

Univerzita Pardubice  
Fakulta chemicko-technologická

Specifické požadavky na workflow u bookletových etiket

Andrea Báčová

Bakalářská práce  
2017

Univerzita Pardubice  
Fakulta chemicko-technologická  
Akademický rok: 2016/2017

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Andrea Báčová**  
Osobní číslo: **C14159**  
Studijní program: **B3441 Polygrafie**  
Studijní obor: **Polygrafie**  
Název tématu: **Specifické požadavky na workflow při zpracování  
bookletových etiket**  
Zadávající katedra: **Katedra polygrafie a fotofyziky**

### Zásady pro vypracování:

1. Na základě studia odborné literatury a dalších dostupných zdrojů popište bookletové etikety a různé aspekty jejich zpracování. Definujte odpovídající specifické požadavky na workflow.
2. Analyzujte různé typy nedostatků u reálných zakázek bookletových etiket z polygrafické výroby. Diskutujte jejich příčiny, závažnost a četnost.
3. Navrhněte postupy pro minimalizaci nedostatků se zohledněním jejich priority i snadnosti řešení.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

Vedoucí bakalářské práce:

**Ing. Markéta Držková, Ph.D.**

Katedra polygrafie a fotofyziky

Datum zadání bakalářské práce: **28. února 2017**

Termín odevzdání bakalářské práce: **7. července 2017**



prof. Ing. Petr Kalenda, CSc.  
děkan

L.S.



prof. Ing. Petr Němec, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 28. února 2017

**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. 121/200 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 27. června 2017

Andrea Báčová

## **PODĚKOVANÍ**

Tímto bych ráda poděkovala své vedoucí práce Ing. Markétě Držkové, Ph.D., za její odbornou pomoc, vedení a cenné rady, které mi pomohly při zpracování bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat panu Davidu Hrdličkovi a Ing. Daniele Čejkové za jejich vstřícnost a ochotu při poskytování informací a údajů potřebných pro tvorbu této práce. Mé díky patří také mojí rodině a příteli, kteří mě podporovali po celou dobu studia a při psaní této bakalářské práce.

## **ANOTACE**

Tato bakalářská práce se věnuje tématice bookletových etiket. Bookletovými etiketami a jejich výrobou se zabývá teoretická část práce, kde jsou rozebrány nejen všechny technologie potřebné k výrobě daného produktu, ale také použité materiály a možnosti dokončovacího zpracování a zušlechtnění. Jedná se o poměrně nový produkt, který není v odborné literatuře systematicky klasifikován a samotný výrobní proces obsahuje celou řadu specifických požadavků týkajících se v podstatě všech fází zpracování zakázky. Z nedodržení těchto specifík následně vyplývají konkrétní problémy, které jsou v experimentální části práce detailně popsány a jsou pro ně navrženy možnosti řešení.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

bookletové etikety, flexotisk, ofset, specifické požadavky, workflow

## **TITLE**

Specific Workflow Requirements for Booklet Labels

## **ANNOTATION**

This bachelor thesis deals with issues connected with booklet labels. Theoretical part of the thesis deals with booklet label and its production – it analyses both the technology and materials required for its production and possibilities of its completion and refinement. It is a relatively new product which is not systematically classified in professional literature and the production itself includes specific requirements related to basically all stages of an order processing. Breach of the requirements causes specific problems described in detail in experimental part of the thesis which also offers their possible resolutions.

## **KEYWORDS**

booklet, leaflet label, flexography, offset technology, specific requirement, workflow

## **OBSAH**

<b>1 ÚVOD</b> .....	8
<b>2 TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	10
2.1 BOOKLETOVÉ ETIKETY .....	10
2.2 MATERIÁL .....	11
2.2.1 Tiskové papíry .....	11
2.2.2 Tiskové barvy .....	12
2.3 PŘEDTISKOVÁ PŘÍPRAVA .....	14
2.3.1 Kontrola tiskových podkladů .....	15
2.3.2 Archová montáž .....	16
2.3.3 Rastrování obrazu .....	16
2.3.4 Zhotovení tiskové formy .....	16
2.4 TISK .....	17
2.4.1 Ofset .....	17
2.4.2 Flexotisk .....	18
2.4.3 Sítotisk .....	20
2.5 ZUŠLECHŤOVACÍ A DOKONČOVACÍ ZPRACOVÁNÍ .....	20
2.5.1 Skládání .....	20
2.5.2 Lakování .....	21
2.5.3 Laminace .....	23
2.5.4 Lepení .....	24
2.5.5 Vysekávání .....	25
<b>3 EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST</b> .....	26
3.1 WORKFLOW BOOKLETOVÝCH ETIKET .....	26
3.2 PŘÍJEM A KONTROLA TISKOVÝCH DAT .....	28
3.3 VOLBA MATERIÁLU .....	31
3.4 ARCHOVÁ MONTÁŽ A PŘÍPRAVA TISKOVÝCH FOREM .....	33
3.4.1 Ofsetové tiskové formy .....	33
3.4.2 Flexotiskové formy .....	35
3.5 TISK .....	36
3.6 DOKONČOVACÍ ZPRACOVÁNÍ .....	37
<b>ZÁVĚR</b> .....	40
<b>ZDROJE</b> .....	41
<b>SEZNAM ZKRATEK</b> .....	43
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ</b> .....	44
<b>PŘÍLOHY</b> .....	45

# 1 ÚVOD

V současnosti se v polygrafickém průmyslu hledají nové produkty, případně se inovují produkty dlouhodobě zažité, které by byly pro zákazníky praktické a atraktivní. Stále více stoupá poptávka po samolepících etiketách s velkým prostorem pro tištěné informace. Ve většině případů však množství informací neodpovídá velikosti zákaznickova produktu a dochází ke zmenšování fontů, případně k vyškrtávání informací na grafických návrzích tak, aby se zachovaly rozměry etikety a zároveň obsahovaly co největší množství potřebných dat. Právě z tohoto důvodu se na trhu objevily tzv. bookletové etikety. Jejich specifíkem je propojení potisku více stránek skládaných do sebe a přitom zachování požadované velikosti a tvaru výsledného produktu, vhodného pro aplikaci na širokou škálu výrobků. V současnosti se na produkci bookletových etiket orientují především zahraniční firmy – německé, holandské apod. Ryze českou firmou zabývající se jejich výrobou je např. ETIX, s. r. o. Na první pohled může zmást celý zástup odkazů na tiskárny věnující se právě bookletovými etiketami, jedná se však většinou o jejich pře prodej od jiných firem – např. Colonia Press Kolín.

Tato práce se orientuje na specifické požadavky na workflow u bookletových etiket. Jelikož se tento typ produktů na trhu objevil až v poslední době, není možné nalézt podrobnější informace v odborné literatuře, tudíž je právě toto téma zajímavé pro zpracování. S tím souvisí také obecný popis technologie výroby bookletů, kterou je nutné osvětlit ze všeho nejdříve. Důraz je kladen na všechny oblasti zpracování polygrafické zakázky, od příjmu a kontroly dat až po dokončovací zpracování.

V první řadě je kladen důraz na obecnou charakteristiku bookletových etiket. Hlavním cílem práce by pak mělo být nalezení odlišností a specifíků výroby bookletových etiket oproti výrobám klasických polygrafických výrobků – zejména samolepících etiket. Dále také vysvětlení nejčastějších problémů (a to jak zjištěných při výrobě, tak při aplikaci u zákazníka), na které následně budou navazovat možnosti řešení.

Teoretická část obecně rozebírá všechny aspekty jednotlivých oddělení výroby a orientuje se pouze na informace, které se bookletových etiket nějakým způsobem dotýkají. Jako výchozí zdroje pro definici bookletových etiket byly použity informace řady firem, věnujících se této oblasti, dostupné na jejich internetových stránkách. Hlavní tištěnou publikací pro oblast tisku a dokončovacího zpracování byla *Moderní polygrafie* [1], která byla doplněna i v dalších kapitolách tištěnými médii, jako je např. *Handbook of print and medi* [2], *DTP a předtisková příprava* [3] apod.



Právě z poznatků rozebraných v první části vychází následně část experimentální. Na základě nejčastějších problémů vznikajících při výrobě, případně konkrétních reklamací, zde dochází k rozebrání chyb, definici daných specifik a doporučení případných řešení. Všechny zmíněné informace vychází z poznatků získaných díky nejmenované firmě a nemohou být brány jako všeobecně platné, ale pouze jako konkrétní příklad procesu výroby v dané společnosti. Ta se zabývá především výrobou bookletových etiket, sortiment je dále doplněn o samolepící etikety.

## 2 TEORETICKÁ ČÁST

### 2.1 Bookletové etikety

Široký sortiment dostupných výrobků si v současnosti stále více žádá správné označení a obecně detailnější popis kupovaného výrobku. Z pohledu zákazníka je nutné se prostřednictvím obalu a přídatných letáků dozvědět co největší množství informací, které se týkají složení, množství a v případě zdravotně nebezpečných výrobků je také třeba patřičného upozornění, na co si má spotřebitel dát pozor. V minulosti se tento problém řešil vložením dodatkové brožury přímo do krabice s kupovaným výrobkem, což však brání kupujícímu již před samotnou koupí produktu získat potřebné informace, které by jeho rozhodnutí mohly ovlivnit [4]. Jednou z možností, jak takovému problému zabránit je použití samolepicích etiket aplikovaných na vnější straně balení. Většina samolepek však kvůli omezenému prostoru nedovoluje znázornit upozornění a další data v potřebném množství, případně patřičné velikosti či zdůraznění [4]. Snaha vyřešit tento problém přinesla na polygrafický trh, nový typ samolepicích etiket, které můžeme v českém jazyce označit jako vícevrstvé (případně vícestránkové) samolepicí etikety. Speciální formát samolepicích etiket je v zásadě znám také pod označením leaflet případně booklet [5]. Nadále bude pro tento typ produktu používáno označení booklet či vícestránková etiketa.

Z hlediska využití se s bookletovými etiketami je možné setkat na výrobcích z oblasti mnoha průmyslových odvětví. V zásadě si tento produkt nejvíce oblíbily chemické, kosmetické a farmaceutické společnosti, kdy se předpokládá aplikace na skleněné či plastové láhve, čtvercové obaly či ampulky. Zejména u farmaceutických výrobků podléhají obaly a etikety regulační kontrole. Musí být tedy přísně dodržovány normy týkající se obsahu a velikosti textu, případně barevnosti a velikosti výstražných symbolů [5]. Postupem času však získávají na popularitě i v oblasti potravinářského průmyslu, kde jde však spíše o marketingový tah. Na obalech potravin je možné vidět vícestránkové etikety, které obsahují recepty, speciální soutěže, tetovací nálepky pro děti atp. Do jisté míry plní také estetickou funkci. Díky speciálním tvarům a možnostem využití většího množství stran jimi mohou být nahrazeny etikety na pivních či vinných lahvích apod.

Stejně jako klasické samolepky, tak i bookletové etikety se mohou vyskytovat v různých velikostech a tvarech. Samotná skladba je charakteristická spodní podkladovou samolepicí etiketou, na kterou se pomocí laminační fólie, případně permanentního lepidla upíná potištěný a skládaný aršík [4]. Kompletace probíhá na speciálních strojích, kde dochází ke spojování

jednotlivých vrstev a vysekávání do konečné podoby. Hotové produkty jsou nalepeny pomocí podkladové etikety na silikonu navíjeném do role [5].

