parciální. Parciální se často používá pro zvýraznění nějakého obrázku nebo části stránky, celoplošně slouží pro úpravu celého vzhledu tiskoviny a taky má ochrannou funkci, chrání výtisk proti poškrábání, vlhkosti a jiným faktorům [2].

Zpravidla se laminují knižní obálky. Laminační folie mohou být matné, lesklé, se speciálními efekty a aplikují se za tepla nebo za studena. Je možná i kombinace několika

folií pro vytvoření uměleckých efektů. Laminovací folie se dělí na tenké, střední a silné podle své tloušťky. Tloušťkou laminovací folii je možné ovlivnit konečnou tvrdost a odolnost laminovaného materiálu.

Zařízení na laminace se dělí na stolní a laminátory rolové. O laminovacích zařízeních, určených k laminování in-line a práci s velkými objemy materiálů hovořit nebudeme. Stolní laminovací přístroje pracují na principu dvou vyhřátých válců, mezi nimiž materiál prochází. Materiál se nachází v laminovací kapse, což umožňuje jen oboustrannou laminaci. Rolové laminátory mají laminovací folii navíjenou na role. Na jedné straně mají tavné lepidlo, které se během průjezdů mezi horké válce přitaví k materiálu [7].

Ražení a výsek se uplatňují při dokončovací úpravě knižních desek, méně často pro zhotovení bloku. Ražením je možné získat reliéf na rovinném povrchu, což je dobrým efektem pro zvýrazňování názvů publikací. V současnosti rozeznáváme čtyři základní druhy ražení. Jedná se o ražení za studena, s barvou, při němž se na ražený materiál přenáší barva z razidla bez působení tepla, dále ražení za tepla s fólií, při němž se tenká barevná nebo kovová vrstva z nosiče přenáší na ražený materiál. Někdy se tomuto způsobu říká také suchá ražba. Dalším způsobem je ražení slepé neboli slepotisk, tedy ražení bez barvy, a konečně ražení plastické, vysoko reliéfní, při kterém je nutné používat současně dvě razicí formy – razicí matrici, což je razicí forma s negativním reliéfem a razicí patrici, tedy razicí formu s reliéfem pozitivním. Ražení je možné uskutečnit jen na materiálech, majících dobrou pevnost, jinak by hrozilo jeho poškození [8].

Výsek je podobný ražení, ale místo razidla se používají ostré ocelové nože, které materiál z tiskoviny odstraní a na jeho místo se přilepí folie. Výseková forma může být v celku nebo je sestavena z jednotlivých nožů.

K ražbě a výseku se používají jak speciální zařízení tak i knihtiskové lisy [2].

## **2.4. Definice malých nákladů**

Dnes jsou tvary tištěné produkce rozmanité. Zvláštní postavení na trhu má tisk malých nákladů knih. To mohou být jak speciální vědecké publikace o které má zájem jen malý kruh čtenářů, tak i učebnice, dárkové knihy, katalogy, malonákladové beletrie. Každý druh takové produkce má vlastní požadavky na kvalitu tisku, jeho barevnost a konečné zpracování. Ale pro všechny typy malonákladových titulů je charakteristickou vlastností minimalizace nákladů na vydání [1].

Definice malých nákladů je poměrně složitá. Aby byla možnost najít hranice mezi malým a velkým nákladem, je potřeba nejprve vědět, z čeho se skládají náklady na tisk. Pokud sem budou zahrnuté jen náklady, spojené s technickým zpracováním, je možné vyznačit tyto položky:

1. Zpracování dat a zhotovení tiskové formy. U digitálního tisku místo formy se data připravují přímo k tisku.
2. Cena vybraných materiálů pro tisk. Sem patří kvalita a cena papíru, případně, jiného materiálu.
3. Tisk. Cena tisku hodně zaleží na barevnosti a vybrané tiskové technice.
4. Dokončovací zpracování. Patří sem vazba, úprava povrchu archů, ražba apod.

Každá ze čtyř položek může významně ovlivnit cenu konečného výtisku [7].

Hlavní finanční položkou při tisku malých nákladů jsou vstupní náklady na přípravu dat před tiskem a zhotovení tiskové formy. Když se zakázka tiskne poprvé, jsou tyto vstupní náklady nezbytné, ale při opakovaném tisku je možné tyto náklady vynechat pokud je tiskárna schopná vytisknout zakázku ze staré formy a má v databázi uložené připravené data. Z toho vyplývá, že první zakázka bude mít větší náklady, než zakázka opakovaná, ale to však bude záležet na cenové politice dané tiskárny, jestli oni budou ochotní udělat slevu na opakovanou zakázku právě z tohoto důvodu [2].

Náklady na kupování papíru je ve většině případů také přímo závislá na počtu vytištěných kusů. Určitě je možné jeho cenu ovlivnit v případě objednání velkého nákladu, ale v rámci této práce takhle možnost skoro neexistuje. Cena papíru je většinou závislá na jeho druhu, plošné hmotnosti a také na tom, jestli jí tiskárna běžně disponuje anebo bude potřeba papír pro zakázku objednat zvlášť.

Výběr tiskové techniky pro danou zakázku může významně ovlivnit konečnou cenu tisku jedné knihy. Konečně při tisku malých nákladů vstává otázka výběru mezi ofsetovou a digitální technologií [1].

## **2.5. Metody hodnocení kvality tisku**

Mezi faktory, které významně ovlivňují kvalitu tisku, patří grafický návrh, příprava tisku, typ potiskovaného materiálu, proces tisku a dokončovací zpracování. Již při návrhu je

třeba brát zřetel na požadovanou kvalitu a na proces, kterým má být této kvality dosaženo [10].

Pod kvalitou tisku můžeme chápat jak estetickou tak i technickou stranu. Hodnocení můžeme provádět jak pomocí speciálních přístrojů a norem, tak i vizuálně. Vizuální metoda hodnocení je založena na posuzování kvality výtisku bez měřicích přístrojů. Výsledek je závislý na podmínkách vnímání a pozorovateli a proto nemůže být považován za objektivní. Kladem této metody je její nenáročnost a s její pomocí je možné rychle ohodnotit největší neshody ve výtisku [4].

Pro běžné zákazníky v tiskárnách je vizuální metoda hodnocení vhodnější pro svou nenáročnost [1]. V rámci dané práce bude zkoumána černo-bílá publikace a proto kvalita tisku bude hodnocena pouze s parametry, které pro ni mají význam. Mezi parametry, které je možné pozorovat patří:

**Přítomnost technických defektů na výtisku** jako jsou poškrábání, světlé a tmavé zóny, nerovnoměrnost zbarvení ploch, geometrické zkreslení apod.)

