

Univerzita Pardubice  
Fakulta chemicko-technologická  
Katedra polygrafie a fotofyziky

Popis a příprava tiskového workflow na tiskovém zařízení AccurioPress C3070  
Andrea Holeščáková

Bakalářská práce  
2019

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Andrea Holeščáková**  
Osobní číslo: **C16157**  
Studijní program: **B3441 Polygrafie**  
Studijní obor: **Polygrafie**  
Název tématu: **Popis a příprava tiskového workflow na tiskovém zařízení  
AccurioPress C3070**  
Zadávající katedra: **Katedra polygrafie a fotofyziky**

### Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

- 1) Z dostupné literatury nastudujte specifika elektrofotografie využívající práškový toner a pro jaké druhy tiskovin je tato technologie obecně využívána.
- 2) Zmapujte, jaké druhy zakázek se můžou zejména na univerzitě Pardubice tisknout na zařízení AccurioPress C3070 , s jakými druhy tiskových podkladů se lze setkat.
- 3) Na základě získaných informací navrhnete a otestuje vhodné workflow pro zpracování modelových zakázek na zařízení AccurioPress C3070 s dostupnými SW nástroji.
- 4) Navržená řešení podrobně komentujte a přehledně zpracujte ve formě závěrečné práce.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

Vedoucí bakalářské práce:

**Ing. Ondrej Panák, Ph.D.**

Katedra polygrafie a fotofyziky

Datum zadání bakalářské práce: **27. února 2019**

Termín odevzdání bakalářské práce: **4. července 2019**



prof. Ing. Petr Kalenda, CSc.  
děkan

L.S.



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

V Pardubicích dne 27. února 2019

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.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 9/2012, bude práce zveřejněna v Univerzitní knihovně a prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 11. 4. 2019

Andrea Holeščáková

## **PODĚKOVÁNÍ**

Děkuji Ing. Ondreji Panákovi, PhD. za pomoc při vedení bakalářské práce a Bc. Tomáši Wimmerovi za spolupráci a pomoc při provádění experimentální části. Mé poděkování patří také rodině a přátelům za podporu a trpělivost během mého studia.

Bakalářská práce vznikla za podpory projektu Modernizace praktické výuky a zkvalitnění praktických dovedností v technicky zaměřených studijních programech, reg. číslo CZ.02.2.67/0.0/0.0/16\_016/0002458 operačního programu Výzkum, vývoj a vzdělávání. Tento projekt je spolufinancován Evropskou unií.



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



## **ANOTACE**

Tato bakalářská práce se zabývá návrhem a otestováním tiskového workflow pro zpracování modelových zakázek na tiskovém zařízení Konica Minolta AccurioPress C3070. Jedná se o digitální tisk, konkrétně o elektrofotografii. V této práci je podrobně popsán princip a využití elektrofotografie. Dále se v této práci zkoumá, s jakými zakázkami a tiskovými podklady se lze na Univerzitě Pardubice setkat. Tyto informace jsou dále zprostředkovávány a vhodnými nastaveními jsou vytvořeny postupy pro tiskové workflow pro tiskové zařízení AccurioPress C3070.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Digitální tisk, elektrofotografie, tiskové workflow, Univerzita Pardubice, AccurioPress C3070

## **TITLE**

Description and preparation of print workflow on printing device AccurioPress C3070

## **ANNOTATION**

This bachelor thesis deals with the description and testing of a print workflow for the processing of model jobs on printing device Konica Minolta AccurioPress C3070. This is digital printing, specifically electrophotography. The principle and use of electrophotography are described in detail in this work. This thesis focuses on jobs types and input documents types that can be supplied by different units of University of Pardubice and printed on the device. This information is further processed, and print workflow processes for the print device AccurioPress C3070 are created with appropriate settings.

## **KEYWORDS**

Digital printing, Electrophotography, Print workflow, University of Pardubice, AccurioPress C3070

# OBSAH

<b>Seznam obrázků a tabulek.....</b>	<b>10</b>
<b>Seznam zkratk.....</b>	<b>11</b>
<b>1 Úvod.....</b>	<b>12</b>
<b>2 Teoretická část.....</b>	<b>13</b>
2.1 Elektrofotografie.....	13
2.2 Princip elektrofotografie.....	13
2.2.1 Vytvoření latentního obrazu.....	15
2.2.2 Vyvolání latentního obrazu.....	16
2.2.3 Přenos obrazu.....	18
2.2.4 Fixace toneru.....	20
2.2.5 Čištění.....	21
2.3 Výrobci elektrofotografických tiskových strojů.....	21
2.3.1 Konica Minolta, Inc.....	21
2.3.2 Xerox Corporation.....	22
2.3.3 Canon, Inc.....	22
2.3.4 Ricoh Company, Ltd.....	23
2.3.5 Další výrobci.....	23
2.4 Segment trhu.....	23
<b>3 Experimentální část.....</b>	<b>25</b>
3.1 Použité přístroje a zařízení.....	25
3.1.1 AccurioPress C3070.....	25
3.1.2 Spektrofotometr FD-5 BT.....	26
3.2 Použitý software.....	26
3.2.1 Microsoft Word 2016.....	26
3.2.2 Adobe Acrobat Pro DC (verze 2019.012.20034).....	26
3.2.3 Sazbové programy.....	27
3.2.4 PLDA 5.2.0.....	27
3.2.5 Color Centro.....	28
3.3 Použitý materiál a pomůcky.....	28



3.4	Průzkum zakázek .....	29
3.4.1	Vybrané druhy zakázek .....	30
3.5	Experimentální postup .....	33
3.5.1	Tiskový ovladač tiskového zařízení AccurioPress C3070.....	33
3.5.2	Obecný postup .....	37
<b>4</b>	<b>Výsledky a diskuze.....</b>	<b>39</b>
4.1	Tiskovina s vazbou V1 .....	39
4.2	Tiskovina s vazbou V2 .....	44
4.3	Vizitky .....	46
4.4	Letáky .....	51
4.5	Dopisní papír.....	53
<b>5</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>55</b>
<b>6</b>	<b>Reference .....</b>	<b>57</b>
	<b>Příloha A.....</b>	<b>60</b>
	<b>Příloha B.....</b>	<b>61</b>
	<b>Příloha C.....</b>	<b>62</b>
	<b>Příloha D.....</b>	<b>63</b>

## SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

Obrázek 1: Princip elektrofotografie [3].....	14
Obrázek 2: Zobrazovací jednotky s HeNe laserem a LED [2] .....	16
Obrázek 3: Mikrografický snímek jednosložkového toneru (vlevo) a dvousložkového toneru (vpravo) [5].....	17
Tabulka 1: Elektrofotografie ve východní Evropě (mil. USD) [17] .....	24
Obrázek 4: Tiskové zařízení AccurioPress C3070 [21] .....	25
Obrázek 5: Spektrofotometr FD-5 BT Konica Minolta [22] .....	26
Obrázek 6: PANTONE vzorníky .....	29
Obrázek 7: Vizitka Univerzity Pardubice .....	32
Obrázek 8: Záložka Všeobecné .....	34
Obrázek 9: Záložka Layout .....	35
Obrázek 10: Záložka Výstup .....	35
Obrázek 11: Záložka Papír .....	36
Obrázek 12: Záložka Správa.....	37
Obrázek 13: Vyřazovací software PLDA .....	41
Obrázek 14: Detail rozevírání brožury .....	42
Obrázek 15: Výsledné brožury .....	43
Obrázek 16: Color Centro.....	47
Obrázek 17: Zkušební tisk – vizuální vyhodnocení (vlevo) a spektrofotometrické (vpravo) ..	48
Obrázek 18: Tiskový diagram přímé barvy PANTONE 485 C.....	48
Obrázek 19: Nastavení priority vytvořených přímých barev .....	50
Obrázek 20: Porovnání vyřazení vizitek pomocí PLDA (vlevo) a tiskového ovladače (vpravo) .....	51
Obrázek 21: Vyřazení letáku na archu pomocí PLDA .....	52

## SEZNAM ZKRATEK

a-Si, $\alpha$ -Si	amorfní křemík
CGL	Charge Generation Layer
CMYK	barevný model založený na subtraktivním míchání barev
CTL	Charge Transportation Layer
dpi	Dots per inch – počet bodů na palec
IR	infračervené záření
LED	světlo emitující diody
M0 až M3	standardní podmínky měření spektrofotometrem
NIP	Non-Impact Printing
OPC	Organic Photoconductor (organické fotovodivé struktury)
PDF	Portable Document Format
PDF/X	Standard PDF
RGB	aditivní způsob míchání barev
$T_g$	teplota skelného přechodu

# 1 ÚVOD

Nejvíce rozvíjející se tiskovou technikou je v současné době digitální tisk. Jeho hlavním parametrem je absence stálé tiskové formy, příprava tisku je tedy kratší. Digitálních technologií se využívá několik, avšak nejrozšířenějšími jsou elektrofotografie a inkjetový tisk. Tato bakalářská práce popisuje právě elektrofotografii.

S absencí stálé tiskové formy se zde objevuje největší výhoda, a to tiskové workflow zakázky. Celá předtisková příprava se odehrává zcela digitálně. Jelikož je digitální tisk v tomto ohledu rychlejší a levnější (žádné náklady s výrobou tiskové formy), je výhodný pro tisk malých nákladů.

V teoretické části této bakalářské práce se popisuje podrobně princip elektrofotografie na bázi práškových tonerů. V současnosti tuto tiskovou technologii vyrábí mnoho výrobců, kteří zde jsou představeny. Pro tuto bakalářskou práci je pak nejdůležitější výrobce Konica Minolta, protože experimentální část se zabývá konkrétní zařízením od tohoto výrobce – AccurioPress C3070. Také se zde nachází stručně popsáný segment trhu, který je právě typický pro elektrofotografii.

V experimentální části se pak tato práce zabývá především mapováním zakázek Univerzity Pardubice, které se dají tisknout právě na tomto zařízení. Vybrané modelové zakázky jsou poté podrobně popsány s ohledem na druh tiskoviny, dodaných podkladů či barevnosti. Nejdůležitějším aspektem je poté samotné tiskové workflow a příprava jeho zpracování. Je zde popsán obecný postup, který by měl být dodržen při tvoření nastavení pro dané zakázky.

V další kapitole je tento postup aplikován na vybrané zakázky a je zde zjišťováno, zda se dají některá nastavení používat pro stejný druh tiskoviny ale s jinými specifikacemi. Tyto postupy jsou rozděleny podle druhu zakázek, které byly popsány v experimentální části. Každý tento postup je dále zrekapitulován s ohledem na stálé parametry, které mohou být nastaveny pro různá specifikace či parametry, které se musejí zadávat při změně zakázky.