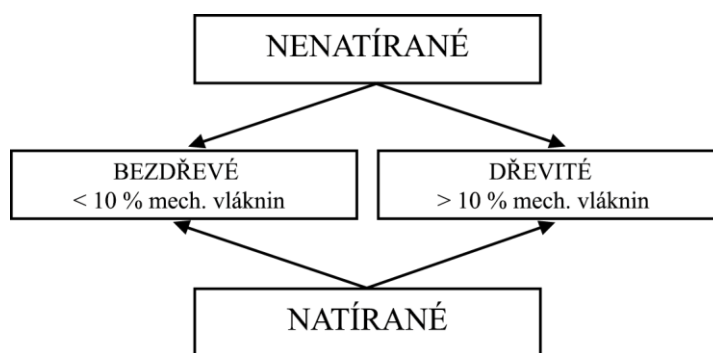
## 2.2 Materiál

V běžném životě se lze setkat s celou řadou zpracování bookletových etiket. Ve většině případů se tyto polygrafické výrobky liší použitým potištěným materiálem, ale také typem laminace, podkladové etikety či tiskové barvy. Pro potřeby této práce bude stačit představení potiskovaných substrátů a tiskových barev pro ofset a flexotisk. Další materiály (lepidla, laminovací fólie, laky atp.) budou charakterizovány v kapitole 2.5.

### 2.2.1 Tiskové papíry

Tiskové papíry jsou základní polygrafickou surovinou. Papír je obecně definován jako „soudržná vrstva převážně rostlinných vláken, zpravidla celulózového původu, vzájemně vázaných mezivláknennými vazbami“ [6]. Na základě vlastností těchto přírodních materiálů se hledá vhodná varianta pro tisk dané produkce. Před samotným procesem výroby se však musí brát ohled i na řadu dalších faktorů, jako je řezání, lepení a skládání případně podmínky okolí, kde bude hotový produkt umístěn.

Nejjednodušší dělení papíru je dle Gebrtové [6] diverzifikace na základě technologie samotného tisku – ofsetové, knihtiskové, hlubotiskové atp. Další možností je členění na základě zanášky mechanických vláknin a povrchové úpravy listu papíru [3] (obr. 1).



Obrázek 1 Dělení papírů (adaptováno z [6])

Mezi nenatírané dřevité papíry patří superkalandrované papíry, které se díky své bělosti a hladkosti blíží natíraným papírům. Vyšší povrchová pevnost a stupeň zaklížení jsou charakteristiky odpovídající papírům určeným pro kotoučový ofset a jsou používány zejména pro tisk barevných katalogů, časopisů apod. Do skupiny nenatíraných dřevitých papírů se řadí také novinové papíry vyráběné o plošné hmotnosti 40 - 52 g m<sup>-2</sup>. Díky vysokému podílu dřevoviny dosahují vysoké pevnosti v tahu a opacity [6].

Nenatírané bezdřevé papíry se vyrábějí z buničin a jsou plněné a silně klížené [6]. Používají se pro tisk na archových a kotoučových ofsetových strojích. Speciální odnoží tohoto typu papírů jsou ceninové a bankovkové papíry obsahující kromě buničiny také bavlněná a lehce barvitelná vlákna [6]. Zmíněné přídavky slouží zároveň jako bezpečnostní prvek rozeznatelný mikroskopickou analýzou..

Největší skupinu v oblasti natíraných bezdřevých papírů tvoří LWC (Light Weight Coated) papíry (lehce natírané) používané v oblasti tisku reklamních tiskovin, katalogů a knih. Středně natírané MWC (Medium Weight Coated) papíry zprostředkovávají kvalitní tisk při hustotách sítě 60 - 80 linek na palec [6]. Papíry HWC (High Weight Coated) jsou charakteristické plošnou hmotností od 100 do 150 g m<sup>-2</sup> a jsou třikrát oboustranně natírané, kdy dosahují tloušťky nátěru až 30 g m<sup>-2</sup> [6]. Jsou jasnou volbou při tisku kvalitativně náročných výrobků – výroční zprávy, prospekty, obálky časopisů atp.

V neposlední řadě je nutné zmínit také natírané dřevité papíry, členěné do tří podskupin [6] – velmi lehce natírané ULWCO papíry (určené pro kotoučový hlubotisk a ofset), lehce natírané papíry LWC (jednou oboustranně natírané, určené pro hlubotisk a ofset) a středně natírané papíry MWC (dvakrát oboustranně natírané).

Na druhou stranu je možné se setkat se skupinou tzv. syntetických papírů [6], které se od klasických liší obsahem syntetických látek (nejméně 20 %). Ve většině případů se jedná o plastové fólie nebo o materiály složené ze syntetických vláken podobající se přírodnímu papíru. Z hlediska vlastností mají oproti klasickým přírodním materiálům celou řadu výhod např. vyšší odolnost proti vnějším vlivům [6].

Pro kvalitní tisk musí být dodrženy základní postupy výroby papíru, aby byly splněny normalizované požadavky, jako je rovnoměrná plošná hmotnost, tloušťka a vhkost, dále optimální příjem barvy, vysoká bělost a opacita, nepatrná dvoustrannost, nízká prášivost apod. [1]

### **2.2.2 Tiskové barvy**

Přesně specifikovaný produkt neovlivňuje pouze volbu potiskovaného materiálu, ale také volbu typu tiskové barvy. V tomto případě je nutné dbát mimo jiné na výrobní technologii a konečné použití produktu. Současná široká škála tiskových materiálů přináší i velký sortiment v oblasti tiskových barev, které mohou být vytvrzeny na řadě materiálů o různých fyzikálních vlastnostech. Literatura [1, 6] uvádí celou řadu možností, jak tiskové barvy diverzifikovat. Z knihy *Moderní polygrafie* [1] logicky vyplývá, že nejvhodnější je členění

na základě zvoleného potiskovaného materiálu, od kterého se odvíjí způsoby zasychání barev, tudíž i jejich samotné složení. V případě bookletových etiket se jedná především o barvy nanášené ofsetem, flexotiskem a v případě využívání speciálních barev také sítotiskem.

Ofsetové barvy jsou charakteristické nejnižší tloušťkou nanesené vrstvy barvového filmu. Forma pro tisk z plochy oplývá malou přenosovou kapacitou, což podtrhuje také nepřímé přenášení barvy na potiskovaný materiál [1]. Aby se docílilo potřebné vybarvenosti, musí ofsetové barvy obsahovat vysoký podíl pigmentu. Na druhou stranu je nutné myslet na dostatečné množství kapalné složky, která brání barvě zasychat v barevníku případně na válcích. Z hlediska chemické struktury a některých vlastností barev se liší jejich složení podle použitého tiskového stroje - pro ofset s vlhčením a tzv. suchý ofset (bez vlhčení). Vzhledem k tématu práce budou podrobněji popsány pouze barvy určené pro vytvoření emulze s vlhčícím roztokem pro archový ofset.

Jak již bylo zmíněno, barvy pro ofset s vlhčením musí mít takové vlastnosti, aby dobře přijímaly vlhčící roztok a tvořily jemnou emulzi, čemuž odpovídá i jejich chemická struktura. V případě archového ofsetu se jedná o směs pigmentu (12–18 %), vysychavých olejů (14–20 %), alkydů (6–14 %), tvrdých pryskyřic (22–28 %), minerálního oleje (18–25%) a nepatrného množství polyolefilního vosku a sušidel [1]. Během vývoje docházelo k úpravám vlastností těchto barev, aby se dosáhlo lepší přilnavosti k některým materiálům např. natíraný a nenatíraný papír, leskle natíraný papír [1].

Ve flexotisku se kvůli využívání elastické tiskové formy a aniloxového válce musí použítá barva dobře přenášet z materiálu na materiál, a to i při vysokých rychlostech. V případě tohoto typu konvečních barev je možné se setkat s poměrně nízkou viskozitou. Jejich vytvrzování na substrátu probíhá prostřednictvím odpaření rozpouštědla. Jako rozpouštědlo se obvykle používá voda, případně jiná rozpouštědla [7]. Těkavost rozpouštědel je jedním z hlavních specifíků flexotiskových barev a adekvátně k tomuto faktu musí být vybaveny tiskové stroje speciálním odsávacím zařízením, aby nedocházelo ke kontaminaci okolního prostředí [8]. Kvůli ekologičnosti se v posledních letech od rozpouštědlových barev upouští a hledají se vhodné alternativy vodou ředitelných barev. Nanesený film se vyznačuje tloušťkou kolem 3  $\mu\text{m}$  v suchém stavu [1].

Díky velké flexibilitě flexotiskových strojů je možné potiskovat celou řadu materiálů; adekvátně k tomuto faktu existuje také celá řada barev s modifikacemi v oblasti chemické struktury. Základní typ flexotiskových barev má následující složení [1]: koloranty (12 %),

pojiva (13 %), rozpouštědla (65 %) a aditiva (10 %). Podle potřeby lze chemické složení upravovat pomocí zpomalovačů, případně zářezu.

V případě barev sítotiskových se musí nejvíce dbát na požadovanou tloušťku barvového filmu a hustotu síta. Nanesený film se v případě této technologie dá do jisté míry upravovat. Aby bylo docíleno kvalitního tisku, musí barva splňovat některé parametry: „...aby se barva nanesená na síto dobře roztírala a procházela přes oka síta pouze pod tlakem těrky. Barva se rovněž na povrchu materiálu musí rychle rozprostírat, aby nebyl patrný otisk síta.“ [1] Je vhodné využívat tzv. krátkou barvu, která eliminuje nebezpečí tvorby delších vláken při odtrhu síta [9]. Široký sortiment potiskovaných materiálů přináší i celou řadu druhů barev o různých chemických složeních. V případě výroby bookletových etiket slouží sítotisk především k nanášení metalických či fluorescenčních barev, které budou popsány níže.

Mezi současné trendy v oblasti tiskových barev je možné zařadit také speciální tiskové barvy, které klasické pigmenty obohacují o různé optické efekty. Většina těchto barev je založena na různých fyzikálních a chemických jevech, kdy barvy reagují na změnu okolních podmínek změnou odstínu [1]. Kaplanová a kolektiv [1] uvádí celou řadu speciálních tiskových barev – metalické, perleťové, fluorescenční, fosforescenční, termochromní apod.

Bookletové etikety v sobě mohou obsahovat unikátní kódy, které je nutné překrýt stíratelnou vrstvou, aby nedocházelo k podvodům. Stírací vrstva je na substrát aplikována v podobě stříbrné metalické vrstvy pomocí sítotisku. Základem metalických barev jsou tenké destičky v barvovém médiu orientované v rovnoběžném směru s povrchem potiskovaného materiálu [1]. Tyto destičky slouží pro zrcadlové odrazení dopadajícího světla, což imituje lesklé povrchy. Pro zajištění dobrého spojení destiček s pojivem barvy jsou plošky ovrstvené malým množstvím stearátu [1]. Nejčastěji používané metalické pigmenty jsou přechodové kovy, případně jejich slitiny – hliník, bronzové prášky atp.

Některé ze speciálních typů barev jsou hojně využívány v oblasti bezpečnostního tisku, kdy se aplikují na ceniny, bankovky, státní dokumenty a doklady. Obecně jsou tyto speciální barvy vyráběny pro všechny konvenční tiskové technologie, s některými se lze také setkat u digitálního tisku.

### **2.3 Předtisková příprava**

Dvořáková [3] definuje předtiskovou přípravu takto: „...je první fází výrobního procesu tiskoviny. Předtisková příprava je s tiskem úzce svázána a všechny její činnosti v podstatě vycházejí z principu tisku a jeho zákonitostí.“ Z toho tedy vyplývá, že základem pro správnou

práci v oblasti předtiskové přípravy jsou znalosti týkající se celkového tiskového procesu. Na základě těchto informací je možné zpracovat všechny elementy grafického návrhu tak, aby výstup odpovídal požadované kvalitě produktu. Poznatky se týkají zejména rastrových obrazů, vektorových elementů a textu. Obecně má předtisková příprava několik fází. Jedná se o kontrolu tiskových podkladů, archivovou montáž s možností nátisku, rastrování obrazu a zhotovení tiskové formy.