**Značná barevná odchylka** - zřejmý barevný odstín obrázku.

**Správný kontrast** – kontrola dobrého zobrazení detailů ve stínech a světlech obrázku, detaily by neměly zmizet.

**Kvalita přechodů** - tady nesmí být viditelná hranice v tónovém přechodu.

**Kvalita tisku textů a vektorových objektů.** Pokud byla předloha správně zpracovaná, kolem znaku a linek by neměly být přítomné tečky, modré a jiné defekty [9]. Zákazníci často srovnávají výtisk se zobrazením předlohy na monitoru, což není zcela správný postup. Posuzovat kvalitu tisku takovým způsobem je možné jen prostřednictvím kalibrovaného monitoru. Srovnávání kvality je taky možné provést na základě porovnání s „ideálním“ výtiskem. V tomto případě výsledek záleží na správných podmínkách pozorování [3].

Když je hodnocení prováděno na základě použití speciálních měřicích přístrojů, analýza kvality je komplexnější a zahrnuje více možných parametrů.

**Optická hustota.** Je to podíl světelného toku propuštěného látkou a dopadajícího na látku a je vyjádřen záporným dekadickým logaritmem převrácené hodnoty poměrné propustnosti. K jejímu měření se využívají spektrodensitometry [4].

$$D_R(\lambda) = \log(1/R(\lambda)) \quad (1)$$

**Kvalita nepotištěné plochy (protisk, obtahování, otěr).** Přenášením nezaschlé barvy na nepotištěnou stranu archu vzniká obtahování. Při protisku barva přes kapiláry papíru se prolíná na nepotištěnou stranu. Při otěru se archy mohou vzájemně obarvit [4].

**Barevná odchylka.** Vyjadřuje míru rozdílu mezi reprodukovanou barvou a vzorem. Měří se spektrofotometrem a je často používaná v praxi [4].

$$\Delta E^*_{ab} = (\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2})^{1/2} \quad (2)$$

*$\Delta L$ ,  $\Delta a$ ,  $\Delta b$  – rozdíly příslušných hodnot porovnávaných barev*

### **3. Experimentální část**

#### **3.1. Zadání projektu**

Úkolem dané práce je zjištění optimální tiskové techniky pro tisk malých nákladů knih z hlediska ceny a kvality, a taky porovnat ceny tisku v Srbsku a Česku.

##### **3.1.1. Vytvoření dotazníku pro tiskárny**

Aby bylo možné získat údaje, potřebné ke zpracování zadání, byl vytvořen dotazník se zaměřením na vymezené hranice pro výhodný tisk malých nákladů knih ofsetem a digitálním způsobem [viz. Příloha 1]. Druhým cílem je zjištění vhodné technologie tisku vzorové knihy a zjištění ceny pro různé náklady v Srbsku a České republice.

##### **3.1.2. Zadání vzhledu zkoumané knihy**

Pro zjištění optimální metody tisku malých nákladů byla zhotovena černo-bílá publikace neobvyklého formátu s minimálními dokončujícími úpravami. Pro vytvoření knihy byly použity sazbové aplikace a aplikace pro práci s obrázky.

Text byl nejdříve zpracován v programu Microsoft Word, který umožňuje taky gramatické opravy a následně přenesen do prostředí sazbového programu Adobe InDesign.

Obrázky byly připravovány v programu Adobe Photoshop. U každého byl upraven jas, kontrast a následně byly obrázky převedeny do černo-bílé podoby. Grafické elementy jako kolontituly byly zhotoveny ve vektorovém grafickém programu CorelDraw. Jako výstupní formát obrázků byl použit formát TIFF kvůli schopnosti uložit obrázky v bezztrátovém režimu. Tento parametr je důležitý kvůli nízkému rozlišení některých obrázků a dodatečná komprese tuhle kvalitu jen zhorší. Všechny obrázky byly uloženy v barevném prostoru CMYK.

Takto připravené soubory byly importovány do aplikačního prostředí Adobe InDesign a spolu s textem zpracovány ve výstupní soubor, který byl následně konvertován do formátu PDF včetně ořezových značek.

#### **Parametry zhotovené knihy:**

Formát: 200x200 mm

Stran: 112



Barevnost: 1+1 (černo-bílý)

Papír: 80 g/m<sup>2</sup>

Obálka: 250 g/m<sup>2</sup>, karton, lesklá laminace

Formát obálky: 410x200 mm

Vazba: V2

Kniha obsahuje texty, rastrové a vektorové obrázky. Některé obrázky byly vytvořeny účelně pro knihu, některé fotografie byly převzaty z různých zdrojů se souhlasem jejich autorů. Jako dokončovací zpracování byla vybrána lesklá laminace obálky.

### **3.1.3. Výběr tiskárny pro tisk zakázky**

Vybrané tiskárny ze Srbska a České Republiky byly požádány o vyplnění dotazníku a tisk testové stránky. Pro zjištění kvality tisku a výběr nejlepší nabídky, vytištěné vzorové archy byly porovnávány s použitím měřicích přístrojů.

## **3.2. Měření kvality tisku**

Při hodnocení kvality tisku bude použito několik kritérií: přítomnost technických defektů, kvalita reprodukce textu a jeho čitelnost, kvalita zobrazení detailů ve stínech a světlech, hodnoty kontrastu, barevný odstín.

Technické defekty a kvalita zobrazení detailů ve stínech a světlech v dané práci budou posuzovány vizuálně, kvalita reprodukce textu a jeho čitelnost bude taky zkoumána vizuálně pomocí skenování vybraných fragmentů a jejich zvětšení. Pro zjištění hodnot kontrastů bude použito měření optických hustot na vybraných místech.

### **3.2.1. Experimentální přístroje**

#### **Spektrofotometr Gretag SPM**

Spektrofotometrie je jedna ze základních analytických metod, díky níž lze měřit množství světla propuštěného nebo pohlceného jistou látkou v závislosti na vlnové délce [14]. Obecně se spektrofotometr skládá z několika částí: zdroj světla, monochromátor, absorpční prostředí, detektor. Světlo dopadající na vzorek, se odráží na detektor. Rozdíly ve světle emitovaném a odraženém se změří a na základě měření je možné stanovit, jaké vlnové délky vzorek pohltí, což umožňuje stanovit barevnost předlohy. Spektrofotometr

byl kalibrován na papír, se standardizovaným zdrojem D<sub>50</sub> a dvoustupňovým pozorovatelem.

Spektrofotometr je určený pro měření optické hustoty, plošného pokrytí, nárůstu tiskového bodu, přijímavosti barev, tiskového kontrastu, barevnosti v prostoru CIE L\*a\*b\*, L\*u\*v\*, L\*C\*h\*, XYZ, Yxy, a barevné odchylky.

### Skener Epson

Skenování je založeno na principu rozlišného odrazu světla od různě zbarvených předloh. On načítá zvlášť zelenou, červenou a modrou barvu a poté je spojí v jediný obrázek s barevným prostorem RGB. Skenování bylo prováděno s rozlišením 4800 dpi.