## 2 TEORETICKÁ ČÁST

### 2.1 Elektrofotografie

Elektrofotografický proces byl vynalezen Chesterem Carlsonem v roce 1938. [1] Tento proces je také nazýván xerografie, který vychází z řeckých slov pro suchý (xeros) a psát (grafein). Jedná se o vytvoření viditelného obrazu pomocí elektrostatických latentních obrazů ve formě povrchově nabitých částic na fotovodivém povrchu, které jsou okem neviditelné. Viditelný obraz je tvořen z pevných částic, které nazýváme toner.

### 2.2 Princip elektrofotografie

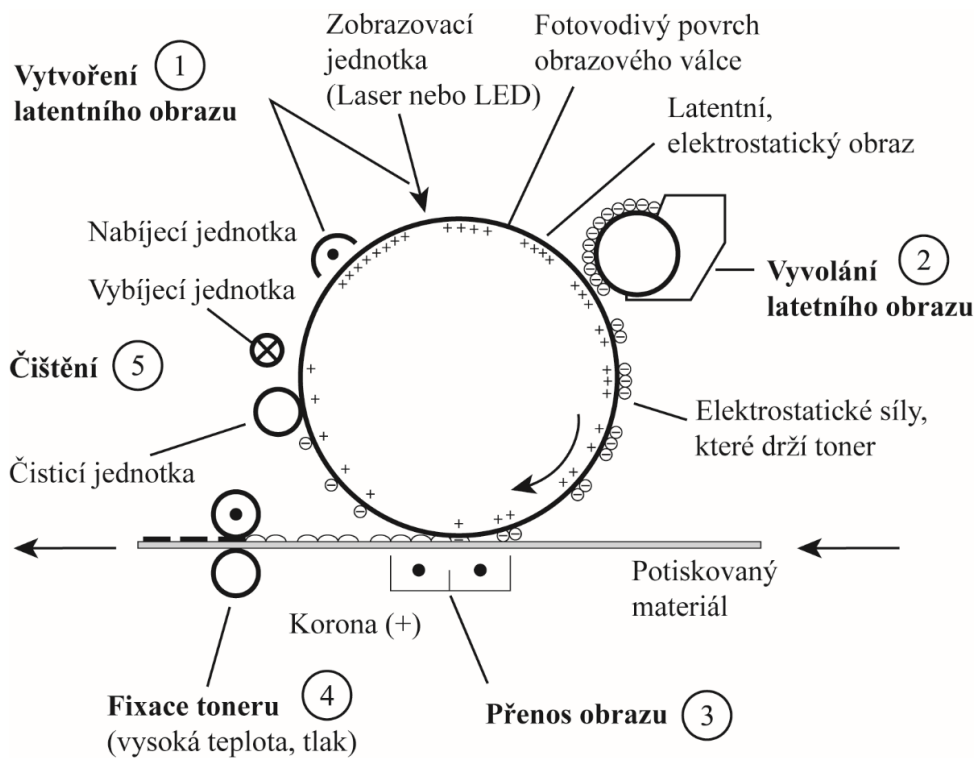
Jedná se o digitální tisk, který se od konvenčních tiskových technik liší tím, že nemá reálnou a trvalou tiskovou formu. [2] Tisk tedy probíhá rovnou z digitálních podkladů. Dalším faktorem, kterým se liší od klasických tiskových technik je takový, že při přenosu tiskové barvy není dominantou mechanický tlak, a tak se může používat označení NIP – Non-Impact Printing, což znamená beztlaký tisk.

Na Obrázku 1 je zobrazen princip elektrofotografie. Nejdříve je fotovodivý povrch obrazového válce nabit v nabíjecí jednotce. [2] Poté jsou osvětlem vybita ta místa, kde vznikne latentní obraz a ten je následně vyvolán díky elektricky nabitému toneru. Toner je dále přenesen z vyvolaných míst na potiskovaný materiál a zafixován vysokou teplotou v zapékací jednotce. Dalším krokem je odstranění latentního obrazu z povrchu obrazového válce mazací jednotkou a také přebytečného toneru, které je provedeno mechanicky v čistící jednotce. Nakonec je odstraněn zbytkový náboj z povrchu válce expozicí světla ve vybíjecí jednotce.

Základním prvkem elektrofotografického procesu je konstrukce a použitý materiál obrazového nosiče. [3] Ten se může skládat z hliníkového válce nebo pružného pásu s vhodným fotovodivým povlakem. Pro obrazový válec se používají tyto tři fotovodivé materiály:

- slitiny selenu, např.  $\text{As}_2\text{Se}_3$ ,
- organické fotovodivé struktury (OPC),
- amorfni křemík (označovaný a-Si nebo  $\alpha$ -Si).

Nejpoužívanějším materiálem jsou vícevrstvé organické struktury, avšak použití amorfniho křemíku ( $\alpha$ -Si) je stále na vzestupu. Sloučeniny s obsahem selenu se již tolik nevyužívají.



Obrázek 1: Princip elektrofotografie [3]

V každém z uvedených materiálů se záření absorbuje pro vznik náboje v různých vrstvách. [3] Pokud se jedná o  $As_2Se_3$ , tak zde je záření absorbováno ve vrchní vrstvě a pár elektron–díra se vytváří v hloubce několika desítek  $\mu m$ . Tím vznikne záporný náboj, který nahradí kladný náboj z povrchu válce. V OPC se světlo absorbuje ve vrstvě, kde se generuje náboj (CGL – Charge Generation Layer). V této vrstvě vznikne kladný náboj, který je poté přenesen na povrch válce vrstvou pro přenos náboje (CTL – Charge Transportation Layer) a nahrazuje kladný náboj z povrchu válce. [2] Povrchy válců s OPC materiálem používají jako standard záporný náboj, materiály s amorfním křemíkem či selenem mají kladný náboj. Pokud porovnáme OPC s  $\alpha$ -Si, tak křemík má vyšší odolnost proti opotřebení, avšak při použití ve vyšších výrobních nákladech.

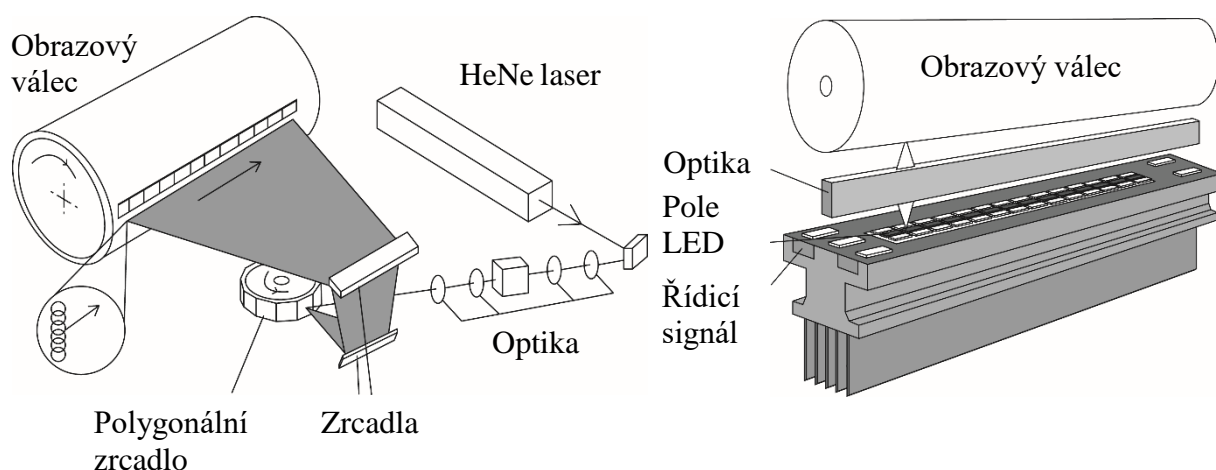
Proces elektrofotografie, který je zobrazen na Obrázku 1, můžeme rozdělit do pěti jednotlivých fází:

1. vytvoření latentního obraz,
2. vyvolání latentního obrazu,
3. přenos obrazu,
4. fixace toneru,
5. čištění.

### 2.2.1 Vytvoření latentního obrazu

Prvním krokem v této fázi je nabití obrazového válce v nabíjecí jednotce. U elektrofotografie se k tomu používá vysoké napětí, které je potřeba k rovnoměrnému rozložení náboje na fotovodivém povrchu. [4] Nejpoužívanějším zařízením je korona, která se skládá z tenkého vlákna a je umístěna v blízkosti fotovodiče v uzemněném krytu. Když je na toto vlákno přivedeno vysoké napětí (6 kV), tak způsobí ionizaci vzduchu a nabitě plynné molekuly jsou přitahovány k povrchu fotovodivého materiálu. Obrazový válec se pohybuje pod korunou konstantní rychlostí a tak je na jeho povrch aplikováno rovnoměrné rozložení náboje. Při uspořádání, které nazýváme scoritron (negativně pracující nabíjecí jednotka), je mezi vláknem a povrchem obrazového válce umístěna drátěná mřížka. Na tuto mřížku je aplikováno nižší napětí a to zajišťuje rovnoměrné nabíjení povrchu a tím zabraňuje jeho přebíjení.

Dalším krokem je exponování obrazu na fotovodivý povrch válce v zobrazovací jednotce. K tomu se využívá HeNe laseru (emitující červené záření v 633 nm), který nahradil objektiv/zobrazovací systém na standardním kopírovacím stroji. [4] Laserové záření si naskenuje povrch obrazového válce a obraz je následně na něj zapsán zapínáním a vypínáním laseru. Také se používají polovodičové lasery, které jsou malé, velmi spolehlivé, vysoce účinné a vyrábějí se za nízkou cenu. Lasery emitují specifické vlnové délky v závislosti na použitých materiálech: u elektrofotografie se často používají infračervené lasery emitující v 780 nm. Rotující polygonální zrcadlo se používá k nasměrování laserového paprsku přes povrch fotovodivého povrchu a vysokorychlostním spínáním polovodičových laserů umožňuje vytvořit obraz s vysokým rozlišením. Dříve se touto tiskovou technikou tiskly převážně textové dokumenty a z velké části (asi 95 %) tvořilo dokument bílé pozadí. To vyžadovalo, aby laser vybil velmi velkou plochu obrazového válce. V souvislosti s tím, bylo zjištěno, že by bylo jednodušší a rychlejší, kdyby byl proces obrácen a laser tak vybíjel místa, kde je text. A tak tedy bylo využíváno tohoto obráceného procesu, že obrazové body byly vybity a následně vytištěny. Tímto byl proces zrychlen, protože laser vybíjel relativně malou plochu obrazového válce. [2] V této době se více používají světlo emitující diody (LED), které jsou uspořádané v jedné řadě a každá dioda představuje jeden tiskový bod. Toto uspořádání zabraňuje tzv. laserovému třasu a stabilizuje pozici tiskového bodu. Také lze díky tomu tisknout rychleji a úsporněji z hlediska požadavků na prostor.