### 2.3.1 Kontrola tiskových podkladů

Kontrola tiskových podkladů je založena na tzv. preflightu, kdy se jedná o nalezení a případné odstranění chyb v tiskovém PDF (Portable Document Format) [3]. Díky podchycení chyb, už na prvopočátku celého procesu, dojde k výraznému ušetření makulatury vznikající v důsledku špatně připravených dat. Pro účely preflightu je v současnosti nejpoužívanější aplikací Enfocus PitStop, který je zpracovaný jako zásuvný modul v programu Adobe Acrobat. Prostřednictvím preflightových nástrojů je možné zkontrolovat všechny základní parametry kvalitního tisku, jako je barevnost, rozlišení bitmapových obrazů, text atp.

V současnosti aplikace Adobe Acrobat mimo jiné obsahuje také speciální funkce týkající se automatické kontroly dat. Modul *Kontrola před výstupem* je specifikována takto [11]: „...posuzuje soubor podle sad uživatelských hodnot. Kontrola před výstupem identifikuje problémy s barvami, písmy, průhledností, rozlišením obrazů, krytím tiskovou barvou, kompatibilitou verzí PDF a další.“ Jedná se tedy o plně automatický kontrolní nástroj, který vygeneruje závěrečný protokol o výsledku analýzy specifikovaných parametrů.

Tisková data musí pro kvalitní reprodukci splňovat celou řadu parametrů. Prvním parametrem jsou barvové ICC (International Color Consortium) profily, kdy dochází k definici jednotlivých barev vzhledem k centrálnímu uzlu, kterým bývá na zařízení nezávislý prostor CIELAB [1]. Profil ICC zprostředkovává popis výstupního procesu jako celku (konkrétní papíry a barvy). Vstupní barvové profily musí odpovídat ICC profilům kalibrovaného výstupního zařízení, aby došlo ke správné reprodukci barev. Za předpokladu, že výstupní tiskárně není přiřazen žádný ICC profil, vychází grafik při exportu z nastavení profilu FOGRA39 odpovídajícím danému potiskovanému materiálu [3].

S barvovými profily souvisí také shoda souboru se standardem PDF/X-1a, jakožto v minulosti nejpoužívanějším mezinárodním standardem formátu PDF [12]. Při exportu z tiskových dat do PDF převádí barvy pouze do CMYK a přímých barev, čímž plně odpovídá požadavkům

standardizace tiskových dat. V současnosti by se měly používat nejnovější formáty, které s sebou nesou možnosti zachování průhlednosti apod.

Dalším důležitým faktorem je rozlišení předloh, které zahrnují zejména fotografie a jiné rastrové obrazy ve vhodných formátech, jako je např. JPEG, TIFF a RAW [9]. V některých případech se může stát, že dojde ke ztrátám kvality kvůli ztrátové kompresi. Konkrétně je nutné, aby předlohy měly minimálně 300 dpi. V případě, že se jedná o vektorovou grafiku (případně text) převedenou do jednoho z výše zmíněných formátů, musí mít minimálně 1200 dpi. V případě vektorové grafiky, které jsou dle Dvořákové [3] charakterizovány jako: *„Obrázky, které se vyznačují ostrou kresbou a velkým kontrastem oproti pozadí. Obraz se skládá z plných ploch a čar a neobsahuje tónové přechody.“* je však lepší variantou dodání daných elementů v souborech přímo vyexportovaných vektorovými programy jako je Adobe Illustrator.

Z hlediska textu se analýza neobejde bez kontroly kompatibility zvoleného fontu. Za předpokladu, že by daný font v dokumentu absentoval, mohlo by dojít k jeho nahrazení fontem jiným a tudíž ke změně grafiky [1].

### **2.3.2 Archová montáž**

Vzhledem k činnosti přípravy archové montáže se jedná o rozmístění jednotlivých stran tiskoviny na tiskový arch, na který jsou dále přidány kontrolní značky pro tisk a dokončovací zpracování [3]. Booklety jakožto produkty malých rozměrů jsou na arch aplikovány ve velkém množství a jejich rozmístění se výrazně liší od vyřazování knihařské produkce, proto dále nebudou rozebrány možnosti vyřazování vícestránkových publikací. Popis montáže základu vícestránkových etiket je popsán níže (viz 3.4).

### **2.3.3 Rastrování obrazu**

Rastrování je možné označit také jako síťování a jedná se o proces rozkladu obrazu na tiskové body. Tato činnost se provádí prostřednictvím obrazového modulu RIP (Raster Image Processor) osvitové jednotky, kdy dochází k rozkladu obrazu na výtažky jednotlivých barev a natáčení sítí těchto výtažků vůči sobě tak, aby bylo zabráněno moaré [1].

### **2.3.4 Zhotovení tiskové formy**

Příprava tiskových forem se liší dle tiskové technologie. V případě bookletových etiket se tudíž jedná o zhotovení ofsetových a flexotiskových forem z digitálních dat.



System CTP (Computer To Plate) je určený pro osvit tiskových desek z digitálních dat a následné vyvolání tiskových forem. Nejčastěji používanou konstrukcí osvitových jednotek jsou varianty bubnové. Principiálně se tisková deska upne na povrch rotujícího bubnu, nad nímž jsou umístěny záznamové hlavy, které jsou usměřovány do jednoho paprsku díky optickým elementům umístěným mezi deskou a hlavami [13]. Paprsek laseru dopadá na světlocitlivý povrch tiskové desky (flexotiskového štočku) a vytvořením obrazu vzniká tisková forma.

## **2.4 Tisk**

Tisk vícestránkových samolepících etiket je rozdělen do dvou kroků. Základem je potisk papíru na archových ofsetových strojích tím se vytvoří hlavní část bookletu, kterým je aršík se všemi požadovanými informacemi a grafikou. Některé zakázky následně obsahují také potisk podkladové etikety, který se provádí na samolepící materiál prostřednictvím kotoučových flexotiskových strojů s konstrukcí uzpůsobenou pro potisk samolepících materiálů. Stejnou technologií se může potiskovat také vrchní laminovací fólie. V některých případech může být mezi požadavky zahrnuta tištěná stírací vrstva nanášená sítotiskem. Z důvodu potisku archů papírů a kotoučů samolepících a tenkých polymerních fólií jiné technologie tisku nejsou využitelné, proto se další kapitola bude podrobněji zabývat pouze výše zmíněnými.

### **2.4.1 Ofset**

Ofset je technikou tisku z plochy, kdy netisknoucí a tisknoucí místa nejsou odlišena reliéfem, ale na základě rozdílné míry oleofility [1]. Netisknoucí místa přijímají vlhčící roztok, zatímco tisknoucí místa tiskovou barvu. Už z tohoto popisu je patrná rozdílnost oproti ostatním konvenčním technikám, kdy se místo samotné tiskové barvy nanáší prostřednictvím navalovacích válců na tiskovou formu emulze barvy a vlhčícího roztoku. Barva se následně z ploché tiskové formy upevněné na formovém válci přenáší na ofsetový (přenosový) válec a odtud pomocí tlakového válce na potiskovaný materiál. Z důvodu přenosu motivu nejdříve na ofsetový válec a až poté na substrát, je ofset označován za techniku nepřímou [11].

Tisková forma je v tomto případě tuhá, ofsetový potah zastává naproti tomu úlohu elastického prvku. Tiskové desky se světlocitlivou vrstvou se vyrábí z různých materiálů a můžeme je dělit dle [1] podle typu osvitu na analogově připravované nebo na systémy CTP. Pro analogový osvit přes filmové šablony se používají tiskové desky monometalické, bimetalické a trimetalické. Zatímco u systému CTP se jedná o desky halogenidostříbrné,

fotopolymerní, termální. V polygrafických firmách se používá v současnosti zejména systém CTP, kdy se do tiskové desky vypaluje tiskový motiv z dat infračerveným laserem [1].

Výše popsaná tisková jednotka je jednou ze základních součástí ofsetových tiskových strojů. Každý typ má však další nutné součásti, které musí být popsány. Mezi hlavní součásti archového ofsetového stroje s ohledem na potisk středních formátů patří [11]:

- nakladač – separace jednotlivé archů papíru ze stohu a předávání k následnému transportu
- nakládací stůl – posouvání archů blíže k tiskovým jednotkám
- přední a boční dorazy – vyrovnání archu před urychlením předchytáči
- předchytáče – urychlení archu papíru na tiskovou rychlost a jeho předávání do první tiskové jednotky
- transportní zařízení – transport archů mezi tiskovými jednotkami, případně obracení archu pro potisk rubové strany
- vykladač – stohování potištěného materiálu

Mimo hlavní součásti mohou tiskové stroje obsahovat také speciální přídavná zařízení, jako jsou např. speciální přídavná zařízení, archovací zařízení.

#### **2.4.2 Flexotisk**

V současnosti se flexotisk řadí mezi jednu z nejrozšířenějších tiskových technologií. Už od počátku své existence je spojován s potiskem flexibilních a obalových materiálů. A od doby vynalezení samolepicích materiálů je nejrozšířenější technologií i v této oblasti.

Flexotisk se obecně řadí mezi technologie tisku z výšky, kdy vyvýšená místa představují tiskové elementy. Další obecnou charakteristikou je využívání pružných tiskových forem, na které se nanáší nízkoviskózní barvy. Při soutisku více barev dochází díky barvám o nízké viskozitě k tisku do suché vrstvy [1]. Typu barev následně odpovídá také konstrukce flexotiskové jednotky, která obsahuje mimo tlakový a formový válec také válec aniloxový, sloužící k přenosu barvy z barevníku na tiskovou formu.

Tiskové formy pro flexotisk jsou vyráběny v podobě různě silných rovinných štoček z pryžových nebo fotopolymerních materiálů [1]. Pro montáž štoček na formový válec je užívána řada kompresibilních oboustranně lepicích pásek, kdy konkrétní typ pásky je volen na základě povrchu návleku formového válce a tloušťky tiskové formy. Po samotné montáži

štočku se formový válec upne do provozního nátiskového zařízení, pomocí kterého se provede kontrolní nátisk. Právě toto speciální nátiskové zařízení téměř dokonale imituje tisk na velkých flexotiskových strojích a vzniklý nátisk může sloužit k odsouhlasení tisku zákazníkem [14].

Z pohledu celkové konstrukce flexotiskových strojů je pro výrobu bookletových etiket adekvátní zejména konstrukce kotoučových tiskových strojů s úzkou dráhou materiálu, případně speciální konstrukce pro tiskové stroje určené k potisku samolepících etiket. V obou případech jde o potisk podkladové samolepící etikety, případně vrchní laminace.

V oblasti kotoučových flexotiskových strojů se lze v současnosti setkat s celou řadou variant konstrukcí, kdy se od sebe navzájem liší uložením několika tiskových jednotek. Konkrétní varianty jsou flexotiskové stroje s tiskovými jednotkami v řadě za sebou (tzv. agregátové), okolo centrálního tlakového válce, případně ve sloupcích nad sebou [14]. Produkce vícevrstevných samolepících etiket se ve většině případů realizuje převážně na tiskových strojích s jednotkami v řadě za sebou, proto budou podrobněji popsány.

Kvůli agregátovému uspořádání tiskových jednotek se tyto kotoučové flexotiskové stroje vyznačují svojí délkou, proto je nutné brát v úvahu potřebu velkého prostoru. Díky možnosti demontovatelnosti jednotlivých jednotek ze stroje může docházet k jejich znovusestavování podle potřebného počtu nanášených barev [1]. Díky tomu je možný tisk až deseti barvami. Nevýhodou těchto strojů však zůstává problém natahování tenkých materiálů, i když jsou vybaveny výkonnou regulací soutisku po každé tiskové jednotce [14].