#### 3.2.2. Příprava měření

Pro porovnání kvality tisku vzorové archy byly změřeny denzitometrem na vybraných místech a získány parametry optických hustot. Pro měření kvality ilustrací byly vybrány maximálně tmavá místa, místa s tónovým přechodem, nepotištěná plocha.



Obrázek 1. Místa na kresbě a obrázku proměřené spektrofotometrem.

#### 3.2.3. Měření optických hustot a hodnot $L^*$ , $a^*$ , $b^*$

Pro posuzování barevného odstínu pro vybrána místa kreseb a obrázků byly zjištěny hodnoty  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ . Hodnoty byly změřeny pomocí Gretag SPM při nastavení dvoustupňového pozorovatele a zdroji světla D<sub>50</sub>. V barevném prostoru CIELAB jsou v horizontální rovině osy  $a^*$  a  $b^*$ , přičemž na ose  $a^*$  odpovídají záporné hodnoty zelené a kladné červené barvě, na ose  $b^*$  odpovídají záporné hodnoty modré a kladné žluté barvě [4]. Hod-

nota  $L^*$  odpovídá vnímané světlosti barvy. Reprodukce barev tiskem je založena na subtraktivním míchání barev, kde bílé barvě odpovídá barva papíru a černá barva vzniká složením tři primárních nebo tři sekundárních barev ve stejném podílu.

Měřením byly zjištěny jednotlivé složky  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ . Při ideálním subtraktivním míchání, měření hodnot  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  by mělo ukázat, že černé barvě odpovídají hodnoty 0, 0, 0 a bílé barvě odpovídají hodnoty 100, 0, 0. Avšak při reálném tisku nedochází k ideálnímu míchání barev a samotný papír, na kterém se tiskne zakázka, není ideálně bílý. Kvůli tomu při černo-bílém tisku může docházet k barevnému nádechu. Barevný odstín je možné posuzovat podle hodnot  $a^*$  a  $b^*$ , které by měli mít hodnoty rovné nule.

Pomocí spektrofotometru na několika vybraných místech byly změřeny hodnoty optických hustot a hodnoty  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  pro oblast s obrázkem a oblast s kresbou. Každé místo bylo přeměřeno třikrát a hodnoty se poté zprůměrovaly.

#### **3.2.4. Zjištění ostrosti zobrazení textu**

Předlohy byly naskenovány a poté analyzovány. Z vybraných míst byly udělané výstřižky, které umožňují posoudit ostrost zobrazení textu.

#### **3.2.5. Měření optických hustot**

Měření optických hustot bylo provedeno na spektrofotometru Gretag SPM s nastavením DIN, při zdroji světla  $D_{50}$  a dvoustupňovém pozorovateli, s kalibrací na bílý papír. Na základě měření optických hustot obrázku v různých místech byla vypočtena hodnota  $\Delta D$ , jako rozdíl mezi hodnotami nejsvětějšího (bod 5) a nejtmavšího (bod 1) místa. U stejného obrázků vytištěného různými tiskovými technikami je tato hodnota odlišná.

## 4. Výsledky

### 4.1. Výsledky průzkumu tiskáren

Vytvořený dotazník pro danou práci byl poslán do jedenácti firem, ze kterých šest firem bylo z České republiky a pět ze Srbska. Celkem bylo získáno šest vyplněných dotazníků, tři od srbských firem a tři od firem českých firem. Dále v textu budou srbské firmy označovány jako Společnost sA, sB, sC a české firmy jsou označovány jako společnosti cA, cB a cC. Ceny tisku původně uvedené v srbských dinárech byly přepočítány na české koruny při kurzu 1 koruna je 4,5 dinary. Kurz eura byl přepočítán jako 27 korun za 1 euro.

#### 4.1.1. Hranice mezi velkým a malým nákladem

**Společnost sA**, která je vybavena pouze digitálními tiskovými stroji Xerox Colour 550 a Rikoh MP 9500, uvádí, že pro jejich společnost je velkým nákladem tisk 200 archů 480x330 mm a víc. Slevy na větší množství vytištěných archů nemají, protože náklady na tisk každého archu jsou fixní.

**Společnost sB**, která má digitální tiskové zařízení Rikoh 6500 a Konica Minolta sdělila, že hranice mezi malým a velkým nákladem je 250 knih. Větší množství tisknou ofsetem. V nákladu mezi 250 a 300 kusy je cena za jednotku téměř stejná u obou tiskových technik, ale potom začíná být výhodnější ofset. Pro tisk nákladů v 50, 100 a 200 kusech doporučují digitální tisk.

**Společnost sC**, která používá digitální tiskárnu Rikoh odpověděla, že maximální náklad, který jsou schopni udělat digitálně je 400 kusů, minimální náklad pro tisk ofsetem je 300 kusů. Pro tisk nákladů v 50, 100 a 200 kusech také doporučují digitální tisk.

**Společnost cA** nabízí tisk na tiskovém stroji Océ Ultra 6160. Hranicí mezi malým a velkým nákladem má 250 kusů. Větší zakázky mohou být vytisknuté jak digitálně, tak i ofsetem, ale s rostoucím počtem kopií bude cena jedné kopie u ofsetu klesat, zatímco u digitálního tisku zůstane stejná.

**Společnost cB** má k dispozici digitální tiskový stroj Xerox. Uvádí, že přesná hranice mezi malým i velkým nákladem záleží na zakázce, ale pro danou publikaci hraničním množstvím bude 300 kusů. Při nákladu větší zakázky se bude tisknout ofsetem.

**Společnost cC** provádí jen digitální tisk na stroji HP Indigo. Hraniční množství kusů mezi digitálním a ofsetovým tiskem uvádí 250-300 kusů. Pro tisk dané knihy se doporučuje zvolit digitální tisk.

#### 4.1.2. Cena tisku 50, 100 a 200 kusech vzorové knihy

Cenová nabídka českých a srbských firem je uvedena v tab. 1 a tab. 2.