Obrázek 2: Zobrazovací jednotky s HeNe laserem a LED [2]

### 2.2.2 Vyvolání latentního obrazu

Jakmile je vytvořen elektrostatický obraz dokumentu, musí být přenesen a zviditelněn na potiskovaný materiál. [4] Nejběžnější používanou technikou ke zviditelnění latentního obrazu je elektrostatická přitažlivost jemného barevného prášku, který nazýváme toner. Vzhledem k charakteru elektrického pole na obrazovém válci, je toner přitahován na ta místa, která byla nabita (či vybita, podle typu fotovodivého materiálu) v zobrazovací jednotce. Toner se nejlépe přenáší, když je znatelný kontrast obrazu. Pokud se bude jednat o jemné linky, tak se toner přenesení lépe než u velkých potiskovaných oblastí. Pro korekci je používána vyvolávací elektroda. Jedná se o zařízení, které při připojení k uzemňovacímu kontaktu fotovodiče a umístěném blízko povrchu fotovodiče udržuje kontrastní pole ve velkých nabitých oblastech a zajišťuje tak rovnoměrné rozložení toneru. Většina tonerů se spoléhá na triboelektrické nabíjení, aby zajistila správné vyvolání elektrostatického obrazu. Když jsou dva nestejně materiály přiváděny do těsného kontaktu, vzniká tím tření a na každém z nich je vyvinut elektrický náboj opačné polarity. Pečlivým výběrem těchto materiálů je možné vytvořit negativně nebo kladně nabitý toner. Přizpůsobení tohoto toneru elektrostatickému obrazu znamená, že je možné zvolit, zda je toner přitahován do nabitých nebo nenabitých oblastí.

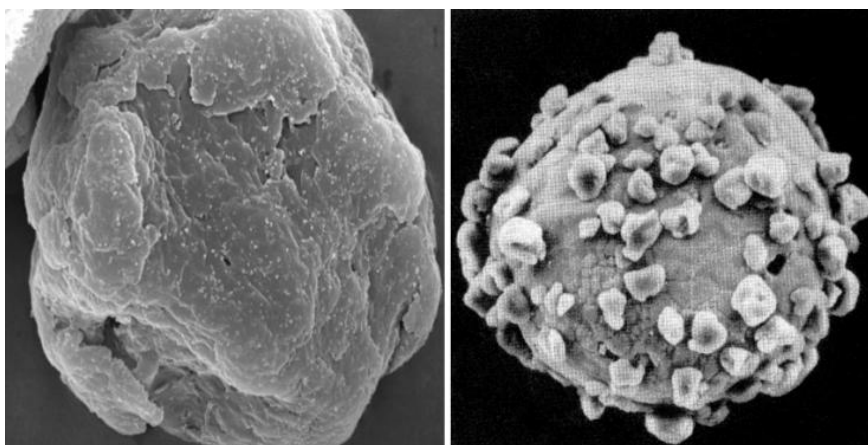
Pro vyvolání latentního obrazu se používá nejčastěji dvousložková vyvolávací směs, která se skládá z nosiče a samotného toneru (0,5–6 % hm.). [2] Nosič je kulovitá nebo nepravidelná částice vyrobená z ferromagnetického materiálu, převážně z oceli či železa. Průměr této částice může být v rozsahu, podle Kaplanové a kol. [2], 100–300  $\mu\text{m}$  (výjimečně mohou být i menší částice s průměrem menším než 35  $\mu\text{m}$ ). Avšak Kipphan [3] uvádí, že se velikost těchto částic pohybuje okolo 80  $\mu\text{m}$ . Pokrytím povrchu nosiče tenkou vrstvou plastu můžeme upravovat jeho



vodivost. [2]Trvanlivost nosiče (možnost nabíjet toner) má časové omezení, protože na jeho povrchu se začíná postupně vytvářet souvislý trvalý film toneru.

V barvicí jednotce (vyvolávací jednotka) musí být nosič a částice toneru smíchány dohromady a přiváděny do nanášecích válců (vyvolávacích válečků). [3] Obrazový válec přitahuje nabitě částice toneru odpovídající jejich elektrickému náboji (nabitě třením), zatímco částice nosiče jsou vráceny do procesu. Pro přenos toneru na fotovodivý válec se používají tzv. magnetické kartáče. Pomocí struktury magnetického kartáče s protisměrným pohybem vícepólového magnetického jádra (magnetického válce) a nanášecího válce je toner na povrchu podáván na obrazový válec dynamicky se pohybující strukturou řetězců ve tvaru posuvné vlny. Povrchové úseky s nábojem přitahují toner a vyvolá se latentní obraz.

V elektrofotografii se můžeme se také setkat i s jednosložkovým tonerem. [3] Jednosložkový toner je k dispozici na magnetickém a nemagnetickém základě. V magnetických jednosložkových tonerech se jádro skládá z oxidu železa a složky barvicího toneru (pigmenty, pojiva, aditiva) obklopují toto jádro. Srovnatelně snadným způsobem může být barvení obrazového válce prováděno bez potřeby cirkulačního a míchacího systému pro nosné částice prostřednictvím magnetického válce. Nemagnetické jednosložkové tonery se používají v systémech s nízkou rychlostí tisku. Rovnoměrný přenos toneru pro barvení větších ploch je obtížný a existuje tendence k prášení a to znamená, že nekontrolované částice toneru mohou mít negativní vliv na proces tisku a vedou ke snížení kvality.



*Obrázek 3: Mikrografický snímek jednosložkového toneru (vlevo)  
a dvousložkového toneru (vpravo) [5]*

Existuje řada vlastností, které musí toner vykazovat, aby usnadnil tisk. [5]

Tepelné vlastnosti:

- Teplota skelného přechodu ( $T_g$ ) – teplota, při které částice toneru změknou.
- Viskozita taveniny – viskozita toneru po roztavení, používaná k predikci průtokových charakteristik během tavení.
- Tepelná stabilita – aby nedošlo k poškození toneru při vystavení teplotě.

Elektrické vlastnosti

- Dielektrická pevnost – pro určení nabíjecích charakteristik toneru.
- Turboelektrická odezva – nezbytná pro pochopení charakteristik materiálu generujícího náboj.
- Polarita toneru – potřebná pro zajištění vyvolání obrazu.

Mechanické vlastnosti

- Činitel smykového tření – vyvolávací systém má řadu pohyblivých částí a je třeba vzít v úvahu tření.
- Tvrdost – abrazivní materiály mohou poškodit vyvolávací systém.
- Rozměry částic – jsou důležité pro výpočet náboje a spolu s tvrdostí by měly být řízeny tak, aby se snížila abraze.
- Rázová pevnost – je důležitá pro výrobní proces.

### 2.2.3 Přenos obrazu

Vyvolaný obraz na obrazovém válci může být přenesen na papír použitím různých principů, jako jsou elektrostatické síly, adhezivní síly, tepelná energie, mechanické síly nebo kombinace různých energií. [6] Každý princip může být implementován pomocí různých technologií a konfigurací.

Metoda elektrostatického přenosu dominuje v komerčních barevných laserových a LED tiskárnách používaných v kancelářích a ve významné části průmyslových tiskáren, které splňují vysoké požadavky na kvalitu tisku. [6] Tato metoda může být implementována použitím různých technologií, jako je přenosový válec, přenosový pás, přechodný přenosový buben, korona a přenosový buben. Některé z těchto technologií lze konfigurovat tak, aby se toner přenesl na papír ve dvou krocích: zaprvé je toner přenášen z obrazového válce na přechodný prvek, jako je pás nebo buben, a zadruhé z přechodného prvku na papír. Oba kroky přenosu toneru jsou dosaženy pomocí elektrostatické síly, buď s tlakem, nebo bez tlaku. Pokud je přenos proveden bez tlaku,

bude to přes úzkou mezeru vzduchu, přičemž částice toneru přeskakují přes tuto mezeru díky elektrostatické přitažlivé síly. Tento typ přenosu toneru se někdy nazývá „jumping transfer“. Vzduchová mezera se nachází ve všech přenosových technologiích, a to i v těch, které se jí vyhýbají. Je výsledkem drsnosti papíru, nerovnoměrnosti tvaru a velikosti částic toneru a jejich uspořádání do shluků.

Ve všech technologiích využívajících elektrostatický přenos toneru je základním principem generování dostatečného množství elektrického pole napříč papírem k přenosu nabitých částic toneru vyvolaného z obrazového válce na papír. [6] Existují dva způsoby generace elektrického pole. Jedním z nich je emise iontů pomocí koronového výboje přímo na papír nebo přenosového pásu či válce. Druhou možností je použít stejnosměrné napětí (přímé proudového napětí) přes přenosový válec.

Přenos elektrostatického toneru je krokem, kdy dochází ke vzájemnému působení toneru a papíru vlivem parametrů přenosu obrazu. [6] Všechny změny vlastností papíru a toneru, které jsou ovlivněny parametry elektrostatického procesu, tak ovlivňují přenos toneru. Výrobci tiskárny obvykle navrhnou parametry procesu podle ideálního modelu, ve kterém jsou papír a toner považovány za homogenní, jednotné a se stabilními vlastnostmi. Ve skutečnosti však nejsou a jejich vlastnosti jsou velmi citlivé na změnu okolních podmínek. Rozdíly ve vlastnostech papíru vznikají z použití různých materiálů, orientace vláken, obsahu plniv, tloušťky, hustoty, plošné hmotnosti a drsnosti způsobují změny elektrických vlastností definovaných dielektrickou konstantou, dielektrickými ztrátami, objemovými a povrchovými odpory, nabíjecí kapacitou, dobou nabíjení a dielektrickou průraznou pevností. Při použití přenosového napětí tyto odchylky způsobují nerovnoměrnost hustoty povrchového náboje, což zase vede ke změnám v elektrickém poli a síla elektrostatického přenosu působí na částice toneru. Obecně jsou různé vlastnosti papíru vzájemně provázány, a když je provedena změna s cílem zlepšit jednu vlastnost, některé jiné vlastnosti se často zhoršují. Kromě toho jsou hodnoty většiny vlastností papíru relevantní, pokud se vztahují k určité úrovni množství vlhkosti. Změní-li se tedy relativní vlhkost, tak se změní i procento vlhkosti papíru a všechny příslušné vlastnosti. Výsledkem je, že povrchový náboj na papíře, elektrické pole a elektrostatická přenosová síla budou změněny i uvnitř jednoho listu papíru, což vede na konci procesu k nerovnoměrnému přenosu toneru na papír.