Mimo tiskové jednotky obsahují kotoučové flexotiskové stroje další důležité součásti. Konkrétně se jedná o [14]:

- odvin materiálu
- tanečník – tahové vyrovnání pásu materiálu, ale také regulace brzdy
- stranové vyrovnání – kontrola a regulace stranového umístění materiálu
- tahová jednotka – před první a za poslední tiskovou jednotkou, regulace napnutí materiálu
- sušení – sušicí tunel, případně UV zářič za každou tiskovou jednotkou
- chladicí válec – za poslední tiskovou jednotkou, chlazení materiálu na původní teplotu
- automatická regulace soutisku – snímače za každou tiskovou jednotkou

- návín materiálu

Stroje mohou dále obsahovat také řadu přídatných zařízení, jako je např. automatické čištění aniloxových válců, automatická regulace viskozity barvy, zařízení pro ohřev termooleje, korona [3].

V případě kotoučových flexotiskových strojů určených pro výrobu samolepících etiket lze nalézt malé rozdíly patrné zejména v typu odvíjecí a navíjecí jednotky, kdy je v tomto případě volena stop jednotka, kvůli menším nákladům zakázky [1]. Protože jde ve většině případů o potisk úzkého pásu samolepícího materiálu, mohou stroje obsahovat také speciální lakovací jednotku pro parciální či celoplošné lakování, agregát pro ražbu fólií za tepla či výsekovou jednotku [14].

### **2.4.3 Sítotisk**

Sítotisk je jednou z nejstarších tiskových technik. Jedná se o průtiskovou metodu, kdy se barva protlačuje pomocí třerky skrz volná místa sítovin. Díky jednoduché konstrukci a částečně nastavitelné výsledné tloušťce barvového filmu je vhodný pro nanášení barev, ale také speciálních materiálů [15] – lepidla, speciální barvy...

Základními součástmi sítotiskových strojů je rám, sítoovina a třerka. Sítoovina je pomocí lepidel upevněna na kovový rám a následně osvětlena v osvitové jednotce přes negativní filmovou předlohu [15]. Tím se vytvrdí netisknouce místa a při vymývání dojde k vyplavení nevytvrzeného materiálu z míst tisknoucích. Na připravenou sítovinu se ručně nebo v sítotiskovém automatu, respektive poloautomatu nanese třerkou vrstva barvy a dojde tak k vytištění motivu na potiskovaný substrát [1].

## **2.5 Zušlechťovací a dokončovací zpracování**

Aby polygrafická produkce dosáhla vysoké kvality, musí být zmíněny alespoň některé ze zušlechťovacích a dokončovacích zpracování. Právě tyto mechanismy a technologie segmentují polygrafickou produkci do kategorií a ovlivňují celkový vzhled jednotlivých tiskovin. Vzhledem k oblasti výroby vícestránkových samolepících etiket musí být popsáno především skládání, lakování, laminace a lepení.

### **2.5.1 Skládání**

Po vytištění archů produkce a následném rozřezání na pásy o několika užitečích je nutné provést skládání. Jedná se o ostrohranné přehýbání listů jedním nebo několika lomy [1].

Obecně se v polygrafii lze setkat se skládáním jednoduchým, které je charakteristické pouze jedním lomem, křížovým s lomy kolmými na sebe, dále je to také skládání souběžné, harmonikové či zavinuté [1].

Skládání archů se provádí na skládacích strojích. Na kapsových skládacích strojích jsou archy plynule vedeny pomocí šikmo uložených válců, bočního pravítka a válců tažných do kapsy, kde naráží do zarážky určující polohu lomu. Prohnutí archu je docíleno prostřednictvím nárazu a tlaku mezi tažnými válci [1]. Díky tomu vznikne kapsa, která je následně přivedena mezi lisovací válce a ve zvoleném místě vznikne lom.

Nožové skládací stroje jsou charakteristické taktovým přiváděním archů na zarážky nad lisovací válce. Mezi ně je produkční materiál vtlačován tupým nožem a tím dojde k lomu.

V některých případech je možné se setkat s kombinovanými skládacími stroji, které umožňují využití výhod obou mechanismů, jako je rychlost a plynulost skládání kapsového a lepší lomy vícevrstvých a tuhých materiálů díky principu nožovému [1].

### **2.5.2 Lakování**

Laky se obecně používají pro zušlechťování a ochranu různých materiálů. Z hlediska bookletových etiket je jejich nejdůležitější funkcí ochrana tiskovin proti oděru a poškrábání, případně dalším vnějším podmínkám. Bezbarvé nátěrové hmoty však mohou splňovat také funkci estetickou, kdy s sebou přináší speciální efekty.

Na základě dostupných zdrojů je možné laky rozdělit do tří hlavních skupin – tiskové, disperzní a laky vytvrzované UV či EB zářením [1]. Jednotlivé skupiny se od sebe navzájem liší svým chemickým a fyzikálním složením, z kterého následně vyplývají různé mechanismy vytvrzování.

Za předpokladu, že nebude brán v úvahu pigment, lze označit tiskový lak, za transparentní olejovou barvu, protože společně sdílejí stejné chemické složení. Díky tomuto faktu se mohou tiskové laky aplikovat na materiál pomocí běžných tiskových technologií se standardními barevníky, kdy je lak zařazen do poslední tiskové věže [2]. Snadná aplikace prostřednictvím konvenčních tiskových technologií znamená dobré ochranné a impregnační vlastnosti vrstvy tiskového laku. To přináší také možnost nanášení do mokré vrstvy, kdy se musí dbát pouze na jejich rozdílnou lepivost. Na druhou stranu se však musí počítat s dlouhou dobou vytvrzování, na což je nutné brát zřetel už při samotném tisku, kdy musí být použito poprašování, aby zabránilo slepování archů ve stohu [1].

Disperzní laky jsou v současnosti považovány za nejvíce používané. Proces vytvrzování disperzních laků je založen na fyzikálních procesech. Vzhledem k tomu, že disperzní laky obsahují až 55 % vody, dochází k jejímu zapíjení do potiskovaného materiálu a odpaření vlivem tepla [16]. Jednou z předních vlastností disperzních laků je rychlá doba schnutí, která přináší vysokou odolnost archů vůči slepování ve stohu, což snižuje také potřebu poprašování. Vrstva disperzního laku vyniká vysokým leskem – až 75 %, ale v případě příliš tenkého filmu může docházet k snížení lesku z důvodu zdůraznění nerovností barvové vrstvy na substrátu [16].

Se stoupajícími nároky na efektivnost tiskového procesu a obecně kvalitu tiskovin roste využívání laků vytvrzovaných ultrafialovým zářením, a to nejen z důvodu možnosti okamžitého dokončovacího zpracování. UV (tvrditelné ultrafialovým zářením) laky jsou, kromě vlastního chemického složení, charakteristické také speciálními požadavky na vytvrzování. Pro správné zaschnutí lakované vrstvy se jako zdroje záření používají nízkotlaké rtuťové výbojky, které emitují záření o vlnové délce odpovídající ultrafialové oblasti, a to konkrétně 250 - 400 nm [17]. Zmíněné výbojky přináší možnost rychlého vytvrzení laku na potiskovaném materiálu. Po zaschnutí transparentní vrstva stále obsahuje 100 % podíl sušiny, což má za následek vysokou hodnotu lesku. Lak lze nanášet i v silnější ochranné vrstvě, protože nedochází k penetraci laku do povrchu potiskovaného materiálu a díky řetězové reakci vrstva rychle zasychá [17]. Je možné jej použít na nesavé materiály, jako jsou např. polymerní folie.

V současnosti se stále více využívají laky usychající prostřednictvím působení urychlených elektronů. Svazek urychlených elektronů má energii vyšší než je vazebná energie organických molekul [17]. Molekuly se vlivem nárazu elektronů dostanou do excitovaného stavu a stanou se z nich radikály případně ionty, které zahajují polymerační reakci [1]. Na tento typ zasychání má výrazný vliv vzdušný kyslík, kdy narušuje průběh chemické reakce za vzniku ozonu. Tomu se však dá předejít vytvořením inertní atmosféry.

Dělení bezbarvých nátěrových hmot dle chemického složení však není jediným uvažovaným kritériem. Je možné se setkat se skupinami vytvořenými na základě optických vlastností laků [18] – dokonale průhledný, lesklý, polomatný, matný. Ze základních druhů však lze vyčlenit také speciální laky, které jsou zdrojem estetických či funkčních efektů – laky odpuzující mastné látky a vodu, perleťové laky apod.

### 2.5.3 Laminace

Nedílnou součástí technologie výroby vícestránkových etiket je také laminování, které je však někdy nahrazené lepením tavným lepidlem. Plní funkci ochrannou, kdy brání tisk před poškrábáním, oděrem a vlivy z okolního prostředí. U vícestránkových samolepících etiket však může také přinášet estetickou hodnotu a fungovat jako zdroj informací, při aplikaci potištěné laminovací fólie.

Z hlediska používaného materiálu jsou laminovací fólie členěny podle tloušťky, kdy nejpoužívanější materiály se pohybují v rozmezí od 12 do 40  $\mu\text{m}$ , ale také dle optických a mechanických vlastností [1]. Je možné se tedy setkat s fóliemi lesklými, matnými, strukturovanými s reliéfním povrchem, čírymi atp. Mechanické vlastnosti mohou zmíněné polymerní materiály dále členit dle porozity, odolnosti vůči chemikáliím, oděru, vysokým teplotám a dalším [1]. Fyzikální a mechanické charakteristiky jsou důležité zejména při výrobě obalových a potravinářských výrobků a jsou dány především chemickým složením výchozích materiálů. Většina fólií se řadí do skupiny termoplastů, jako je polypropylen, polyethylen, polyvinylchlorid případně polykarbonáty [19]. Volba laminovacího materiálu však závisí zejména na typu technologie laminování a produktu.

Technologii laminování je možné rozdělit dle mechanismu zasychání použitého lepidla na laminaci za tepla, studena a s využitím UV záření. Při laminování velkoformátových tisků je možná také laminace tekutá.

Laminace za studena je procesem, kdy dochází ke spojování papírového materiálu a fólie bez potřeby použití tepla. Dále se dá tento typ rozdělit na laminování za mokra a za sucha. Hlavní rozdíl tkví v nanášeném materiálu, kdy za sucha se k potištěnému archu přilepuje samolepící fólie, což neumožňuje vysoké výrobní rychlosti [20]. Naproti tomu laminace za mokra je specifická v pokládání polypropylenové fólie, pod kterou je v první řadě nanesena vrstva disperzního lepidla zajišťující spojení obou substrátů. Vodou ředitelná lepidla s sebou však nesou celou řadu procesních problémů týkajících se zejména doby zasychání lepidla a produkční rychlosti [1]. Zbytková vlhkost může také způsobovat kroucení tiskových archů.

Termolaminací (laminací za tepla) je myšlen proces aplikace speciální laminovací fólie obsahující na povrchu termoreaktivní lepidlo, kdy působením vyhřívaného válce dochází k aplikaci lepící vrstvy [20]. V tomto případě je možné zušlechťovat při vysokých rychlostech, aniž by docházelo k případnému slepování archů ve stohu. Je možné také okamžité dokončovací zpracování tiskovin. Při termolaminaci papírů o nízké plošné

hmotnosti hrozí z důvodu rychlého tahu fólie nebezpečí kroucení tiskových archů. Vysoká teplota v kombinaci s určitými druhy barev může mít vliv na změnu barevného odstínu [20].

V případě laminovací technologie, která využívá lepidla vytvrzovaná UV zářením, se pomocí knihtisku nebo flexotisku nanese vrstva lepidla, která je aktivována zářením o vlnových délkách odpovídajícím UV oblasti a na lepivou vrstvu se nanese laminovací materiál [1]. Jedná se však o speciální typ zušlechťování tiskovin, který se využívá především v případě laminování parciálního nebo pro aplikaci hologramových fólií.

#### **2.5.4 Lepení**

Na první pohled se může zdát, že proces lepení je charakteristický pouze pro knižní lepenou vazbu. Nicméně i v oblasti samolepicích a bookletových etiket má své využití, a to zejména k lepení skládaných archů na podkladovou etiketu. Lepidla jsou využívána také při aplikaci laminace, případně u samolepicích materiálů.