*Tabulka 1. Cena tisku vzorové knihy firmami ze Srbska*

Název firmy	Cena tisku			Způsob tisku
	50 ks	100 ks	200 ks	
<b>Společnost sA</b>	1,55 Kč za arch. Nemají zařízení na vazbu a neuvedli ani cenu dokončujících úprav, ani celkovou cenu zpracování zakázky			digitálně
<b>Společnost sB</b>	2349 Kč (46,98 Kč/ks)	3672Kč (36,72 Kč/ks)	6480 Kč (32,4 Kč/ks)	digitálně
<b>Společnost sC</b>	2888 Kč (57,77 Kč/ks)	4977 Kč (49,77 Kč/ks)	9820 Kč (49,1 Kč/ks)	digitálně

*Tabulka 2. Cena tisku vzorové knihy firmami z České republiky*

Název firmy	Cena tisku			Způsob tisku
	50 ks	100 ks	200 ks	
<b>Společnost cA</b>	3 332 Kč (66,65 Kč/ks)	6 336 Kč (63,36 Kč/ks)	12 181 Kč (60,91 Kč/ks)	digitálně
<b>Společnost cB</b>	6500 Kč (130 Kč/ks)	10000 Kč (100 Kč/ks)	17500 Kč (87,5 Kč/ks)	digitálně
<b>Společnost cC</b>	3115 Kč (62,3 Kč/ks)	5614 Kč (56,14 Kč/ks)	10481 Kč (52,4 Kč/ks)	digitálně

Z uvedených cen je zřejmé, že se zvyšujícím se nákladem klesne cena tisku jednoho kusu. Společnost sC poskytuje téměř stejné ceny tisku jednoho kusu při nákladech při objednávce 100 kusů a více. Nejlepší ceny tisku nabídla srbská společnost sB. Při nákladu v 200 ks tisk jedné knihy bude stát 32,4 Kč, v České republice nejlepší nabídku poskytla společnost cC s nabídkou tisku jednoho kusu ve stejném nákladu za 52,4 Kč. V celkovém porovnání, je cena tisku černo-bílé publikace v Srbsku nižší, než v Česku.

### 4.1.3. Požadavky k podkladům pro tisk

Srbská společnost sB vyžaduje dodání podkladů pro tisk v jednom souboru PDF v barevném prostoru CMYK nebo Greyscale. Firma sC nspecifikovala barevný prostor a má akceptovatelné formáty souborů PDF nebo WORD. Společnost sA požadavky ke vstupním souborům neposkytla. Česká tiskárna cA požaduje, aby soubory byly ve formátu PDF, s ořezovými značkami a rozlišením nejméně 300 DPI, vložené písmo v dokumentu. Společnosti cB a cC parametry PDF nspecifikovali.

## 4.2. Posuzování kvality tisku

### 4.2.1. Popis vytištěných archů včetně nastavení tisku

Každá tiskárna zhotovila jeden vzorový arch, který má kresbu a text. Vzorové archy z tiskáren v Srbsku a Česku byly tabelovány spolu s parametry tisku (viz. tab. 3 a4) a následně proměřeny. Společnost sA poskytla Arch 1, společnost sB – Arch 2, sC – Arch 3, cA – Arch 4, cB – Arch 5, cC – Arch 6.

*Tabulka 3. Údaje vzorových archů ze Srbska*

Název společnosti	Tiskový stroj	Formát papíru	Technické defekty
sA	Xerox Color 550 (Arch 1)	480 × 330 mm	Ve stínech jsou viditelné světlejší skvrny, nanášení barvy není rovnoměrné
sB	Rikoh 6500 (Arch 2)	480 × 330 mm	Není
sC	Rikoh (Arch 3)	486 × 330 mm	Není

Tabulka 4. Údaje vzorových archů z České republiky

Název společnosti	Tiskový stroj	Formát papíru	Technické defekty
cA	OCE Ultra 6160 (Arch 4)	486 × 330 mm	Není
cB	Xerox (Arch 5)	297 × 420 mm	U obrázku jsou dobře rozeznatelné tiskové body
cC	HP Indigo (Arch 6)	486 × 330 mm	Není

Z údajů vyplývá, že výtisky, poskytnuté společnostmi cA, cC, sB a sC nemají viditelné technické defekty.

#### 4.2.2. Výsledky měření optických hustot pro obrázek

U Archů 2, 4 a 6, které mají největší hodnotu  $\Delta D$ , uvedenou v tab. 5, nejsou rozeznatelné detaily ve stínech. Arch 3, který má nejmenší hodnotu  $\Delta D$  má detaily ve stínech, ale výtisk vypadá šedivější. Kvalita zobrazení detailů ve stínech a světlech je nejlepší u Archů 1 a 5.

Tabulka 5. Hodnoty naměřených optických hustot obrázku pro jednotlivé archy.

	Arch 1	Arch 2	Arch 3	Arch 4	Arch 5	Arch 6
1	1,30	1,61	1,26	1,40	1,17	1,63
2	1,25	1,66	1,24	1,38	1,16	1,58
3	0,64	0,39	0,58	0,58	0,45	0,41
4	0,46	0,21	0,41	0,41	0,30	0,26
5	0,39	0,19	0,37	0,34	0,25	0,21
6	0,72	0,79	0,69	0,68	0,63	0,75
7	1,33	1,63	1,31	1,43	1,17	1,58
$\Delta D$ (5-1)	0,91	1,42	0,89	1,06	0,92	1,42

#### 4.2.3. Výsledky měření optických hustot pro kresbu

V tab. 6 jsou uvedené hodnoty naměřených optických hustot kresby pro jednotlivé archy. Kresba na archu 3 a 5 vypadá šedivější, čemu odpovídá menší hodnota  $\Delta D$ , na archu 2 a 6 se začínají ztrácet detaily ve stínech a světlech, čemu odpovídá větší hodnota  $\Delta D$ . Nejlepší kvalita zobrazení detailů je u archu 1 a 4.

Tabulka 6. Hodnoty naměřených optických hustot kresby pro jednotlivé archy.

Body/ Optické hustoty	Arch 1	Arch 2	Arch 3	Arch 4	Arch 5	Arch 6
1	0,91	1,24	0,87	0,89	0,84	1,19
2	0,72	0,85	0,64	0,68	0,62	0,83
3	0,64	0,68	0,61	0,57	0,54	0,69
4	0,29	0,27	0,36	0,38	0,29	0,27
5	0,15	0,11	0,14	0,16	0,12	0,12
6	0,10	0,10	0,11	0,11	0,10	0,10
$\Delta D$ (1-6)	0,81	1,14	0,76	0,78	0,74	1,09

#### 4.2.4. Zkoumání ostrosti tisku kresby

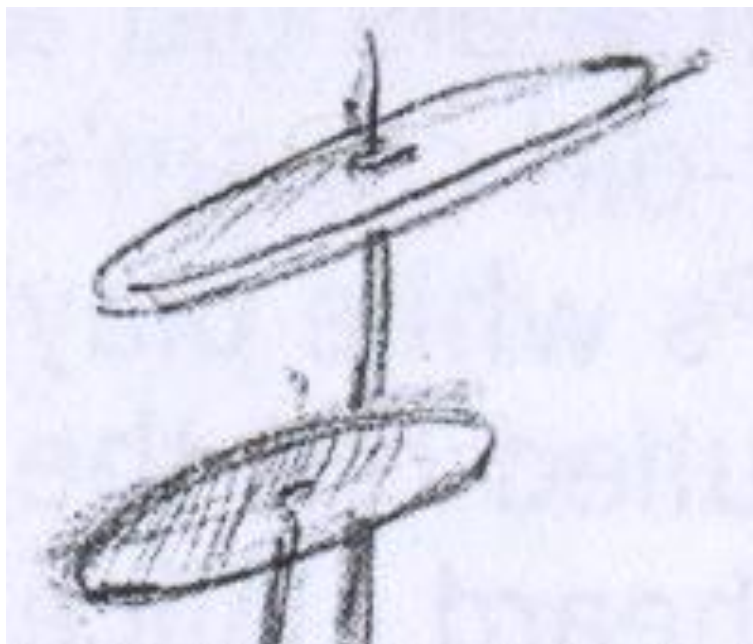
Na základě skenování je možno posoudit i ostrost vybraného fragmentu kresby. V obr. 1 je možné pozorovat dobrou ostrost zobrazeného objektu a jen malé množství tiskových bodů, které by se neměly na obrázku vyskytovat. Celková kvalita tisku je vysoká. Jsou viditelné jednotlivé tiskové body, ze kterých se skládá obrázek.