Dalším faktorem ovlivňujícím krok elektrostatického přenosu je změna toneru. [6] V elektrofotografii se používají různé tonery. Jak bylo uvedeno dříve, můžeme je rozdělit na jednosložkové, dvousložkové a dále je lze rozdělit podle výrobního procesu na chemické nebo mechanické.

Vlastnosti papíru, vlastnosti toneru a parametry procesu přenosu podléhají změnám v různých okolních podmínkách, protože elektrostatický proces je poměrně citlivý na vlhkost a teplotu. [6] Proto je vyžadován vysoce automatizovaný systém pro kompenzaci okolních efektů nastavením a řízením požadovaných parametrů procesu.

## 2.2.4 Fixace toneru

Jde o proces, kdy zapékací jednotka fixuje toner přenesený na papír obvykle za použití tepla a tlaku. [7] Jakmile je toner na papíře, když opouští přenosovou jednotku před fixací, může být snadno rozmazán, protože jediné síly, které ho drží, jsou elektrostatické síly. V tomto procesu se roztaví vrstvy toneru, aby se dosáhlo fixace obrazu na papíře. Metody fixace toneru:

- fixace za studena,
- fixace pomocí zapékacího válce,
- fixace pomocí žárovky,
- fixace pomocí IR záření,
- fixace pomocí par.

Fixace za studeného tlaku nevyžaduje žádný tepelný vstup. Obraz se přenáší z válce s vysokým tlakem pomocí válečků a je vhodný pro relativně měkké tonery.

Fixace pomocí zapékacího válce je také relativně jednoduchý proces, ale pomalejší než fixace za studena. [8] Je vyžadován menší tlak (5 až 6 barů) než se využívá u studené fixace, ale potiskovaný materiál je vystaven, i když krátce, horkému válci při 170 °C a tloušťka umístěného toneru je omezena v důsledku požadavků na přenos tepla. Tento proces je nejvhodnější pro tonery, které se rychle roztaví. Na zapékací válec je nanášen funkční olej (silikonový), který tvoří kovalentní vazby s povrchem válce, aby na něm toner nezůstával. [2] [7]

Fixace pomocí žárovky obvykle využívají halogenové žárovky, které ohřívají celý potiskovaný materiál, aby se toner roztavil a poté se tepelně zafixoval. [8]

Fixace pomocí IR záření využívá infračervené lampy s vysokou intenzitou, které poskytují rychlejší ohřev potiskovaného materiálu a toneru. IR zahřívání je účinnější pro tmavé (IR citlivé) tonery na bílém potiskovaném materiálu.

Fixace pomocí par je omezena na určitý toner a potiskované materiály. Jedná se o průchod potiskovaného materiálu a toneru rozpouštědlovou lázní, která chemicky „roztaví“ toner. Tento

system je vhodný zejména pro tepelně a tlakově citlivé potiskované materiály, které nemohou být zpracovány alternativními způsoby fixace.

### **2.2.5 Čištění**

Elektrofotografický proces je dokončen v čisticí jednotce. Vstupem do této jednotky je povrch obrazového válce, který má nepřenesený zbytkový toner a některé zbývající nabitě částice. [7] Mazací stanice, která je součástí čisticí jednotky, se skládá z vhodného světelného zdroje k vybíjení obrazového válce. Tento krok je navržen tak, aby odstranil latentní obraz obrazového válce co nejúplněji, aby mohl být toner z obrazového válce snadněji odstraněn a byl připraven konzistentní počáteční stav pro nabíjecí jednotku.

Čištění se provádí s použitím jedné nebo více technologií. [7] V mnoha tiskárnách je běžné používat elastomerovou stěrku, která odstraňuje toner bez poškození povrchu obrazového válce. Často jsou používány čisticí kartáče, které se otáčejí v kontaktu s obrazovým válcem. Nasbíraný toner se vloží do nádoby na odpadní toner, aby se později recykloval.

## **2.3 Výrobci elektrofotografických tiskových strojů**

### **2.3.1 Konica Minolta, Inc.**

Historie této japonské společnosti se datuje až do roku 1873, kdy Rokusaburo Sugiura začíná prodávat fotografické a litografické materiály, což byly začátky společnosti Konica. [9] V roce 1928 Kazuo Tashima zakládá japonsko-německou společnost pro výrobu fotoaparátů, později známou jako Minolta. Obě společnosti se zabývaly výrobou fotoaparátů a jiných optických zařízení. Minolta v roce 1960 představila svoji první kopírku a v roce 1990 laserovou tiskárnu. Hlavní přelom nastal v roce 2003, kdy se tyto dvě společnosti sloučily v jednu s názvem Konica Minolta. V roce 2007 společnost odstoupila z kamerového a fotografického podnikání a začala se věnovat převážně polygrafickému průmyslu, přesněji digitálnímu tisku.

Dle informací výrobce [9] portfolio této společnosti tvoří kancelářské služby (56,6 %), produkční tisk (20,8 %) až po zdravotní služby (9,4 %) a systémy pro průmyslové použití (11,5 %).

V produkčním tisku se můžeme setkat kromě elektrofotografických strojů (např. bizhub PRESS C8000 – první digitální tiskový systém od KM) také s ink-jetem (AccurioJet KM-1 B2) a dokončovacím zušlechťováním (parciální lak, digitální ražba) ve spolupráci s MGI.

Elektrofotografické tiskové stroje mohou používat velké ofsetové tiskárny (malé náklady do 500 ks, vyšší náklady se již vyplatí tisknout ofsetem), ale nejčastěji se setkáváme s těmito stroji v malých tiskárnách, které mají malonákladové zakázky – může se jednat o vizitky nebo letáky místních firem, které mají rozsah pouze ve svém okolí.

### **2.3.2 Xerox Corporation**

Americká společnost Xerox byla založena pod názvem The Haloid Company v roce 1906 jako výrobce fotografických papírů. [10] Největším převratem pro tuto společnost byl vynález Charlese Carlsona z roku 1938 a tím bylo první kopírovací zařízení. Tuto techniku nazval pojmem xerografie, patentoval si ji a v 50. letech 20. století bylo vyrobeno první funkční zařízení společností The Haloid Company, později přejmenovanou právě na Xerox.

Společnost Xerox vyrábí a nabízí vše, co souvisí se zpracováním dokumentů: od multifunkčních zařízení (kopírka, tiskárna, fax a skener) přes velkoformátové kopírovací stroje a produkční tiskárny (elektrofotografii, ink-jet) až po kompletní sortiment softwaru, který spravuje, monitoruje a řídí celý tiskový proces. [11]

V minulosti byla patentována technologie zaměřující se na tisk tuhými inkousty. [11] Každý tento inkoust má jedinečný tvar a lze ho jednoduše vložit do zásobníku tiskárny. Velkou výhodou oproti toneru je výměna za provozu tiskárny.

### **2.3.3 Canon, Inc.**

Předchůdce společnosti Canon, laboratoř Precision Optical Instruments Laboratory, byla založena v roce 1933 v Japonsku, aby vedla výzkum v oboru kvalitních fotoaparátů. [12] O rok později byl představen prototyp fotoaparátu s názvem Kwanon. V roce 1965 představuje společnost své první kopírovací zařízení Canofax 1000. Canon poté v roce 1968 představuje The Canon NP System a vstupuje na trh běžných kopírovacích strojů s použitím technologie elektrofotografie. V roce 1975 poté uspěla ve vývoji laserové tiskárny.

Výrobky, které tato společnost nabízí, se můžeme rozdělit na průmyslové, kancelářské, profesionální a domácí využití. [13] V průmyslovém odvětví můžeme zmínit bezpečnostní kamery, produkční digitální tiskárny (také ve spolupráci se společností Océ) a 3D tiskárny. Pro kancelářské služby to jsou především multifunkční zařízení (tiskárna, kopírka, skener a fax v jednom), laserové tiskárny, velkoformátové ink-jetové tiskárny nebo kalkulačky. Pro profesionální

fotografy Canon nabízí kvalitní digitální fotoaparáty a kamery s velkým množstvím příslušenství. Pro domácí potřeby je zde mnoho produktů v oblasti kompaktních fotoaparátů, ink-jetových tiskáren či služeb pro tvorbu osobních fotoknih.

#### **2.3.4 Ricoh Company, Ltd.**

V roce 1936 se divize pro výrobu citlivých papírů japonské společnosti Rikagaku Kogyo rozpadla na společnost Riken Kankoshi Co., Ltd., která byla předchůdcem dnešní společnosti Ricoh. [14] Společnost se začínala zabývat výrobou a prodejem fotoaparátů, kopírek, počítačů a digitálních tiskáren.

Tato společnost nabízí elektrofotografické cutsheet stroje (tisk jednotlivých listů) nebo velkoformátové stroje. [15] V ink-jetové technologii nabízí také kotoučové digitální stroje či stroje pro přímý potisk textilu.

#### **2.3.5 Další výrobci**

V minulých bodech byly zmíněny čtyři největší světoví výrobci elektrofotografických tiskáren. Mezi další výrobce bychom mohli zařadit také Hewlett-Packard (zkráceně HP), Epson, OKI, Samsung, Brother, Xeikon, Kodak, ale i přední výrobci ofsetových strojů pronikají do digitálního tisku např.: Heidelberg. Většina těchto výrobců se ale spíše specializují na kancelářské služby, produkční tiskové stroje vyrábějí např. HP Indigo s tekutým tonerem či Xeikon. Výše zmíněné vyrábějí mimo kancelářských tiskáren i produkční tiskové stroje, které lze využít ve velkých tiskárnách pro malonákladové zakázky.

### **2.4 Segment trhu**

Celkově digitální tisk se používá v mnoha oblastech polygrafické výroby, kde může buď doplňovat nebo nahrazovat konvenční tiskové techniky. [16] Za příklad můžeme uvést nahrazení ofsetu při malonákladovém tisku, sítotisku při velkoformátovém tisku nebo flexotisku při obalovém tisku. V posledních letech můžeme vidět největší vývoj právě u digitálního tisku.

Organizace Pira International se zabývá poskytováním odborných kvalitních informací o výzkumu a vývoji produktů, globalizaci a nových trzích atd. V roce 2011 sestavila tato organizace studii o budoucnosti digitálního tisku, jak uvádí Konečný. [17] V tabulce 1 jsou vyobrazeny

nárůsty produktových segmentů s využitím elektrofotografického tisku. Nejčastěji se tedy setkáváme s komerčním tiskem, který zahrnuje plakáty, vizitky, reklamní tiskoviny a jiné. Podle této studie je také známo, že se ink-jet vyvíjí ve větší míře než elektrofotografie.