Jako první lze zmínit lepidla vodou ředitelná na bázi polyvinylacetátu [1]. Z hlediska struktury obsahují velké množství syntetických polymerů dispergovaných ve vodě. Vytvrzování tohoto druhu lepidel je založeno na odpaření vody, kdy zbytek látek prostupuje do lepidlového filmu. Kromě zřejmé ekologické šetrnosti je výhodou disperzních lepidel odolnost vůči extrémním teplotám. Nevýhodou je pak dlouhý výrobní proces.

Druhou skupinou jsou lepidla tavná. V polygrafickém průmyslu jsou využívána lepidla na bázi ethylenvinylacetátu (EVA) [21]. Prodávají se v pevné termoplastické formě a pro jejich správné nanášení je nutná vysoká teplota, která zajistí jejich roztavení. Díky rychlému výrobnímu cyklu, nízké ceně a dobrým lepicím vlastnostem se tyto tzv. hotmelty staly jedním s nejrozšířenějších lepicích systémů. Při samotném procesu lepení je však nutné dbát na teplotu, kdy opětovným zahříváním dochází k měknutí vrstvy lepidla a znehodnocení spoje.

Reaktivní lepidla na bázi polyuretanu (PUR) se v současnosti řadí mezi nejlepší lepidlové systémy. Díky kvalitnímu spojování s papírem, stačí pro vytvoření pevného spoje pouze úzká vrstva lepidla. Při jejich nanášení dochází k vytvoření jak pevného, tak pružného filmu [22]. Velkou nevýhodou reaktivních lepidel je vysoká cena a obtížná recyklovatelnost.



### 2.5.5 Vysekávání

Pro získání speciálních tvarů bookletových etiket je jedním z nejdůležitějších dokončovacích či zušlechťovacích zpracování výsek. Celý proces se zakládá na ostrých ocelových nožích, které odstraní přebytečný materiál a ponechají produkt v konečném tvaru. Nepravidelný tvar a uzavřenost řezací linky odlišuje proces vysekávání od řezání.

Na základě funkčního principu výsekových nástrojů je možné soustavy rozdělit do následujících skupin [1] – plocha na plochu, válec na plochu a válec na válec. Ploché výsekové stroje slouží převážně k vysekávání tiskových archů pro velký objem produkce a je nutné mít speciální příklopový knihtiskový stroj, který znamená nemalou investici.

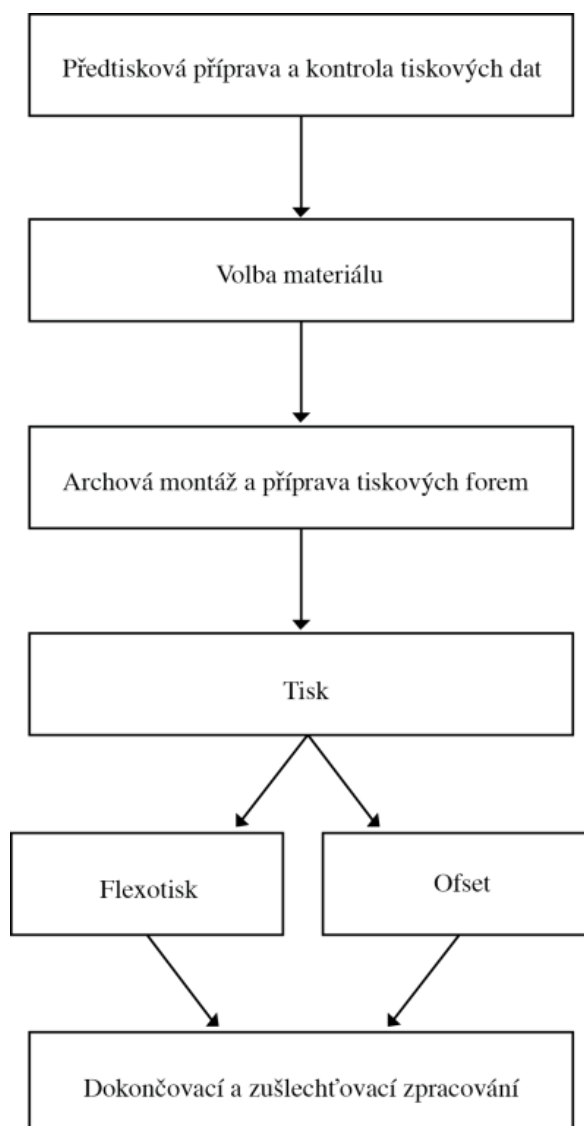
Některé technologie umožňují vysekávání materiálu přímo v tiskovém stroji. Zejména ofset přináší možnost upnutí ocelové výsekové formy na přenosový válec. Aby nedocházelo k obroušování nožů a ničení dalších částí stroje, musí být celý mechanismus podpořen přilepením ochranné fólie na válec tlakový [1]. Poté nic nebrání tomu, aby se daný stroj použil jak pro tisk, tak pro výsek. Výsekový nástroj v této soustavě dále umožňuje rýhování, případně perforaci produktů.

### **3 EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST**

Každý polygrafický výrobek má specifické charakteristiky a bookletové etikety nejsou výjimkou. Už na začátku výrobního procesu se musí zkontrolovat celá řada věcí, která odpovídá pouze výrobě vícestránkových etiket a jejich nedodržení by mohlo vést k výrazným problémům při výrobě nebo dokonce k reklamám od konečného zákazníka. V další části se práce věnuje definici jednotlivých problémů u konkrétních výrobců, na základě kterých budou rozebrány specifické požadavky spojené s celým výrobním procesem, případně navržena doporučení k vyřešení zmíněných chyb. V případě této firmy nelze přesně určit procentuální zastoupení níže zmíněných problémů, největší množství však spadá do chyb, které se projeví už při výrobě zakázky. Z hlediska reklamací jsou pak nejčastější problémy spojené s odlepováním bookletů. Jednotlivé chyby či ukázky konkrétních bookletů jsou zpracovány v Přílohách 1 - 7.

#### **3.1 Workflow bookletových etiket**

Bookletové etikety jsou poměrně novým a speciálním polygrafickým produktem, proto je vhodné vytvoření speciálního výrobního workflow. Na počátku celé výroby musí dojít na úrovni předtiskové přípravy ke kontrole a případné úpravě dat s ohledem na tiskovou technologii, zvolený materiál a dokončovací zpracování. Po schválení připravených dat a nátisku zákazníkem může dojít k objednání potřebného materiálu. Následuje tisk jednotlivých částí bookletu (základu, podkladové etikety, laminace, přídatku) na ofsetovém či flexotiskovém stroji. Dalším krokem je kompletace součástí do jednoho produktu, a to včetně výseku. Nakonec následují další operace dokončovacího zpracování, resp. zušlechťování, jako je skládání, laminace, lepení atp. Schéma výrobního workflow je znázorněno na obrázku 2.



**Obrázek 2 Schéma tiskového workflow**

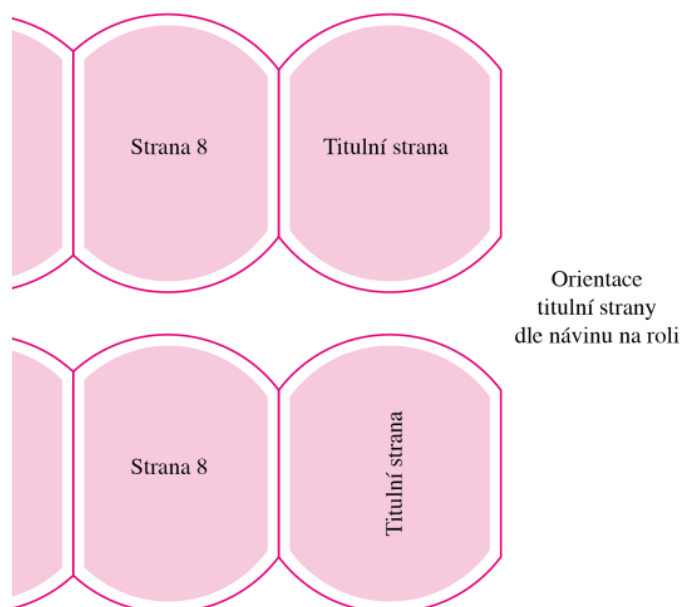
## 3.2 Příjem a kontrola tiskových dat

Po obdržení dat od zákazníka nejdříve dojde ke klasické kontrole tiskových parametrů, jak je popsáno v kapitole 2.3. Na základě kontroly dat pomocí nástrojů aplikace Adobe Acrobat případně Enfocus PitStop, je možné odhalit případné problémy. Mezi nejčastější chyby patří obecně:

- barevnost – chybné nastavení převodu barvových profilů z pracovních prostorů do barvových profilů výstupního tiskového PDF
- kvalita rastrových obrazů – rozlišení nižší než je požadovaných 300 dpi (v případě pérovek v bitmapové podobě – 1200 dpi)
- text – k PDF nebyly přiloženy všechny použité fonty ani nebyl text převeden do křivek
- přetisk černých elementů – v případě, že grafika obsahuje černý text respektive černé elementy na jedno či vícebarevném pozadí, musí mít objekty s černou barvou nastaven přetisk, aby v důsledku nesoutisku nedocházelo k prosvítání barvy podkladu
- nastavení přesahů – v případě, že je pro text a menší elementy použita jiná barva než černá či barva neobsahující s podkladem společný výtažek, je nutné zamezit prosvítání podkladu pomocí přesahu, kdy prostřednictvím změny hranice pozadí či textu (elementů) dojde k částečnému překrytí obou prvků přes sebe a tím je zamezeno případnému problému se soutiskem barev.

Za předpokladu, že se jedná o tiskové PDF, které odpovídá požadovaným barvovým profilům, má dostatečné rozlišení obrázků a vyhovující zpracování textu, je možné přejít ke kontrole specifických parametrů bookletových etiket, které jsou zmíněny v následujícím textu.

**Orientace titulní strany na roli (obrázek 3)** – přední strana produktu musí svojí orientací odpovídat požadovanému návinu (obrázek 4). Návinem se v tomto případě myslí orientace užitků produktu na dutince, kdy titulní strana by měla být směřována tak, aby si zákazník roli materiálu mohl umístit do automatického aplikačního stroje, který následně booklety aplikuje ze silikonového podkladu na svůj produkt.