Obrázek 1. Posuzování ostrosti kresby na archu 1

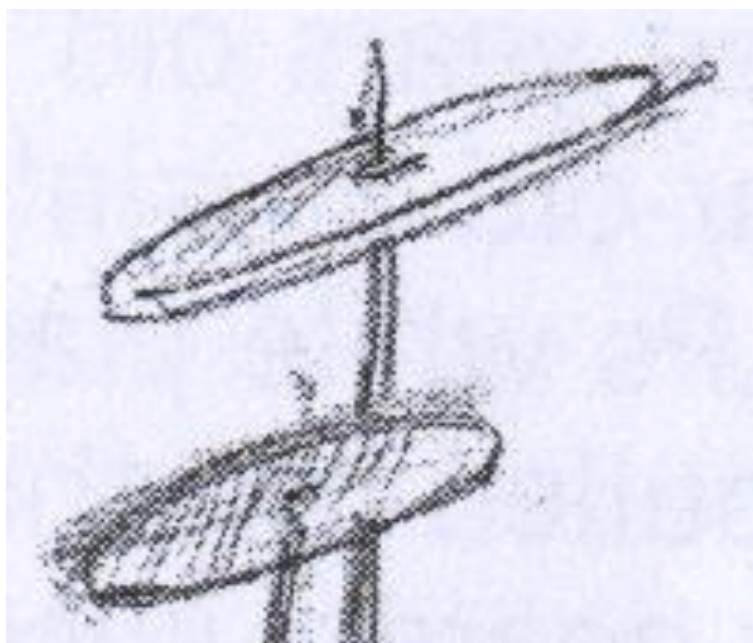
Na obr. 2 nejsou přítomné zbytečné tiskové body kolem kresby. Jednotlivé tiskové body, ze kterých se obrázek skládá, nejsou skoro viditelné.



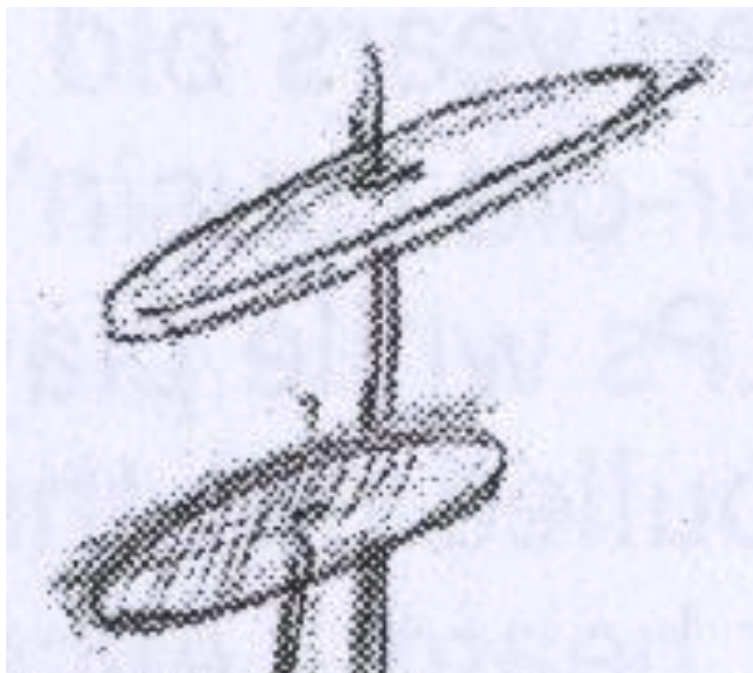


*Obrázek 2. Posuzování ostrosti kresby na archu 2*

Na obr. 3 a 4 jsou dobře viditelné tiskové body a jsou ztraceny detaily kresby. Jsou přítomné nepatrné zbytečné tiskové body.