*Tabulka 1: Elektrofotografie ve východní Evropě (mil. USD) [17]*

<b>Segment</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
Knihy	82,4	90,6	124,9	119,6
Komerční tisk	1 203,1	1 432,9	1 852,5	1 842,2
Obaly	0,6	0,7	1,4	1,5
Katalogy	0,7	2,1	4,1	4,2
Bezpečnostní tisk	14,6	15,2	20,6	20,9
Direct-mail	137,4	176,6	327,3	318,8
Etikety	100,3	135,0	236,3	235,3
Časopisy	43,4	49,9	76,4	79,6
Noviny	0,5	0,7	0,8	0,6
Signage	4,6	4,7	5,0	5,1
Transakční tisk	107,4	122,9	193,6	195,5
<b>Celkem</b>	<b>1 695,0</b>	<b>2 031,3</b>	<b>2 842,9</b>	<b>2 823,3</b>

Dle zprávy „drupa Global Trends“, která byla zveřejněna v březnu roku 2017, se elektrofotografie stává lídrem v komerčním tisku. [18] Tato zpráva také ukazuje investiční plány tiskáren pro pořízení elektrofotografických strojů, a to v těchto segmentech trhu:

- Komerční tisk – 31 %
- Vydavatelský tisk – 24 %
- Potisk obalů
- Průmyslový a funkční tisk – 20 %.



## 3 EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

### 3.1 Použité přístroje a zařízení

#### 3.1.1 AccurioPress C3070

Jedná se o digitální elektrofotografické tiskové zařízení japonského výrobce Konica Minolta.

Důležité parametry:

- Maximální rozměr 320 x 480 mm
- Potiskovaný materiál s plošnou hmotností 62–350 g/m<sup>2</sup>
- Rychlost tisku až 70 A4 stran/min
- Rozlišení tisku 1200 x 1200 dpi
- Inline profesionální finišery

Toto tiskové zařízení je také vybaveno skenerem, kopírovacím zařízením, pěti zásobníky papíru a několika finišery. [19] Mezi ty nejdůležitější patří skládací a děrovací jednotka FD-503, finišer brožur V1 SD-506 nebo jednotka IQ-501 pro plně automatizovanou přípravu stroje a kontrolu kvality tisku v průběhu celé zakázky. [20]

Na obrázku 4 můžeme vidět znázornění toho zařízení i s přídatnými finišery.



*Obrázek 4: Tiskové zařízení AccurioPress C3070 [21]*

### 3.1.2 Spektrofotometr FD-5 BT

Tento spektrofotometr vyrábí společnost Konica Minolta jako přídavné zařízení ke svým tiskovým zařízením pro kontrolu barev a optické hustoty, a k měření barevných výtisků v módech M0 až M3. [22]

Hlavní parametry tohoto spektrofotometru jsou: rozsah vlnových délek 360–740 nm, použitý světelný zdroj LED dioda, definovaný interval 10 nm a geometrie měření 45/0°.



*Obrázek 5: Spektrofotometr FD-5 BT Konica Minolta [22]*

## 3.2 Použitý software

### 3.2.1 Microsoft Word 2016

Microsoft Word je software pro práci s textem a je součástí kancelářského balíčku Microsoft Office, který mimo Word obsahuje tabulkový software Excel, software pro vytváření prezentací PowerPoint a mnoho dalších. [23] Mimo zpracovávání textu lze do dokumentů vkládat obrázky, tabulky a grafy (které mohou být vytvořené softwarem Microsoft Excel) a pomocí nástrojů v nabídce lze vytvořit i jednoduchou grafiku.

### 3.2.2 Adobe Acrobat Pro DC (verze 2019.012.20034)

Tento desktopový software je určen pro tvorbu, úpravu, kontrolu, prohlížení a další práci s dokumenty ve formátu PDF. [24]

Spíše než vytvářet nový dokument v aplikaci Adobe Acrobat, klasické workflow většinou zahrnuje export dokumentu vytvořeného téměř v každém programu (např. Microsoft Word,

Adobe InDesign) na soubor formátu PDF. Po tomto exportu na PDF se použije Adobe Acrobat k úpravě a vylepšení dokumentu, přidání podpisu a zabezpečení a také se zde provádí kontrola a příprava k tisku.

### *PDF (Portable Document Format)*

Formát PDF se začal vyvíjet zhruba v 90. letech 20. století. [2] Jeho cílem je poskytnutí snadného sdílení a prohlížení digitálních souborů, které budou nezávislé jak na daném prostředí, kde byly vytvořeny (konkrétní aplikace či počítač), tak na výstupním zařízení (tisk). Pro maximální využití v tisku se začaly vyvíjet standardy PDF/X. Jejich úkolem je specifikovat požadavky na dokument PDF, který je určen pro tvorbu a kontrolu podkladů pro tisk. Jako kontrolu tu může být uvedeno, které formáty PDF nemohou být použity anebo které informace musí obsahovat pro správné vytištění.

V současnosti se nejčastěji používá standard PDF/X-1a:2001, který musí obsahovat data ve CMYK a přímých barvách. [2] Také je dále využíván formát PDF 1.3 u kterého důležité např.: vkládání všech písem, dále aby byl specifikován čistý formát a případně přídavek na spad.

### **3.2.3 Sazbové programy**

V těchto programech se provádí celkový návrh tiskové stránky. [2] Jako první krok se musí zvolit velikost stránky a její orientace, také se musí nastavit základní parametry sazebního obrazce, hlavně kolik tam bude a jak budou široké sloupce. Dále se může nastavit i konkrétní počet stránek, ale ten se může při tvorbě sazby změnit. Důležitým parametrem je také přídavek na spad.

Nejběžnějšími programy jsou v polygrafickém průmyslu Adobe InDesign nebo QuarkXPress (který se již tolik nepoužívá). Nově se také na trhu objevuje Affinity Designer.

### **3.2.4 PLDA 5.2.0**

Je to plug-in společnosti Konica Minolta pro Adobe Acrobat, který se používá k vyřazování dokumentů PDF. [25] Dokáže vyřadit jak letáky, vizitky tak i brožury s vazbou V1 a V2.

### 3.2.5 Color Centro

Jedná se o programový nástroj v obrazovém řadiči tiskového zařízení AccurioPress C3070. Jeho hlavní funkcí je zajistit na tomto zařízení správný barevný tisk. Správa barev v tomto nástroji se skládá ze 7 položek:

- Kalibrace – pomocí kolorimetru se změří stav výstupu a tím se vytvoří data pro seřízení barevného odstínu
- Úprava tónové křivky – seřizuje se úpravou výstupních hodnot pro vstupní hodnoty sytosti CMYK
- Barva bodu – touto položkou se seřizuje barevný odstín přímé barvy pomocí sytosti CMYK
- Alternativní barva – zde se seřizuje pomocí sytosti CMYK barevný odstín konkrétní barvy RGB nebo CMYK
- Správa profilu – kopírování, tvorba, úprava, import a export profilů
- Výchozí nastavení barvy – zde se provádí kontrola a změna výchozích hodnot v nastaveních barev
- Správa konfigurace barev – tvorba a úprava barevných konfigurací a sad profilů

## 3.3 Použitý materiál a pomůcky

### *Papír*

Bez dřevé ofsetové matně natírané papíry – vhodné pro ofsetovou a digitální technologii tisku:

- MultiArt Silk, 150 g/m<sup>2</sup>, výrobce: Stora Enso Oulu Mill – Finsko (dodavatel skupina OptiGroup, v zastoupení společnosti Papyrus)
- MultiArt Silk, 200 g/m<sup>2</sup>, výrobce: Stora Enso Oulu Mill – Finsko (dodavatel skupina OptiGroup, v zastoupení společnosti Papyrus)
- LuxoSatin, 300 g/m<sup>2</sup>, výrobce: UPM Nordland Papier – Německo (dodavatel skupina OptiGroup, v zastoupení společnosti Papyrus)

Bez dřevé ofsetové nenatírané papíry – vhodné pro ofsetovou a digitální technologii tisku:

- standardní kancelářský papír Q-Connect, 80 g/m<sup>2</sup>, výrobce: Mondi Štětí – Česká republika (dodavatel skupina OptiGroup, v zastoupení společnosti Papyrus)

## *PANTONE vzorníky*

Pro tuto práci byly použity vzorníky z roku 2013 pro natíraný a nenatíraný potiskovaný substrát, které obsahují 1 677 vzorků přímých barev.

Jedná se o přímé barvy, které nelze namíchat procesními barvami CMYK. Tyto barvy se používají u tiskovin, kde je hlavním požadavkem tón barvy (např. firemní loga, etikety atd.) [2]



Obrázek 6: PANTONE vzorníky

### **3.4 Průzkum zakázek**

Na Univerzitě Pardubice se můžeme setkat s velkým množstvím druhů tiskovin – od periodických tiskovin (univerzitní časopis), přes neperiodické publikace (skripta, knižní výroba) až po merkantilní (akcidenční) tiskoviny.

S digitálním tiskem (konkrétně s elektrofotografií) se setkáváme především u akcidenčních tiskovin – může se jednat o hospodářské tiskoviny (dopisní papíry, faktury), propagační tiskoviny (plakáty, letáky, prospekty), společenské a soukromé tiskoviny (vizitky, pozvánky) nebo speciální tiskoviny (kalendáře). Avšak může se jednat i o specifické neperiodické tiskoviny, které mají menší náklady, než je např. u knih – ať už se jedná o počet stran, složitost vazby či celkový náklad tiskoviny. Mezi specifické neperiodické tiskoviny na Univerzitě Pardubice můžeme zařadit především tisk závěrečných prací (bakalářské, diplomové a disertační práce s následujícím dokončujícím zpracováním) a různých brožur (anotací, abstraktů, sborníky z konferencí apod.).

Digitální tiskové zařízení AccurioPress C3070 je vybaven jednotkou pro tvorbu vazby V1 (snášení do sebe, skládání, sešívání). Lze tedy vytvořit na jeden tiskový průchod celou brožuru s vazbou V1.

Nejčastějším druhem podkladů jsou dokumenty PDF, ať už vyexportované s profesionálních sazebních programů typu Adobe InDesign, nebo vytvořené v textových editorech jako je např. Microsoft Word. Také se můžeme setkat s textovými dokumenty Microsoft Word.