**Obrázek 3 Orientace titulní strany na roli**

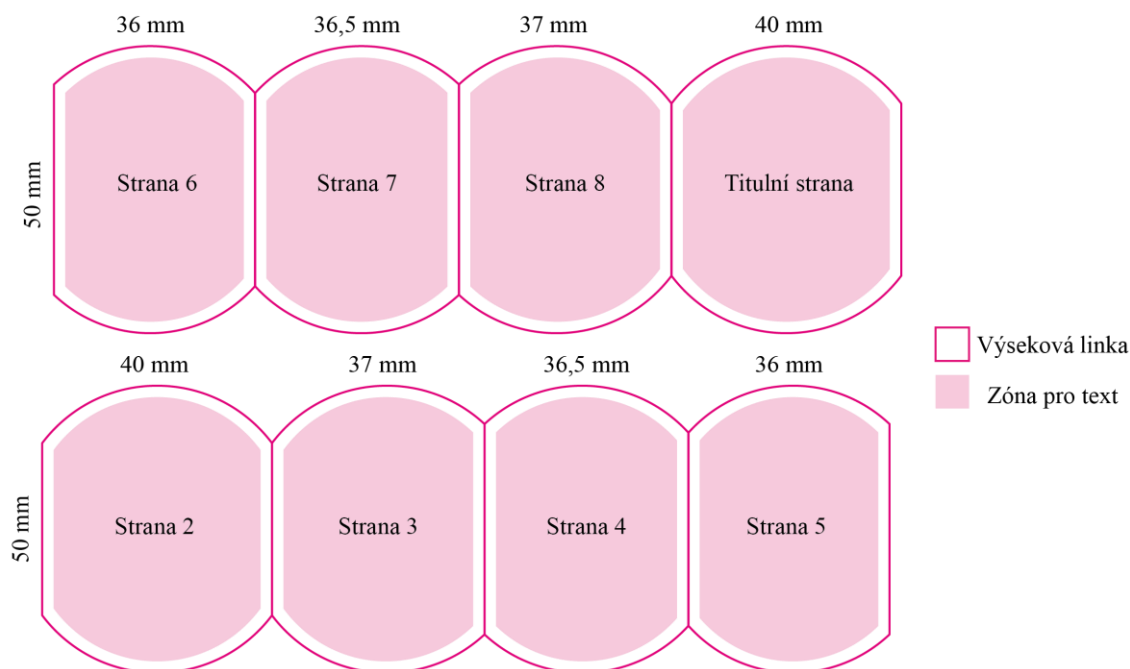


Orientace  
bookletu na roli

**Obrázek 4 Návín užitků na roli**

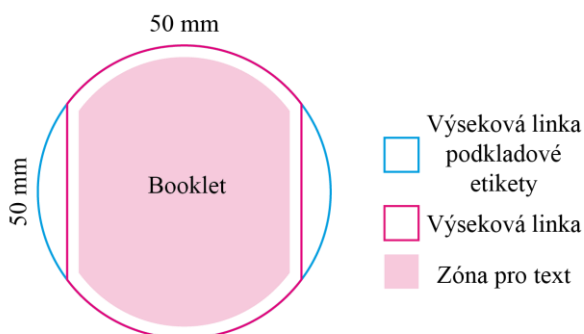
**Rozložení stran bookletu** – na základě zvoleného tvaru a počtu stran je nakreslen výsekový náčrtek se specifickým rozložením stran dle počtu a varianty skladů (obrázek 5). Jelikož se jedná o produkty malých rozměrů, celý booklet je možné při montáži rozložit na arch několikrát.

**Zkrácení jednotlivých stran** – aby nedocházelo k přesahování vnitřních stran přes vnější, musí být grafický návrh připraven do výše zmíněných výsekových náčrtů se specifickými rozměry, kdy titulní strana odpovídá rozměrovým požadavkům zákazníka, poslední strana je oproti titulní zkrácená o tři milimetry a mezi nimi je každá strana následující je zkrácena o 0,5 mm vůči straně předcházející (obrázek 5).



**Obrázek 5 Rozložení a zkrácení stran**

**Celkový rozměr vs. rozměr bookletu** – celkovým rozměrem je chápán celkový rozměr výrobku včetně podkladové etikety a laminace. Aby nedocházelo k odlepování bookletu musí laminace přesahovat booklet o 5 mm na každé straně, proto je o těchto 10 mm zkrácený i základ bookletu (obrázek 6).



**Obrázek 6 Celkový rozměr vs. rozměr bookletu**

**Vzdálenost textu či grafických elementů od výsekové linky** – v podstatě žádný stroj nepracuje s nulovou odchylkou a musí se uvažovat nějaká tolerance. Tudíž aby nedocházelo k odsekávání částí textů případně jiných grafických elementů, je podmínkou umísťovat potřebné prvky do vzdálenosti minimálně 2,5 mm od výsekové linky.

**Přídavek na spad** – s tolerancí strojů souvisí také přídavek na spad u grafických návrhů, které obsahují jedno či vícebarevné pozadí.

**Velikost textu** – při volbě rozměru bookletu by měl být kladen důraz na následnou čitelnost obsaženého textu. Nejmenší doporučená velikost fontu je 5 bodů.

**Zaoblení rohů** – v případě, že zákazník požaduje čtvercový respektive obdélníkový booklet s potištěnou podkladovou etiketou, musí být grafický návrh podkladové etikety uzpůsoben následnému rotačnímu výseku – mít rohy s rádiem min. 2 mm. Kdyby rohy zůstaly ostré, mohlo by v nich docházet k deformaci materiálu.

**Čárové kódy** – pro správnou čitelnost čárových kódů musí jejich parametry splňovat určitá pravidla. Prvním z nich je kombinace barvy čar kódu a jeho podkladu. Musí být dodržen dostatečný kontrast těchto barev, přičemž čárový kód by měl být definován tmavou barvou a podklad naopak barvou světlou. Za předpokladu, že by kombinace barev byla opačná, čtečky by nedokázaly vůbec nebo pouze částečně kód dešifrovat, což by znamenalo řadu komplikací při prodeji výrobků. V případě, že bude čárový kód součástí grafického návrhu podkladové etikety tištěné na flexotiskových strojích, musí být orientován ve směru tisku. Zabrání se tak nebezpečí rozšíření jednotlivých čar vlivem nárůstu tiskového bodu.

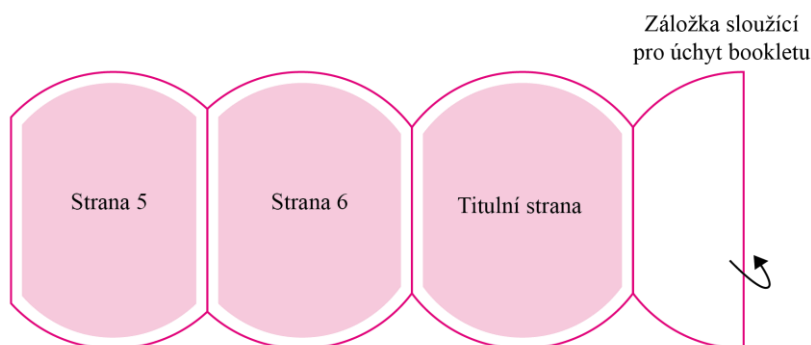
### **3.3 Volba materiálu**

Volba potiskovaného materiálu je důležitým aspektem i při výběru vhodné varianty pro výrobu bookletových etiket. Důležitým faktorem při výběru je nasákavost povrchu substrátu, kdy se musí materiál vybrat i na základě vytvrzování použité tiskové barvy. Jelikož se vícevrstvé etikety aplikují zejména na potravinové a farmaceutické výrobky, nesmí docházet k migraci nevytvrzených elementů skrz substrát; proto se volí barvy disperzní a případně UV zářením tvrditelné. Z toho vyplývá, že vhodným substrátem jsou lehce či středně natírané papíry, které nedisponují hlubokými póry a tudíž nedochází k zapíjení barvy do substrátu.

Z pohledu dalších specifik bookletových etiket je nutné volit pro tisk na archovém ofsetovém stroji potiskovaný materiál adekvátně k počtu stran etikety a také s ohledem na dokončovací zpracování (zejména laminaci). V některých případech se lze setkat s problémy spojenými s grafickým návrhem o více vrstvách papíru o velké plošné hmotnosti, což působí velký problém zejména při skládání užitků. Papír se špatně ohýbá a výsledný produkt se vlivem vysoké plošné hmotnosti a právě počtu vrstev samovolně otevírá, což je nežádoucí. V některých hraničních případech může být tento problém vyřešen laminací. Fólie však musí být opatřena silným lepidlem. Jak je uvedeno v kapitole 3.2, je nepsaným standardem, že laminace přesahuje základ bookletu o 5 mm na každé straně. V případě, že se booklet

otevřít vlivem výše zmíněných příčin, je variantou řešení zvětšení přesahů laminace, čímž se zvýší pevnost produktu jako celku.

V řadě případů však laminace nepomáhá nebo nemůže být použita. Pokud zákazník laminaci odmítá, je řešením vytvoření prázdné strany (která velikostí odpovídá polovině titulní strany), která je přidána ke grafickému návrhu hned vedle strany první. Tato strana slouží jako záchytná záložka držící celý booklet u sebe (obrázek 8). Aby měla tiskárna jistotu, že se booklet opravdu neotevře, může se zobáček přilepit tenkým pruhem lepidla přímo k podkladové etiketě.



**Obrázek 7 Booklet se záložkou**

Nejjednodušším řešením však zůstává výměna potiskovaného substrátu za materiál o nižší plošné hmotnosti.

V případě tisku na flexotiskových strojích se jedná o potiskování zejména polymerních samolepících materiálů navinutých na roli. Vhodný materiál se volí dle barevnosti – průhledný nebo bílý, případně podle typu lepidla na samolepící straně. V některých případech zákazník požaduje pouze zkrácenou podkladovou etiketu. Jedná se o variantu, kdy je základ přilepen pouze na jednu stranu podkladové etikety, která je velikostně kratší než celý booklet. Tudíž opět může docházet k samovolnému otevírání, které je možné ovlivnit prodloužením podkladové etikety, případně typem vrchní samolepící fólie.

Z hlediska tiskových barev se klade důraz zejména na vytvrzování. Jak bylo zmíněno výše, nejpoužívanějšími barvami (jak v případě ofsetového tisku, tak flexotisku) jsou barvy disperzní a tvrditelné UV zářením. Z pohledu barev bývá občasným problémem obtahování barev na skladech vícestránkových etiket, ke kterému dochází pravděpodobně vlivem rychlého dalšího zpracování. Barva se nestihne za danou dobu vytvrdit a při skládání či dalších tiskových operacích může docházet k rozmazání barev na krajích skladů.



Jako řešení se nabízí delší doba klidu, kdy barva získá potřebný čas k vytvoření dokonale vytvrzeného barvového filmu.

V případě metalických barev (zejména stříbrné), nanášených jako krycí vrstva na unikátní kódy, může docházet k takovému vytvrzení, které následně brání setření této barvy ze substrátu. Jednoduchou variantou řešení je parciální lak nanesený na místo aplikace stírací vrstvy. Barva vytvoří kompaktní vrstvu, ale nepřilne k substrátu a umožní se tak její stírání bez porušení tisku pod ní.

### 3.4 Archová montáž a příprava tiskových forem

Od specifických požadavků na přípravu tiskových dat se odvíjí také archová montáž. Pro každý typ tiskových forem jsou používány odlišné značky a pomůcky určené k zjednodušení dalšího výrobního procesu. K rozvržení užitků na arch, respektive roli dochází prostřednictvím příslušných nástrojů v programech Adobe InDesign, Artios Cad apod. Popis přípravy ofsetových i flexotiskových forem pro tisk bookletových etiket je podrobněji popsán níže.

#### 3.4.1 Ofsetové tiskové formy

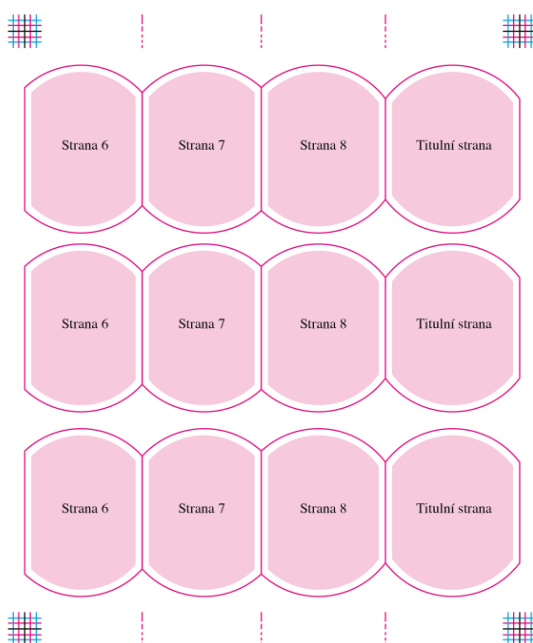
Montáž základu bookletových etiket lze provést na libovolnou velikost archu, který je opatřen řadou dalších kontrolních značek. Kromě klasických značek spojených s ofsetovým tiskem, jako jsou kontrolní pole nárůstu tiskových bodů, soutiskové křížky a straničky, se na archu vyskytují i značky spojené pouze s výrobou bookletových etiket, představené v následujících odstavcích:

**Značky skladů** – vyskytují se v podobě krátkých přerušovaných čar (obrázek 8) a jsou umístěné v řadě vedle sebe ve vzdálenosti odpovídající velikosti jednotlivých stran aršíku; slouží především pro obsluhu skládacího zařízení, aby bylo jasné patrné, kde dojde k přehnutí.