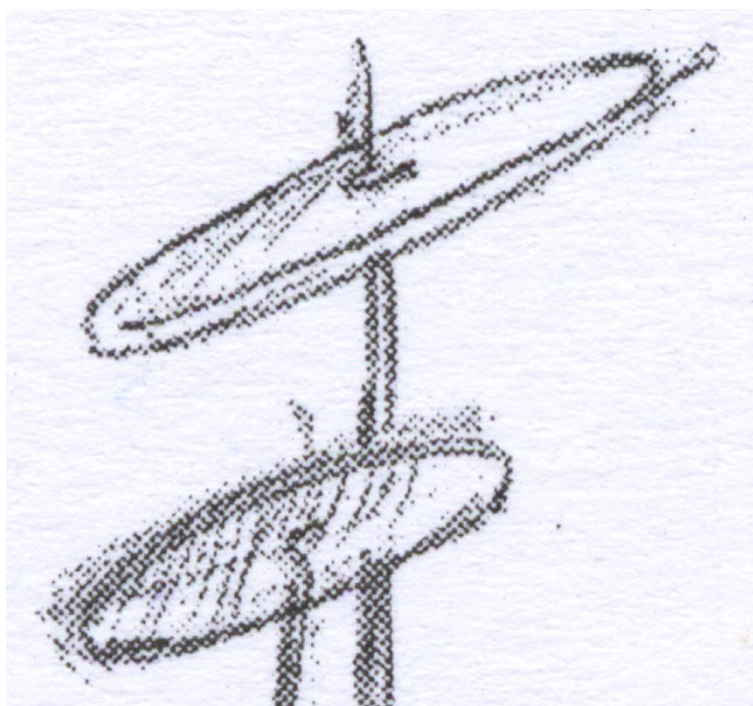


*Obrázek 3. Posuzování ostrosti kresby na archu 3*

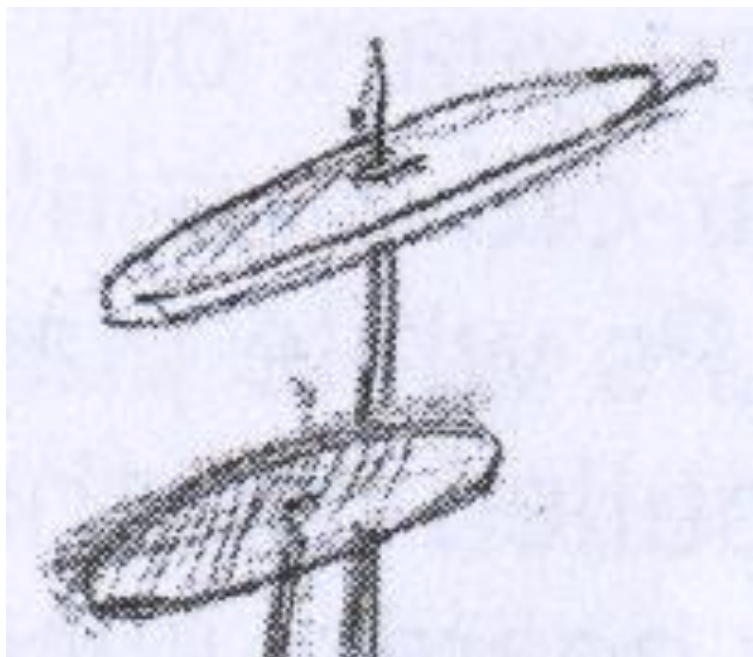


*Obrázek 4. Posuzování ostrosti kresby na archu 4*

Na obr. 5 a 6 tiskové jsou body rozeznatelné, ale detaily kresby se neztratily.



*Obrázek 5. Posuzování ostrosti kresby na archu 5*



*Obrázek 6. Posuzování ostrosti kresby na archu 6*

Podle posuzování ostrosti kresby nejlepší výsledky vykazuje arch 2, tištěný společností sB. V porovnání s archem 1, který taky vykazuje dobrou kvalitu, nemá arch 2 viditelné tiskové body a neztrácí detaily kresby.

#### **4.2.5. Zkoumání ostrosti tisku textu**

Pomocí skenování archů je možné posoudit kvalitu reprodukce textu. On by měl mít ostré hrany a rovné čáry bez vrubů. Na obr. 7 až 12 jsou zobrazena naskenovaná textová pole.



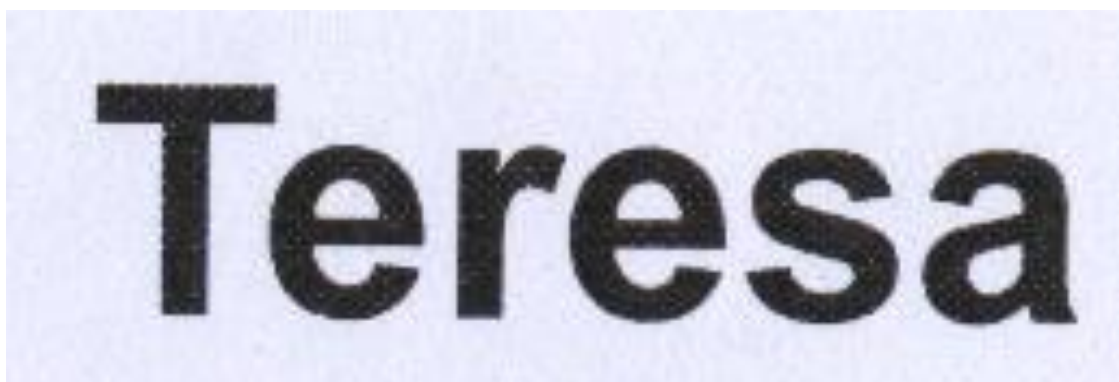
*Obrázek 7. Posuzování ostrosti textu na archu 1*



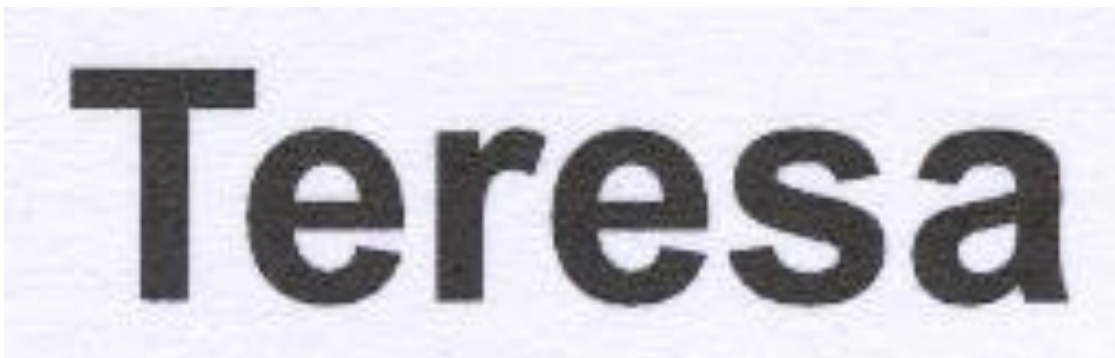
*Obrázek 8. Posuzování ostrosti textu na archu 2*



*Obrázek 9. Posuzování ostrosti textu na archu 3*



*Obrázek 10. Posuzování ostrosti textu na archu 4*



*Obrázek 11. Posuzování ostrosti textu na archu 5*



*Obrázek 12. Posuzování ostrosti textu na archu 6*

Na Archu 2 na obr. 8 je text reprodukován nejlépe. Hrany jsou rovné, ostré, nejsou žádné vruby. Na archu 1 a 5 (viz. obr. 7 a 11) je možné pozorovat nepatrné rozšíření tiskových bodů, což způsobuje některou nerovnost hran u jednotlivých písmen. Tento defekt je viditelný jen při velkém přiblížení a v normální velikosti textu není pozorovatelný. U archu 3 a 4 (viz. obr. 8 a 9) není plošné pokrytí barvy dokonalé, je možné pozorovat bílé tečky a vruby na hranách textu. Tyto defekty jsou vnímány i nezkušeným okem.

#### **4.2.6. Posuzování barevného odstínu**

Výsledky měření optických hustot a hodnot  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  vzorových archů jsou uvedeny v tabulkách 7, 8, 9, 10, 11 a 12. Pro měření byly vybrány nejtmaší a nejsvětější místa na kresbě a obrázku, body odpovídající tónovému přechodu a taky byly změřeny hodnoty optické hustoty a  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  pro samotný papír. Na obrázku bodu číslo 5 odpovídá nejsvětější místo a bodu číslo 1 bodu nejtmašímu. Na kresbě bodu číslo 4 odpovídá nejsvětější místo a bodu číslo 2 bodu nejtmašímu.

Tabulka 7. Výsledky měření optických hustot a hodnot  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  pro Arch 1.