### 3.4.1 Vybrané druhy zakázek

Pro tuto práci byly vybrány nejčastěji tištěné zakázky, které mohou být efektivně zpracovány právě na tiskovém zařízení AccurioPress C3070. Mezi tyto zakázky můžeme zařadit:

- Tiskovinu s vazbou V1
- Tiskovinu s vazbou V2, která je následně zvlášť zpracována na dokončujícím zařízení
- Tisk závěrečných prací
- Vizitky
- Letáky
- Dopisní papír

#### *Tiskovina s vazbou V1*

Může se jednat o brožury anotací, abstraktů či různé sborníky z konferencí. Při průzkumu modelových zakázek se může jednat o tisk, který bude ve stupních šedi nebo plně barevný, ve formátech A4 nebo A5 či s použitím přímých univerzitních či fakultních barev.

Vazba V1 má tyto parametry:

- Měkká, sešitová vazba
- Počet stran musí být dělitelný 4
- Vazba pomocí kovových skobiček
- Jeden lom
- Vkládání složek do sebe

Pro tiskovinu s vazbou V1 byla vybrána brožura Book of Abstract ve formátu A4, která obsahovala 56 stran (včetně obálky) a byla ve stupních šedi. Tento dokument byl vytvořen a byl také dodán v Microsoft Word 2010 a jedná se o dokument, který byl již vytvořen a dodán konkrétním zákazníkem. Pro zkušební tisky byl formát zmenšen na A5 s 32 stranami (včetně obálky) a tisk byl proveden na nenatíraném ofsetovém papíru s plošnou hmotností 80 g/m<sup>2</sup>. Cílem pak bylo vytisknout brožuru v originálním formátu A4, blok byl vytištěn na stejný papír a obálka na matně natíraný ofsetový papír s plošnou hmotností 200 g/m<sup>2</sup>.

Jako další zkušební dokument byla vybrána brožura pro Asociaci knihoven vysokých škol. Tato brožura byla ve formátu A5, plnobarevná, obsahovala 56 stran (včetně obálky, která byla samostatný dokument). Oba dokumenty byly vytvořeny v programu CorelDraw, ale dodány zákazníkem v již vytvořeném PDF. Pro zakázku byl zamýšlen stejný papír jako u předchozí tiskoviny.

### *Tiskovina s vazbou V2*

S těmito tiskovinami se můžeme setkat například s tiskem skript s následujícím dokončujícím zpracování na samostatném zařízení. Tyto zakázky lze tisknout jako u předchozí tiskoviny buď ve stupních šedi, plně barevně nebo s použitím přímých barev. Většinou se jedná o formáty A4, které se tisknou ve dvou užitcích na A3.

Vazba V2 má tyto parametry:

- Měkká, lepená vazba
- Vazba je tvořena jednotlivými listy
- Vazba pomocí lepení
- Bez lomu
- Vkládání složek za sebou

Pro tuto zakázku byla vybrána diplomová práce Univerzity Pardubice (formát A4, 60 stran), použitý papír byl vybrán nenatíraný ofsetový papír s plošnou hmotností 80 g/m<sup>2</sup>. Práce byla odevzdána ve Wordu.

### *Tisk závěrečných prací*

Tento tisk probíhá stejně jako u tiskovin s vazbou V2, jen s tím rozlišením, že se dokument tiskne jednostranně a zavěšuje se do pevných vazeb. Opět se tisknou ve dvou užitcích na A3, nejčastěji barevně.

### *Vizitky*

Vizitky na Univerzitě Pardubice mají své definované parametry vlastního vizuálního stylu. [26]

Nejdůležitější parametry jsou:

- Velikost vizitky 90 x 55 mm
- Přímé barvy (Pantone 485 C, Pantone Cool Gray 9 C)
- Použitý font Gill Sans Regular
- Veškeré umístění loga či textu je přesně stanovené

Vizitka byla vytvořena v programu Adobe Illustrator CC a následně vyexportována do PDF samostatně pro tuto práci. Veškeré parametry byly dodrženy podle logotypu Univerzity Pardubice (viz obrázek 7). Vizitky byly vytištěny na matně natíraném ofsetovém papíře s plošnou hmotností 300 g/m<sup>2</sup>.



Obrázek 7: Vizitka Univerzity Pardubice

### *Letáky*

Do této kategorie patří také plakáty či jiné reklamní a propagační tiskoviny. Leták může být potištěný oboustranně, plakát jednostranně. Formáty mohou být různé, od základní řady A (A4 nebo A5) se může zajít i do doplňkové řady B. Tento typ tiskoviny obsahuje větší počet obrázků, nežli textů jako je u předchozích tiskovin.

Jako leták byl vybrán oboustranný barevný ceník pro chemickou společnost ChemiGastro ve formátu A4, který byl zmenšen na A5, aby bylo vyzkoušeno oboustranné vyřazení více stran na jednom archu. Tento dokument byl vytvořen v Adobe Illustrator CS6 a odevzdán zákazníkem ve formátu PDF.

Další tiskovinou byl zvolen jednostranný barevný plakát Katedry polygrafie a fotofyziky ve formátu A3. Byl vytvořen v Adobe Illustrator CC a odevzdán v PDF.

Obě tiskoviny byly vytištěny na matně natíraný ofsetový papír s plošnou hmotností 150 g/m<sup>2</sup>.

### *Dopisní papír*

Jako je to u vizitek, tak i dopisní papír má své definované parametry dle vizuálního stylu. [26] Nejsou ovšem dopisní papíry jen univerzitní, jako je tomu u vizitek, ale i pro jednotlivé fakulty a ústavy. Mění se především barva a identifikační a kontaktní údaje v dolní části. Důležité parametry:

- Velikost A4
- Přímé barvy – každá fakulta či ústav má již definovanou
- Použitý font Gill Sans Regular, pro psaní dopisů se doporučuje font Times
- Veškeré umístění loga a textu je přesně stanovené



## 3.5 Experimentální postup

V této části bude nejprve popsán obecný postup pro vytvoření vhodného workflow pro modelové zakázky a v další kapitole tento postup otestován pro konkrétní zakázky.

### 3.5.1 Tiskový ovladač tiskového zařízení AccurioPress C3070

Před hlavním popisem workflow je nutno představit tiskový ovladač, který k těmto postupům byl využíván. Ovladač obsahuje mnoho záložek, ale zde budou představeny jen ty, které byly používány. Jedná se o tyto záložky:

- Všeobecné
- Layout
- Výstup
- Papír
- Obálka
- Správa

#### *Záložka Všeobecné*

V této záložce (viz obrázek 8) se nastavují, jak už název napovídá, všeobecné vlastnosti dokumentu jako jsou velikost originálního dokumentu a jeho orientace. Může se zde i vybrat zásobník papíru, na který se bude tisknout, ale to je více rozšířeno v záložce Papír. Pokud se bude jednat o brožuru nebo vícestránkový dokument, tak se zde může nastavit děrování (2 otvory – např.: pro zakládání do šanonu) a sešívání (na výběr zde je v rohu, 2 pozice široké, 2 pozice úzké, 2 pozice úzké +). Také je zde volba pro barevný či černobílý tisk. Může se zde také zvolit počet kopií.

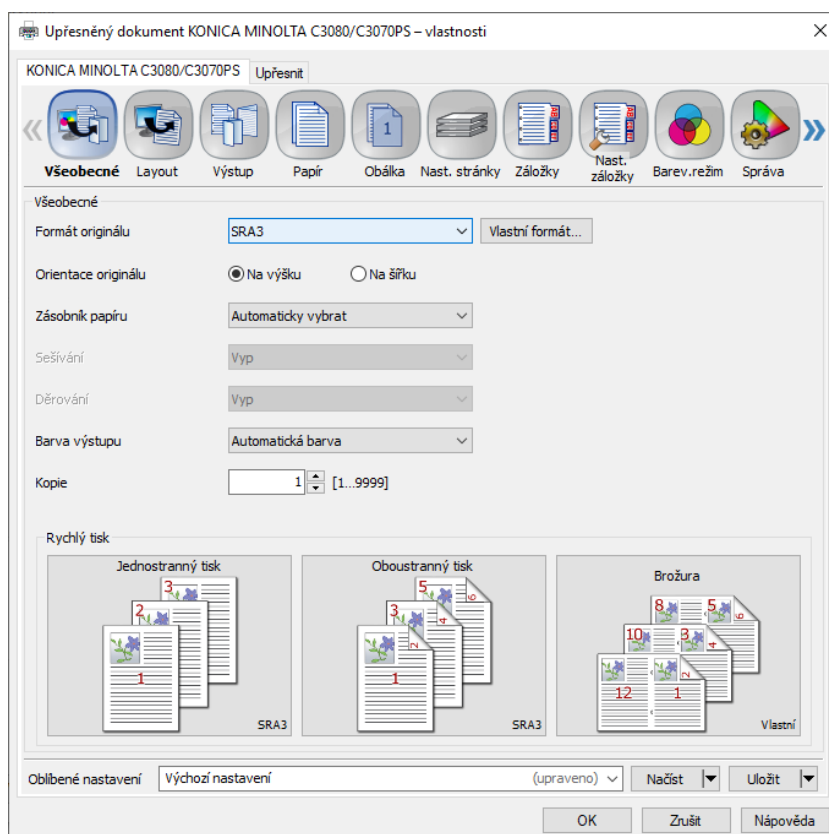
#### *Záložka Layout*

Jak název napovídá, tato záložka se zabývá rozvržením tiskové stránky na papír, jednoduše jde tedy o vyřazovací záložku (viz obrázek 9). Lze tu nastavit oboustranný tisk a v kolonce vyřazení je zde na výběr definované vyřazení. Při jakémkoliv vyřazení je důležité nastavit pozici vazby.

Lepená vazba dokument vyřadí tak, aby po rozříznutí na půl (když je originál dokumentu A4 na papíře A3) či po nasnášení ve stroji, šly stránky přesně za sebou. Vyřazení s názvem brožura se rozumí vazba V1, takže sešitou skobičkou. Ovladač dokument vyřadí tak, že po snesení, půlskladu a sešití navazují stránky za sebou. Další vyřazení, které tu jsou na výběr už neobsahují složité vazby, ale jen rozložení na stránce a případně opakování. Jsou tu tyto možnosti: 2 v 1

(celý formát), 4 v 1 (celý formát / vodorovně), 4 v 1 (celý formát / svisle), 2 opakovat, 2 opakovat převráceně (vlevo), 2 opakovat převráceně (vpravo), 4 opakovat a 8 opakovat. Vpravo je náhled zvoleného vyřazení pro kontrolu. Jde ale pouze o ilustraci, ne o reálné vyřazení dané zakázky.