Obrázek 8 Značky pro archovou montáž

**Tzv. stripové značky** – aby se malé produktu lépe zpracovávaly, dochází při rozvržení na arch k vytvoření tzv. stripů (obrázek 9), kterými se myslí několik užitků pod sebou, ohraničených speciálními ořezovými křížky. Na základě těchto křížků dochází k rozřezání archů na aršíky, které jsou následně vkládány do skládacího zařízení. K vyseknutí na jednotlivé užitky dochází až v poslední fázi výrobního procesu.



**Obrázek 9 Strip**

**Středové značky** – z důvodu montáže produktů na obrátku je vhodnou variantou zaznamenání středu tiskové formy, dle kterého se řídí pracovník montáže; docílí se tím dokonalá přesnost tisku přední a zadní strany na sebe. V případě velkých nákladů se pak provádí montáž na rub a líc, kde není středová značka potřebná.

**Odlišení verzí** – řada zákazníků disponuje větším množstvím produktů, které se v zásadě odlišují pouze velikostí balení, zemí prodeje (tudíž jazykem etikety) atp. Základní grafika tedy zůstává stejná a mění se pouze drobnosti, které nejsou na první pohled znatelné. Proto je vhodné už během předtiskové přípravy na titulní stranu přidat číslo nebo jiné odlišující označení. Za předpokladu, že zákazník nesouhlasí s přidáním textu, je nejvhodnější variantou barevné odlišení, kdy se na horní stranu stripu vloží barevný pruh či jiná značka na první pohled rozlišující jednotlivé verze.

V ojedinělých případech se na archu může vyskytovat i další barvová škála (pokud grafický návrh obsahuje více než čtyři základní barvy) atp.

### 3.4.2 Flexotiskové formy

Pro přípravu flexotiskových forem je nutné si na začátku přípravy předem definovat formát papíru. Jelikož se jedná o rotační flexotisk, jako rozměrové parametry jsou používány šířka role materiálu (udává šířku, zvolená zákazníkem) a tiskový raport (udává délku, volen na základě velikosti tištěné podkladové etikety). Na takto vzniklý formát se aplikují jednotlivé užítky ve stripech, které odpovídají ofsetové montáži. Orientace užitků na materiálu je volena na základě volby návinnu výrobků na konečné roli. Musí být také dodrženy mezery mezi stripy, které jsou v horizontálním směru vždy 5 milimetrů a ve vertikálním směru jsou vypočítány na základě velikosti tiskového raportu a velikosti jednotlivých užitků tak, aby užítky včetně mezer sahaly od horního ke spodnímu okraji. Následně jsou na tiskovou formu přidány značky.

Flexotiskové linky jsou vkládány na levou a pravou stranu vložených stripů, a to ve stejné vzdálenosti od krajních užitků. Slouží k udržení tiskového tlaku po celé délce štočku. Dále se na každou stranu vkládá několik sad soutiskových křížků a barevné škály obsahující tištěné barvy pouze v plné ploše. Barevné značky jsou přidávány především z důvodu následné kontroly správného vybarvení. Mimo základní typy značek jsou na připravený formát aplikovány také značky znázorňující, kam se na podkladovou etiketu vkládá booklet. Jedná se o obdélníky, ve výrobě označované jako chlívky z plných čar o délce shodné s velikostí základu bookletu, které jsou vkládány na střed každého stripu; dělník na výsekovém stroji díky nim dokáže přesně nastavit snášení aršíků na střed podkladové etikety. Pro automatizované prvky snášecího a vysekávacího zařízení jsou nad výše zmíněné chlívky přidávány černé čtverečky o velikosti  $5 \times 5$  mm. Tyto symboly snímá čidlo stroje a na základě impulsu snáší aršíky na středy stripů podkladových etiket.

Takto připravená data jsou následně exportována do PDF prostřednictvím předdefinovaných nastavení, v kterých se však musí operativně změnit procenta zkrácení a také vybrat tiskové barvy. Jelikož při montáži štočku na formový válec dojde natažením k deformaci tiskové formy a tudíž i grafického návrhu, musí být grafický návrh při exportu zkrácena dle zvoleného formového válce. Z montážního programu se vygeneruje postscriptový soubor, který je následně převeden do PDF. Výsledný soubor obsahuje separace jednotlivých barev grafického návrhu flexotiskového štočku s příslušným zkrácením.

### 3.5 Tisk

V oblasti tisku se tiskař může během výroby zakázky potkat s řadou problémů, pramenících z konstrukce či stáří tiskového stroje. Jak v případě ofsetu, tak ve flexotisku je jedním z nejčastějších problémů nárůst tiskového bodu a nesoutisk, což jsou však parametry společné pro všechny typy polygrafických produktů. Co se týká bookletových etiket, tak se s problémy lze setkat při kompletaci základu bookletu s podkladovou etiketou. Jelikož se jedná o tisk na dvou tiskových strojích charakteristických naprosto odlišnou technologií, dochází (i přes dodržení konkrétních barev a jejich charakteristik) k rozdílné barevnosti základu a podkladové etikety. Proto je nutné sladit ofsetový tisk, kde je možná kompenzace gradační křivkou při osvitě tiskových desek, s flexotiskovým produktem.

Dále při tisku archů na ofsetovém stroji mnohdy dochází k nanášení speciálních barev, které se však projevují delší dobou vytvrzení, a proto často způsobují obtahování na ostatních arších. Za předpokladu, že je k dispozici tiskový stroj s lakovací jednotkou, je nejvhodnějším řešením nanášení UV zářením tvrditelného laku na tisk plných ploch. Tenký film laku zabrání obtahování barvy a nehrozí změna barevného odstínu.

Nejvýraznějším faktorem, který ovlivňuje samotný tisk zakázky je lidský kapitál. Právě při tisku, jakožto prvním kroku samotné výroby, se projeví chyby způsobené omylem technika předtiskové přípravy. V případě předtiskové přípravy jde např. o nízké rozlišení obrazů, problémy s velikostí písma a typem fontů, špatnou barevnost apod. Lze je rozdělit do tří níže popsaných okruhů:

**Archová montáž** – může docházet k špatnému umístění lícové strany vůči straně rubové, grafika tudíž při tisku nesedí přesně na sebe, dále dochází k špatné montáži ve smyslu typu tisku (montáž pro tisk na obrátku místo pro tisk rub a líc – a naopak).

**Orientace titulní strany** – od směru textu na titulní straně se dále odvíjí orientace celé bookletové etikety. Na základě návinnu na roli zvoleného zákazníkem musí být provedeno i rozvržení tiskových podkladů na archu.

**Značky** – značky jsou připravovány v různých barvách, aby bylo na první pohled jasné, kde má dojít k řezu, proto se často objevují chyby týkající se špatné barevnosti značek, kdy je pro kontrolní proužky či soutiskové značky a další zvolena barva, která není vysvícena. Často dochází také k jejich vzájemnému posunutí při přípravě dat na archu, což způsobuje tiskaři problém při řízení zakládání tiskových forem. Někdy může některá ze značek chybět – soutisková, kontrolní proužky, případně barevné rozlišení verzí. Značky rozlišující jednotlivé

verze produktu nejsou podmínkou, ale obecně ulehčují lidem ve výrobě práci. Právě pomíchání variant případně vytisknutí jedné verze místo druhé se řadí mezi nejčastější reklamace.

### **3.6 Dokončovací zpracování**

Jak je jasné z předchozích kapitol, předtisková příprava a chyby během ní provedené se projeví ve většině případů až ve chvíli vlastní výroby produktu, a to nejen v sekci tisku, ale také dokončovacího zpracování. V tomto případě jsou škody ještě větší. Často se stává, že kvůli špatné velikosti či umístění značek dochází k problémům během řady kroků dokončovacího zpracování. Nejvíce výrazné je to při skládání, kdy jsou značky pro sklady posunuty a tudíž dochází k přehybu bookletu na jiném místě, a proto ve výsledku nelze správně zkompletovat celý booklet. Musí se tedy dbát na přesné umístění těchto značek tak, aby operátor skládacího stroje dokázal provést ohyb na správném místě a tím zajistil správné poskládání bookletu. Za předpokladu, že je posunuta pouze jedna ze značek, je možné provést kompenzaci přímo na skládacím stroji operátorem. V podstatě se stejným problémem se čas od času musí potýkat také operátor řezacího stroje; v tomto případě dochází k chybnému ořezu jednotlivých stripů.

V některých případech dochází k vkládání a lepení speciálních příloh přímo dovnitř bookletu; jedná se zejména o tetovací a samolepící etikety. Obecně je nutné dodržovat přesné vzdálenosti, ale zejména v tomto případě musí být během přípravy flexotiskových štočků dodržena vzdálenost mezi čtverci o velikosti  $5 \times 5$  mm, které jsou snímány čidlem v nakládacím zařízení. Na základě impulsu získaného z optoelektrického čidla dojde v místě čtverce k naložení a nalepení jednoho stripu tetovacích či samolepících etiket do středu bookletu, vyseknutí bookletu a případně k následnému zalaminování. Za předpokladu, že by byly značky vůči sobě a stripům podkladových etiket posunuté, docházelo by k posunutí umístění těchto přídavků v rámci bookletu, což by způsobovalo problémy při vysekávání – useknutí částí grafiky, viditelnost lepidla pod tetovací či samolepící etiketou apod. Na tyto komplikace je třeba brát zřetel i v případě, že booklet má pouze potištěnou podkladovou etiketu. V tomto případě značky slouží jako nakládací prvky pro stripy, které se musí naložit přesně na střed podkladové etikety, aby byl zachován přesný překryv základu a podkladové etikety.

Ve všech výše zmíněných případech hraje důležitou roli hlavně lidský faktor, některé věci jsou řešitelné přímo na daném typu stroje. V případě nakládacích značek je možná pouze

kompenzace v rámci tolerancí stroje, v případě většího rozdílu se musí zpracování zakázky přesunout zpět do sekce archivé montáže.

V oblasti bookletových etiket se dá říct, že je každý výrobek specifický a od toho se odvíjí specifické požadavky na vysekávání. Čas od času zákazník požaduje perforaci na základu bookletu (převážně z důvodu speciálního otevírání během slevových akcí a soutěží), zde jsou častými problémy - nedoseknutí nebo naopak proseknutí celého bookletu. Produkt se pak buď otevírá, nebo naopak otevřít nejde. V tomto případě jsou dvě možnosti řešení - buď se musí nechat vyrobit nová výseková planžeta s rozdílnou délkou a tloušťkou nože dle potřeby. Případně lze upravit délka prosekávacích linek. Tyto značky jsou navrhnuty jako přerušované čáry o různém poměru čar a mezer. Variantou řešení je tudíž upravení linek tak, že se dá do poměru místo několika málo delších větší množství kratších linek s malými dírami, případně naopak.

V případě rotačního vysekávání musí být zvýšená kontrola zejména u tvarů bookletů s ostrými rohy. Jelikož se mnohdy jedná o milionové zakázky, dochází k opotřebením nožů výsekového nástroje a následně k vytrhávání papíru v rozích. Nejlepším řešením je v tomto případě preventivní příprava grafik do výsekových nákresech s rohy s rádiem minimálně 2 mm; díky tomu se vyrobí už výsekový nástroj s oblými rohy a nedochází k poničení substrátu v rozích.

Mezi dokončovací zpracování dále patří skládání. Řada vícestránkových etiket má velice specifický tvar, kdy v případě rozložených bookletů není na první pohled odlišená titulní strana. Hrozí zde tudíž nebezpečí přehození titulní s následujícími stranami, což vede k neodpovídajícímu skládání a tudíž i chybné kompletaci výrobku. Řešením může být vyrobení ručního vzorku, který je následně vložen do výrobní karty.