Obrázek					Kresba				
№ bodu	Optická hustota	$L^*$	a	b	№ bodu	Optická hustota	$L^*$	a	b
1	1.30	26.71	0.89	0.63	1	0.15	87.69	1.08	-5.75
2	1.25	28.27	0.96	0.49	2	0.91	41.53	0.94	-0.87
3	0.64	54.70	0.89	-1.86	3	0.72	50.70	0.89	-1.61
4	0.46	65.53	0.94	-3.00	4	0.10	91.31	1.03	-6.20
5	0.39	70.41	0.96	-3.63	5	0.29	70.71	0.94	-3.70
6	0.72	50.85	0.96	-1.41	6	0.64	55.18	0.88	-2.22
Papír	0.1	91.36	-1.08	-5.47	Papír	0.10	90.94	1.00	-6.83

Tabulka 8. Výsledky měření optických hustot a hodnot  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  pro Arch 2.

Obrázek					Kresba				
№ bodu	Optická hustota	$L^*$	a	b	№ bodu	Optická hustota	$L^*$	a	b
1	1.61	17.74	-0.23	-0.96	1	0.11	90.32	1.14	-6.78
2	1.66	16.60	-0.21	-1.10	2	1.24	29.03	-0.44	-0.83
3	0.39	70.11	0.50	-4.50	3	0.85	44.45	-0.12	-2.02
4	0.21	83.01	0.85	-5.89	4	0.10	91.55	1.17	-6.92
5	0.19	84.41	0.89	-5.95	5	0.27	78.65	0.71	-5.35
6	0.79	47.13	-0.10	-2.32	6	0.68	53.22	0.04	-2.77
Papír	0.10	91.22	2.59	-7.03	Papír	0.10	91.20	2.38	-7.92

Tabulka 9. Výsledky měření optických hustot a hodnot  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  pro Arch 3.

Obrázek					Kresba				
№ bodu	Optická hustota	$L^*$	a	b	№ bodu	Optická hustota	$L^*$	a	b
1	1.31	26.32	0.76	0.25	1	0.15	87.19	1.12	-6.04
2	1.37	24.54	0.77	0.25	2	0.89	42.65	0.79	-1.58
3	0.58	58.26	0.86	-2.97	3	0.65	54.56	0.84	-2.71
4	0.42	67.85	0.98	-3.88	4	0.10	91.21	1.17	-6.66
5	0.36	72.03	0.95	-4.39	5	0.36	72.43	0.95	-4.46
6	0.72	50.98	0.86	-2.29	6	0.57	58.87	0.82	-3.04
Papír	0.1	91.22	2.59	-7.03	Papír	0.1	91.20	2.38	-7.92

Tabulka 10. Výsledky měření optických hustot a hodnot  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  pro Arch 4.

Obrázek					Kresba				
№ bodu	Optická hustota	L*	a	b	№ bodu	Optická hustota	L*	a	b
1	1.26	27.97	0.76	0.10	1	0.14	88.00	1.19	-6.27
2	1.24	28.57	0.80	-0.09	2	0.87	43.45	0.81	-1.67
3	0.58	58.49	0.90	-2.96	3	0.64	55.32	0.87	-2.78
4	0.41	68.82	0.97	-3.98	4	0.11	91.04	1.20	-6.66
5	0.37	71.68	1.01	-4.34	5	0.36	72.13	0.98	-4.46
6	0.69	52.26	0.88	-2.42	6	0.61	56.77	0.84	-2.93
Papír	0.1	90.89	0.91	-7.75	Papír	0.1	91.29	0.59	-6.38

Tabulka 11. Výsledky měření optických hustot a hodnot  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  pro Arch 5.

Obrázek					Kresba				
№ bodu	Optická hustota	L*	a	b	№ bodu	Optická hustota	L*	a	b
1	1.40	23.62	0.80	0.31	1	0.16	86.95	1.15	-6.08
2	1.38	24.11	0.71	0.14	2	0.89	42.53	0.75	-1.80
3	0.58	58.39	0.87	-3.21	3	0.68	53.10	0.81	-2.77
4	0.41	68.69	0.94	-4.23	4	0.11	91.16	1.17	-6.80
5	0.34	73.15	0.95	-4.68	5	0.38	70.75	0.98	-4.41
6	0.68	52.94	0.84	-2.69	6	0.57	58.69	1.03	-3.34
Papír	0.11	91.24	0.54	-7.20	Papír	0.11	90.79	3.87	-7.65

Tabulka 12. Výsledky měření optických hustot a hodnot  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  pro Arch 6.

Obrázek					Kresba				
№ bodu	Optická hustota	L*	a	b	№ bodu	Optická hustota	L*	a	b
1	1.17	31.27	0.67	1.52	1	0.12	90.25	1.15	-6.18
2	1.16	31.39	0.55	1.30	2	0.84	44.64	0.53	-1.17
3	0.45	66.27	0.73	-4.01	3	0.62	56.34	0.59	-2.79
4	0.30	76.51	0.87	-5.02	4	0.10	91.38	1.15	-6.36
5	0.25	80.17	0.97	-5.39	5	0.29	76.95	0.94	-5.15
6	0.63	55.53	0.60	-2.85	6	0.54	60.79	0.64	-6.05
Papír	0.1	91.22	1.50	-6.89	Papír	0.1	91.18	3.10	-6.67

Podle výsledku měření, uvedených v tab. 7 - 12, je možné říci, že samotný papír, na kterém byl prováděn tisk, má v každém případě zápornou hodnotu  $b^*$ , což znamená, že papír má lehký modrý odstín. Hodnota  $a^*$  nabývá kladných hodnot, které se výrazně zmenšují

na potištěných místech. Přítomnost těchto odchylek je možné vysvětlit přítomností optických rozjasňujících prostředků, které se přidávají do papíru během výroby.

S růstem optické hustoty, se zvyšuje parametr  $b^*$  a nabývá kladných hodnot, což znamená lehký žlutý odstín v místech s největší optickou hustotou. Hodnoty odchylek jsou malé, a proto odstíny nemají velký vliv na kvalitu černo-bílého tisku a nejsou rozeznatelné.

Hodnota  $\Delta L$  byla vypočtena jako rozdíl mezi měrnou světlostí nejtmašího a nejsvětějšího bodu v obrázcích a kresbách. U všech archů je tato hodnota téměř stejná, kromě archu 2, u kterého je tento rozdíl výrazně větší.



## 5. Závěr

Podle výsledků dotazníků, jsou ceny na výrobu zakázky v Srbsku nižší, než v Česku. Rozdíl mezi nejlevnějšími nabídkami v obou státech pro 50 ks je 766 Kč, pro 100 ks je 1942 Kč, pro 200 ks je 4001 Kč. Čím vyšší je náklad, tím větší je rozdíl při použití téměř stejných technologií. Nejlepší cenovou nabídku pro každý náklad poskytla tiskárna sB v Srbsku, což je 2349 Kč za 50 ks, 3672 Kč za 100 ks a 6480 Kč za 200 ks.

Při posuzování kvality tisku byly zkoumány následující parametry: ostrost tisku textu, kvalita tisku obrázků a kresby, optická hustota potištěných míst, přítomnost technických defektů a barevný odstín.