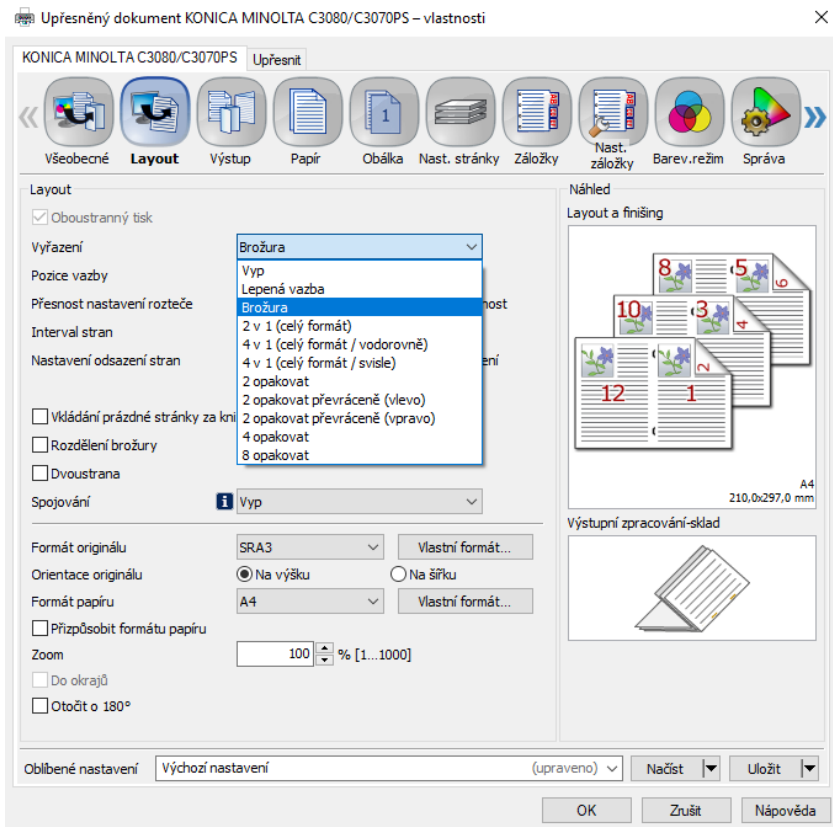
Také se zde musí nastavit formát originálu a formát papíru, aby bylo možné dané vyřazení uskutečnit na daném formátu papíru.



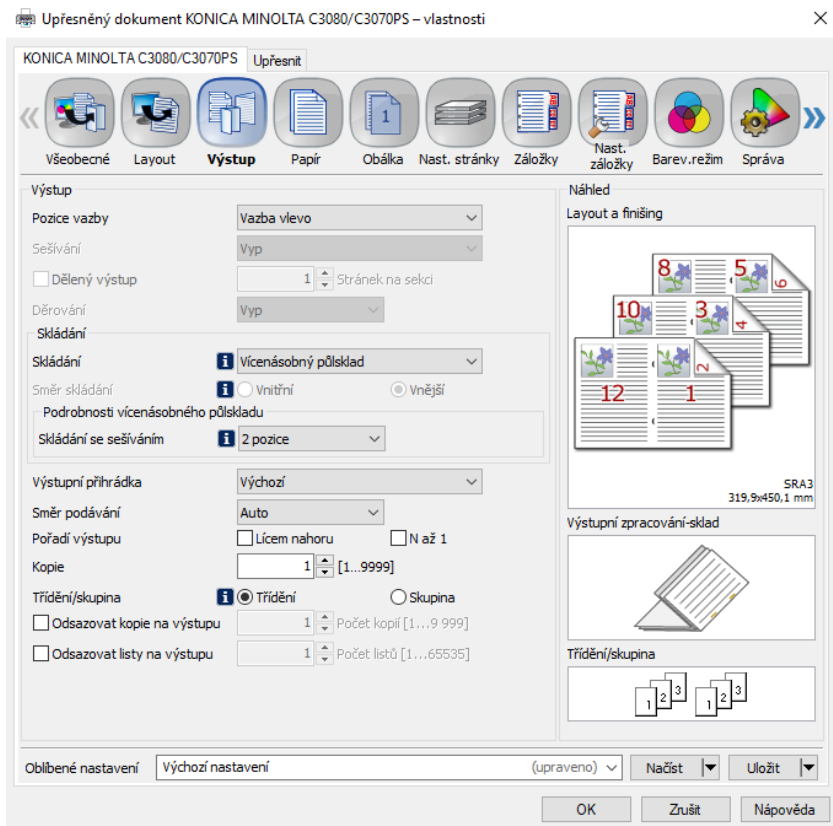
Obrázek 8: Záložka Všeobecné

### Záložka Výstup

Výstup neboli dokončování nabízí sešívání a děrování, když není v záložce Layout zvolené vyřazení brožura (viz obrázek 10). Po nastavení pozice vazby je na výběr sešívání v rohu nebo 2 pozice široké, 2 pozice úzké, 2 pozice úzké + a u děrování jsou to 2 otvory pro zakládání do šanonu. Lze také nastavit vícenásobné skládání – půlsklad či trojsklad.



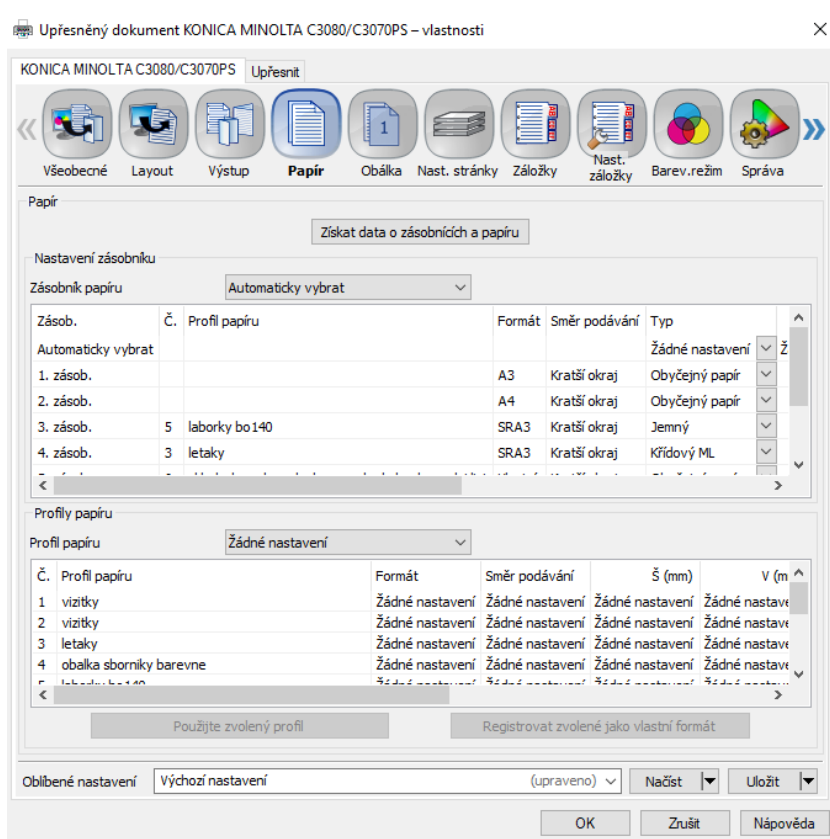
Obrázek 9: Záložka Layout



Obrázek 10: Záložka Výstup

## Záložka Papír

Tato záložka slouží o veškerém nastavení ohledně potiskovaného materiálu – papíru. Před jakýmkoliv nastavováním se musí kliknout na ikonku Získat data o zásobnících a papíru (viz obrázek 11). To, jaký papír se nachází ve kterém zásobníku, se nastavuje v zařízení na ovládacím panelu (nastaví se i formát, směr podávání a typ papíru). V ovladači se poté zvolí, z kterého zásobníku bude brán papír a může se mu nastavit i profil.



Obrázek 11: Záložka Papír

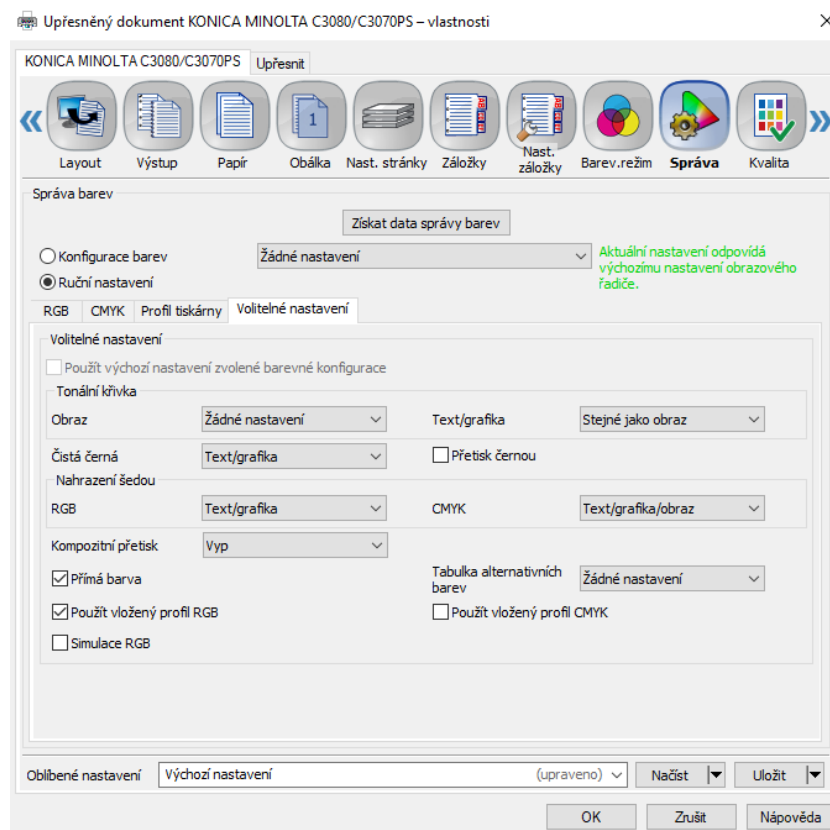
## Záložka Obálka

Tato záložka se použije, pokud má být obálka z jiného papíru. Může být jak nepotíštěná, tak s tiskem, který je v dokumentu.