Při skládání se musí také brát v úvahu způsob otevírání bookletu. Jednotlivé strany do sebe musí být přehnuty tak, aby se kupující při otevření dostal ke všem dostupným informacím, aniž by musel produkt poškodit.

Naopak lepení musí bránit samovolnému otevírání bookletu, případně vypadávání přiložených tetovacích či samolepicích etiket. Lepidlo se používá zejména u bookletů, kde zákazník odmítá laminaci. Nejčastěji používaným je lepidlo tavné. Mělo by být nanášeno minimálně v 5 mm proužku. V řadě případů ale dochází k jeho propíjení skrz celý základ vícestránkové etikety. Aby se tento jev neopakoval, je vhodnou variantou snížení množství tloušťky lepidla, případně výměna tavného lepidla za jiný typ např. disperzní či tvrditelné UV

zářením. Předností tavných lepidel je, že nepovolí ani v důsledku působení vnějších vlivů. Z toho však na druhou stranu mnohdy pramení i problémy s otevíráním.

Druhou možností uzavírání bookletu je laminace. Jedná se o vhodnou alternativu pro aplikaci bookletů na výrobky uchovávané v chladném prostředí, případně při aplikaci na nádoby s chemikáliemi. Plní hlavně funkci ochrannou. I v případě tohoto dokončovacího zpracování mohou být patrné výrazné chyby. Stejně jako u některých druhů lepidel, i u laminace hrozí otevírání bookletu. Důvodem je příliš napnutý pruh laminovací fólie. Po kompletaci a vyseknutí pak laminace nemá dostatečný prostor přilnout k vícestránkové etiketě, tudíž při aplikaci na zejména oválné či kulaté předměty dochází k rozevírání produktu. K napnutí může docházet vlivem tahu materiálu, případně orientací syntetických vláken. Nápravy může být dosaženo snížením tlaku v tahu materiálu, případně orientace vláken laminace shodnou s orientací vláken potištěného substrátu. S laminací se také pojí odlepování bookletů z výrobků. Nejjednodušším řešením je zvětšení ochranných okrajových zón laminace na více jak 5 mm na obou stranách. Laminovací fólie tudíž bude vytvářet větší okraje potištěnému základu. Tím se zajistí větší plocha lepidla a tudíž i větší odolnost vůči odlepování.

Posledním krokem, který může být určitým způsobem zařazen do dokončovacího zpracování, je převíjení role s booklety na jiný typ dutinky. Dutinka je volena dle typu automatizovaných aplikačních strojů. V řadě případů však velikost dutinky neodpovídá velikosti potřebné pro daný typ bookletu (s ohledem na počet stran, velikost, tvar a materiál) a dochází k odlepování vícestránkových etiket z dutinky právě během aplikace na koncový výrobek. Jediným řešením je výměna dutinky a případná konzultace s tiskárnou při objednávce zakázky.

## ZÁVĚR

Prvním cílem byl obecný popis výroby bookletových etiket, který byl interpretován prostřednictvím definic jednotlivých výrobních specifik. Specifické požadavky byly klasifikovány na základě fáze výrobního procesu, ke které se bezprostředně vztahují. První část práce byla věnována informacím týkajících se technologií potřebných pro předtiskovou přípravu, tisk a dokončovací zpracování bookletových etiket. Poznatky se týkaly především kontroly tiskových dat, archového ofsetového tisku s vlhčením, flexotisku, dokončovacích zpracování, jako je laminace, výsek, lakování, ale také používaných materiálů.

Na základě teoretických definic byly v experimentální části detailně popsány fáze výrobního procesu, kdy nejdříve došlo ke konkretizaci daných specifik a následně jejich vlivů na proces výroby. Dá se říci, že většina chyb pramení z lidského jednání. Je sice pravdou, že minimalizace těchto omylů by se docílilo prostřednictvím zavedení různých stupňů automatizace, ale jelikož je každý booklet v podstatě originálem, proces by se bez lidského rozhodování neobešel.

Zatímco problémy pramenící z chyb provedených během předtiskové přípravy a archové montáže se projeví už během dalšího zpracování a dají se řešit ještě před dokončením výroby, chyby týkající se samotného tisku či dokončovacího zpracování jsou mnohdy odhaleny až v rukou zákazníka, z čehož pramení řada následných reklamací. Ne vždy musí být chyba způsobená tiskárnou, často dochází k špatnému stanovení požadavků zákazníkem, případně nedodání informací, dle objednavatele nepotřebných, jako je např. umístění koncových produktů v lednicích. V těchto případech nemají odborníci tiskárny možnost doporučit zákazníkovi lepší řešení či upozornit na možná rizika a reklamace by tudíž neměla být akceptována.

Práce se zabývala výrobou bookletových etiket pouze v jedné konkrétní firmě, tudíž nelze brát dané informace jako kompletní a uvedená doporučení považovat za obecné zásady. Každá firma má určité řadu dalších specifik, většina z nich by se však určitým způsobem měla dotýkat charakteristik zmíněných v této práci.



## ZDROJE

- [1] KAPLANOVÁ, M. a kolektiv. *Moderní polygrafie*. Vyd. 2. Praha: Svaz polygrafických podnikatelů, 2009. ISBN 978-80-254-4230-2
- [2] KIPPHAN, H. *Handbook of print media*, 673 - 738, Springer-Verlag: Berlin, Heidelberg, 2001.
- [3] DVOŘÁKOVÁ, Z. *DTP a předtisková příprava*. Brno: Computer Press, 2012. ISBN 978-80-251-1881-8
- [4] *Bookletové etikety* [online]. [cit. 2017-05-18]. Dostupné z: <http://eshop.nsd.cz/content/6-booklety>
- [5] CLAYTON, J. *Multiple Label Layers*. [online]. [cit. 2012-10-09]. Dostupné z: [http://www.newman.co.uk/download\\_pdf/leaflet\\_label\\_guide.pdf](http://www.newman.co.uk/download_pdf/leaflet_label_guide.pdf)
- [6] GEBRTOVÁ, J. *Tiskové papíry a jejich vlastnosti*. Vyd. 1. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2006. ISBN 80-7194-900-0
- [7] DOLEŽAL, I. *Flexotiskové barvy pro potisk různých materiálů*. [online] 2006. [cit. 2017-05-18]. Dostupné z: [http://www.svettisku.cz/buxus/generate\\_page.php?page\\_id=6164](http://www.svettisku.cz/buxus/generate_page.php?page_id=6164)
- [8] THOMA, P. *Barvy pro flexotisk*. [online]. [cit. 2017-05-31]. Dostupné z: [http://www.svettisku.cz/buxus/generate\\_page.php?page\\_id=3476](http://www.svettisku.cz/buxus/generate_page.php?page_id=3476)
- [9] THOMA, P. *Sítotiskové barvy – úvod do problematiky*. [online] 2006. [cit. 2017-05-18]. Dostupné z: [http://www.svettisku.cz/buxus/generate\\_page.php?page\\_id=2708](http://www.svettisku.cz/buxus/generate_page.php?page_id=2708)
- [10] *Flexotisk* [online]. [cit. 2017-05-31]. Dostupné z: <http://grafikpromedia.spspzlin.cz/tec-vsp/flexotisk>
- [11] ADOBE SYSTEMS SOFTWARE. *Acrobat / Analyzování dokumentů pomocí nástroje Kontrola před výstupem (Acrobat Pro)* [online]. ©2014. [cit. 2014-06-27] Dostupné z: <http://helpx.adobe.com/cz/acrobat/using/analyzing-documents-preflighttool-acrobat.html>
- [12] LOZAN, P. SMÉKAL, J. SMÉKAL, K. *PDF pro tisk*. Vyd. 1. Praha: Grafie CZ, 2007. ISBN 978-80-239-9672-2
- [13] BARTOŇ, J. *Úvod do technologie offsetu*. Vyd. 1. Praha: Nakladatelství grafické školy, 2003. ISBN 80-902978-6-2

- [14] MAYER, K. H. *Základy flexotisku*, Kovohutě Břidličná, Přednášky pro seminář DFTA
- [15] LEŠIKAR, A. *Sítotisk – úvod do technologie sítotisku*. Vyd. 1. Praha: Nakladatelství grafické školy, 2010. ISBN 978-80-86824-09-3
- [16] THOMA, P. *Problematika disperzního a UV lakování* [online]. [cit. 2017-05-31]. Dostupné z: [http://www.svettisku.cz/buxus/generate\\_page.php?page\\_id=3026](http://www.svettisku.cz/buxus/generate_page.php?page_id=3026)
- [17] THOMA, P. *UV laky – technologie nanášení* [online]. [cit. 2017-05-31]. Dostupné z: [http://www.svettisku.cz/buxus/generate\\_page.php?page\\_id=1032](http://www.svettisku.cz/buxus/generate_page.php?page_id=1032)
- [18] THOMA, P. *Trendy ve světě UV laků* [online]. [cit. 2017-05-31]. Dostupné z: [http://www.svettisku.cz/buxus/generate\\_page.php?page\\_id=5687](http://www.svettisku.cz/buxus/generate_page.php?page_id=5687)
- [19] THOMA, P. *Laminovací fólie*. [online] 2004. [cit. 2017-04-28]. Dostupné z: [http://www.svettisku.cz/buxus/generate\\_page.php?page\\_id=4173](http://www.svettisku.cz/buxus/generate_page.php?page_id=4173)
- [20] THOMA, P. *Laminace – tradiční volba zušlechťování*. [online] 2003. [cit. 2017-04-28]. Dostupné z: [http://www.svettisku.cz/buxus/generate\\_page.php?page\\_id=4312](http://www.svettisku.cz/buxus/generate_page.php?page_id=4312)
- [21] THOMA, P. *Svět knihařských lepidel*. Svět tisku, 2005, č. 1, s 69–70.
- [22] THOMA, P. *Vazby a jejich zpracování*. Svět tisku, 1999, č. 9, s 50–51.

## SEZNAM ZKRATEK

CIELAB	barvový prostor
CMYK	Cyan, Magenta, Yellow, Black
CTP	Computer To Plate
dpi	Dot per inch
EB	Electron Beam
EVA	ethylen-vinyl-acetát
HWC	High Weight Coated
ICC	International Color Consortium
JPEG	Joint Photographic Expert Group
LPI	Line per inch
LWC	Light Weight Coated
MWC	Medium Weight Coated
PDF	Portable Document Format
PUR	polyurethan
RAW	z anglického raw = surový, nezpracovaný
RIP	Raster Image Processor
TIFF	Tagged Image File Format
UV	Ultraviolet

## SEZNAM OBRÁZKŮ

OBRÁZEK 1 DĚLENÍ PAPIRŮ (ADAPTOVÁNO Z [6]) .....	11
OBRÁZEK 2 SCHÉMA TISKOVÉHO WORKFLOW .....	27
OBRÁZEK 3 ORIENTACE TITULNÍ STRANY NA ROLI .....	29
OBRÁZEK 4 NÁVIN UŽITKŮ NA ROLI .....	29
OBRÁZEK 5 ROZLOŽENÍ A ZKRÁCENÍ STRAN.....	30
OBRÁZEK 6 CELKOVÝ ROZMĚR VS. ROZMĚR BOOKLETU.....	30
OBRÁZEK 7 BOOKLET SE ZÁLOŽKOU .....	32
OBRÁZEK 8 ZNAČKY PRO ARCHOVOU MONTÁŽ .....	33
OBRÁZEK 9 STRIP.....	34

## **PŘÍLOHY**

Všechny přílohy jsou uloženy v obálce na zadní straně desek.

*Příloha 1: Příliš velké pnutí laminace způsobující zvrásnění fólie při vysekávání*

*Příloha 2: Booklet s přílohou*

*Příloha 3: Booklet se záložkou*

*Příloha 4: Prosakování lepidla*

*Příloha 5: Špatná orientace titulní strany*

*Příloha 6: Osekané texty v přílohách*

*Příloha 7: Obtisk barvy*