Z důvodu přítomnosti technických defektů mají nejlepší kvalitu archy, poskytnuté společností cA, cC, sB a sC. Na Arších nejsou přítomné technické defekty, jako světlejší nebo tmavší skvrny a barva je nanášena rovnoměrně.

Podle měření ostrosti kresby mají nejlepší kvalitu archy 1 (společnost sA) a 2 (společnost sB). Tyto archy nemají rozeznatelné tiskové body a nejsou v nich přítomné zbytečné tiskové body. Reprodukce textu je nejlepší u archu 2 (společnost sB). Text má rovné, ostré hrany a nejsou v něm přítomné rozeznatelné tiskové body nebo vruby.

Zobrazení detailů ve stínech a světlech je nejlepší u archu 1 (společnost cA) a 5 (společnost cB). Tyhle archy mají dost velký rozdíl optických hustot mezi nejtmavším a nejsvětlejším místem a reprodukce polotónů je oproti ostatním zkoumaným archům mnohem lepší.

Měření barevného odstínu ukázalo, že žádný arch nemá patrný barevný odstín a všechny archy jsou z tohoto hlediska kvalitní.

Podle provedených měření nejlepší výsledky vykazuje arch 2 od společnosti sB, tištěný na tiskárně Rikoh 6500 v Srbsku. Špatnou reprodukci obrázku (příliš vysoká optická hustota, ztráta detailu ve stínech a světlech) je možné odstranit úpravou výchozích obrázku.

## **Příloha 1. Dotazník pro české a srbské firmy**

1. Prosím, uveďte název společnosti. Název společnosti nebude uveden, společnost bude v práci označena jako Společnost A, B apod.
2. Mohli byste stručně popsat technologie, které byste použili pro tisk a vazbu dané knihy?
3. Pokud máte více možností tisku a vazby, mohli byste je popsat včetně kvalitativních parametrů a navrhnout nejlepší variantu pro zpracování dané knihy a stručně vysvětlit proč?
4. Kde leží hranice mezi malým a velkým nákladem? Pokud máte možnost tisknout digitálně a ofsetem, jaké je největší množství kopií, které by byla možnost tisknout digitálně? V případě ofsetu, jaký je nejmenší počet kopií pro tisk ofsetem?
5. Kolik stojí tisk 50, 100 a 200 kopií knihy s použitím technologií, které jsou dostupné ve Vaší tiskárně?
6. Jaké používáte prepress technologie pro přípravu dat a proč?
7. Mohli byste specifikovat čas, potřebný pro každý technologický krok?
8. Pokud je to možné, mohli byste popsat ceny každého technologického kroku (prepress, tisk, dokončování) pro daný počet kopií? Pokud je PDF poskytnuto zákazníkem.
9. Jaké máte požadavky k souborům pro tisk? (PDF nastavení/verze)
10. Jaké soubory zákazníci poskytují v praxi? Pokud by bylo možné, uveďte nejčastější chyby souborů - jaké typy aplikací používají zákazníci pro zhotovení PDF souborů? Soubory Vám zasílají ve formátu Word, InDesign nebo jiném?)
11. Kolik stojí stejný počet kopií knihy s vazbou V8 pokud tento typ vazeb vyrábíte?
12. Děláte všechny operace prepress, tisku a dokončování ve Vaší tiskárně? Pokud ne, jaké procesy objednávejte u jiných společností?

## Soupis literatury

1. TRÁVNÍČEK Jiří, Čtenáři a čtení v České republice a český knižní trh, Ústav pro českou literaturu AV ČR, 2014. Dostupný z WWW: <<http://www.ros-temesknihou.cz/userdata/files/travnicek-ctenari-a-cteni-v-cr-krakov-rijen-2014.pdf>>
2. WOLL, Thomas. Rukověť nakladatele. Praha: Signeta, 2002, 296 s. ISBN 80-902608-4-5
3. DVOŘÁKOVÁ, Zdenka. DTP a předtisková příprava: kompletní průvodce od grafického návrhu po profesionální tisk. Brno: Computer Press, 2008, 288 s.
4. KAPLANOVÁ, Marie a kol. Moderní polygrafie. Praha: Svaz polygrafických podnikatelů, 2010, 391 s. ISBN 978-80-254-4230-2
5. AMBROSE G., Grafický design. Tisk a dokončovací práce, Vyd. 1, Brno: Computer Press a. s., 2011, 176 s. ISBN 978-80-251-2968-5
6. THOMA Patrik, Zpracování měkkých knižních vazeb. Svět tisku 3/2005. Dostupný online z WWW: <[http://www.svettisku.cz/buxus/generate\\_page.php?page\\_id=1275](http://www.svettisku.cz/buxus/generate_page.php?page_id=1275)>
7. PISTORIUS Vladimír, Jak se dělá kniha: příručka pro nakladatele. Příbram: Pistorius & Olšanská, 2011. 280 s.
8. THOMA Patrik, Malonákladové dokončující zpracování IV. Svět tisku 4/2005. Dostupný online z WWW: <[http://www.svettisku.cz/buxus/generate\\_page.php?page\\_id=2174&buxus\\_svettisku=>](http://www.svettisku.cz/buxus/generate_page.php?page_id=2174&buxus_svettisku=>)>
9. MÁRA S., Praktický rádce zadavatele tisku, Praha: Vydavatelství Svět, 2001, 40 s.
10. PANÁK, Ján, Michal ČEPPAN, Vladimír DVONKA, Ľudovít KARPINSKÝ, Pavel KORDOŠ, Milan MIKULA a Stefan JAKUCEWICZ. Polygrafické minimum. 2. doplněné vydání. Bratislava: TypoSet, 2000, 264 s. ISBN 80-967811-3-8.
11. SVOBODA, Emanuel. Přehled středoškolské fyziky. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1991, 588 s. ISBN 80-042-2435-0.
12. KOCHÁNKOVÁ A., Sledování vlivu potiskovaného materiálu na kvalitu tisku hybridními a UV zářením tvrditelnými barvami, Bakalářská práce, Univerzita Pardubice, KPF, FCHT, Pardubice 2013.

13. Gabner David (české vydání 2004). Grafický design v praxi, Praha: Slovart, ISBN 80-7209-597-8
14. ŘEZANKA, Pavel: Spektrální metody v chemii: Spektrofotometrie ve viditelné oblasti spektra. KSICHT [online]. 2006. Dostupný z WWW: [http://ksicht.iglu.cz/serial.php?id\\_serie=1](http://ksicht.iglu.cz/serial.php?id_serie=1)
15. Schiff, Allison: Offset Printing Versus Print-on-Demand [online]. 2016. Dostupný z WWW: < <https://www.publishersweekly.com/pw/by-topic/authors/pw-select/article/63094-offset-printing-versus-print-on-demand.html> >
16. Amazon.com: Kindle Textbook Creator. Dostupný z WWW: < <https://www.amazon.com/gp/feature.html?ie=UTF8&docId=1002998671> >