## Záložka Správa

Zde se opět provede jako u záložky Papír, že se nejdříve získají data správy barev. Může se vybrat z přednastavených konfigurací barev či zvolit ruční nastavení (viz obrázek 12). Lze nastavit profily RGB a CMYK barev a profil tiskárny. Tvorba a testování barvových profilů je nad rámec této bakalářské práce, a proto není tato oblast hlouběji zkoumána. V kolonce Volitelné nastavení se může nastavit především nahrazením šedou – to je vhodné pro text, vektory

či obrázky, které obsahují registrační černou, tudíž složenou ze všech procesních barev. Jestli vstupní dokument obsahuje přímou barvu, tak musí být zaškrtnuto Přímá barva – dále se pracuje v Color Centru s nastavením těchto barev.



Obrázek 12: Záložka Správa

### 3.5.2 Obecný postup

Prvním krokem je kontrola dokumentu v Adobe Acrobat Pro (verze 2019.012.20034), pokud se jedná o dokument PDF. Dokument PDF by měl být ve standardu PDF/X-1a, PDF/X-3 nebo PDF/X-4. PDF/X-1a musí obsahovat CMYK a přímé barvy, výstupní záměr, vložená písma atd., ale nesmí obsahovat RGB a jiné prostory, průhlednost. V PDF/X-4 je již povolena průhlednost a jiné barvové prostory jako je RGB. Nástrojem Náhled výstupu zkontrolujeme, zda jsou objekty v RGB, CMYK, stupních šedi či se zde vyskytují přímé barvy. Nástroj Kontrola před výstupem nám analyzuje celý dokument podle zvoleného profilu. Zde se použije profil Digitální tisk (barevný nebo č/b), který optimalizuje dokument pro digitální tisk a převede všechny přímé barvy do CMYK. V této kontrole se dále kontroluje, zda jsou zde vložená písma, jestli je PDF zašifrované či poškozené – tyto prvky jsou důležité, jinak by se mohl dokument nesprávně vytisknout. Kontrola dále upozorní, pokud se zde nachází RGB a když je velikost či

orientace stránky jiná, než u ostatních stránek. Tyto všechny parametry jsou důležité pro správné vytisknutí dokumentu.

Dalším krokem je samotné nastavení v ovladači. Samozřejmě se liší od typu zakázky a zvoleném vyřazení na stránku (PLDA nebo ovladač), zde bude popsán obecný postup, jak připravit zakázku pro tisk.

1. V záložce Všeobecné se zvolí formát a orientaci dokumentu, barvu výstupu a počet kopií.
2. Vyřazení se provede v záložce Layout, kde se zvolí, jestli se jedná o oboustranný tisk či nikoliv, jaké má vyřazení a dále taky formát originálu a použitého papíru.
3. V další záložce Výstup se nastaví děrování, sešívání a skládání.
4. Další záložkou je Papír, kde se získají data z tiskového zařízení a zvolí se zásobník ve kterém je požadovaný papír.
5. Záložka Obálka se řeší pouze při použití jiného papíru na obálce.
6. A v záložce Správa se opět získají data o správě barev dokumentu a po předchozí kontrole v Adobe Acrobat se zaškrtně políčko přímé barvy, pokud zde jsou a také, jestli je černá složená ze CMYK, tak se musí zvolit nahrazení šedou (podle potřeby text, vektor a obrázky).

Toto nastavení se poté uloží a dále se může používat při stejných nebo podobných zakázkách. V následující kapitole bude podrobně popsán postup ke každé modelové zakázce s diskusí, jaké parametry a nastavení jsou nejlepší pro dané modelové zakázky.

## 4 VÝSLEDKY A DISKUZE

### 4.1 Tiskovina s vazbou V1

Pokud byl dodán dokument v PDF, musí být nejprve provedena kontrola v Adobe Acrobat Pro. V případě že se jedná o soubor Microsoft Word, jsou tu dvě varianty – buď se bude tisknout přímo z Wordu nebo se musí provést převedení do PDF. Tvorba PDF lze provést třemi způsoby:

#### 1. *Vytvoření v aplikaci Microsoft Word přes nástroj Acrobat*

V předvolbách se nastaví PDF/X-1a:2001 a v dalším nastavení lze nastavit vše ohledně vložení písem, barvových prostorů, kompresí a kompatibilitou. Následná kontrola v Adobe Acrobat Pro ukázala jedinou vadu a to, že text je ve stupních šedi a ne v 100% černé. Výsledné PDF lze vyřadit jak v PLDA, tak v tiskovém ovladači.

#### 2. *Vytvoření PDF v Adobe Acrobat Pro*

Přes nástroj Vytvořit PDF se vybere soubor ve Wordu a vytvoří se dokument v PDF. Po kontrole bylo zjištěno, že obrázky jsou v RGB, i když jsou ve stupních šedi, text je opět ve stupních šedi a není zde žádný výstupní záměr. V ovladači tak musí být nastaveno v záložce Správa nahrazení šedou. Vyřazení lze opět udělat jak v PLDA, tak v tiskovém ovladači.

#### 3. *Vytvoření PDF v Microsoft Word*

Tento postup používají ti zákazníci, kteří nemají přístup k profesionální aplikaci Adobe Acrobat Pro. Tvorba PDF se provede přes nástroj Exportovat a následně Vytvořit Adobe PDF nebo Vytvořit dokument PDF/XPS, kde se musí nastavit optimalizace – standardní (publ. online a tisk). U druhé varianty by mělo být písmo vloženo (jak informuje Microsoft Word [23]), avšak následná kontrola ukázala fakt, že není a dokument je opět RGB bez výstupního záměru. Následné vyřazení je opět možné v PLDA i v tiskovém ovladači.

Při kontrole v Adobe Acrobat Pro by bylo možné vytisknout soubory PDF vytvořené 1. a 2. způsobem. Avšak při zkoušce tisku všech vytvořených PDF souborů v praxi nebyl shledán žádný rozdíl a každý dokument byl vytištěn bez jakýchkoliv problémů či chyb.

Jak bylo zmíněno dříve, lze také tisknout rovnou z Wordu. Zde ale nastává ta změna, že daný dokument nelze vyřadit v PLDA, a tak musí být dostačující vyřazení v tiskovém ovladači, což

by pro jednoduchou vazbu V1 neměl být problém. V tiskovém ovladači lze také doplnit ořezové značky v záložce Značky. Po následném tisku nebyl zjištěn žádný problém.

U PDF souborů vytvořených pomocí profesionálních sazebních programů jako je např. Adobe InDesign se také provádí kontrola v Adobe Acrobat Pro. Při exportu se nastavují stejné parametry jako u prvních dvou způsobů vytvoření PDF z Wordu a to: barvové prostory a výstupní záměry, komprese, kompatibilita s verzí PDF a také je zde možné vložit tiskové značky, jako např. ořezové, soutiskové a další. V takto dodaném PDF nebyla nalezena chyba a dokument byl vytištěn bez problémů.

Podle těchto výsledků můžeme usoudit, že je zde sice rozdíl při kontrole jednotlivých dokumentů PDF, ale výsledek je pokaždé stejný bez ohledu na program, kde byl dokument vytvořen nebo kde bylo vytvořeno PDF. Jen tisk přímo z Wordu má tu nevýhodu, že nelze použít vyřazovací software PLDA.

Nejdůležitější na celém workflow je správné nastavení parametrů v tiskovém ovladači, nebo výsledný dokument nebude vytištěn správně. Jelikož tato tiskovina se v tiskovém zařízení, jak tiskne, tak i dokončuje, jde tedy o nejsložitější typ zakázky.

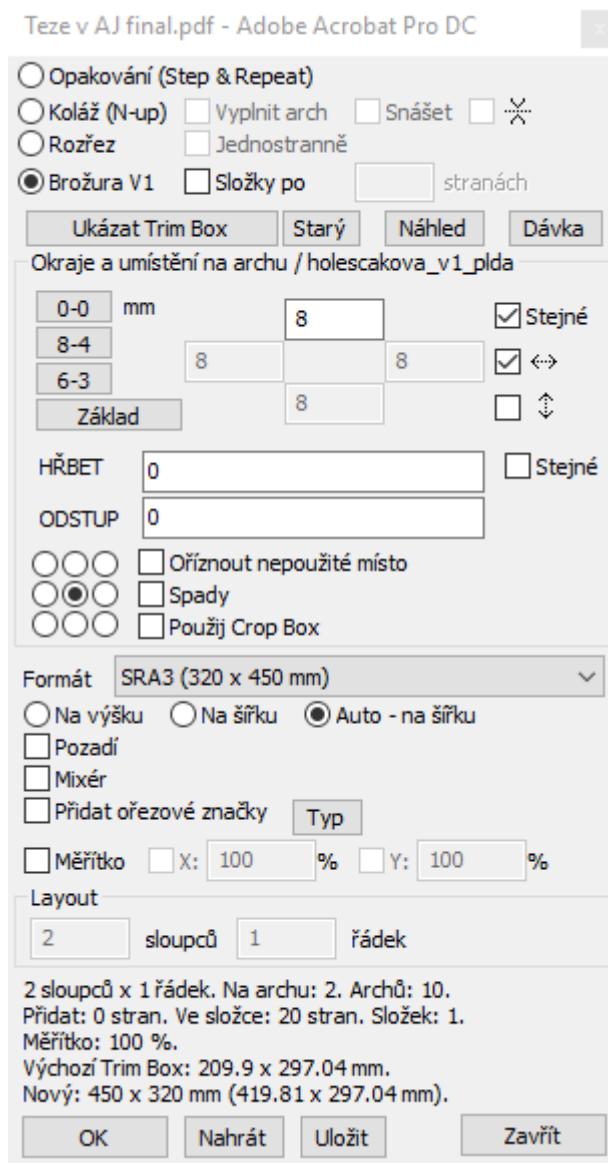
#### *Zkušební postup při tvorbě nastavení tiskového ovladače*

Pro tento postup byla vybrána modelová zakázka Book of Abstract (viz kapitola 3.4.1). Nejprve bylo provedeno vyřazení v PLDA. Na obrázku 13 lze vidět nastavení v PLDA (jsou zde jiné parametry, než které budou použity v následujícím postupu).

Pro vazbu V1 se tedy nastavil parametr Brožura V1. Okraje a umístění na archu byly nastaveny jako na obrázku 13, tedy 8 mm na každé straně. Formát papíru byl nastaven na A4 (tedy 210 x 297 mm), ořezové značky nebyly nastaveny, jelikož se tisklo na čistý formát bez spádávky. Bylo označeno políčko Měřítka, a tak byl originální formát A4 zmenšen na A5, aby se vešel na formát papíru. Po odsouhlasení se dokument vyřadil tak, aby splňoval specifikace vazby V1 a to takové, že na prvním archu byly vedle sebe první a poslední strana. Po tomto vyřazení v PLDA byl dokument otevřen pro tisk v ovladači. Velikost originálu byla nastavena na A4, protože se již jednalo o vyřazený dokument. Orientace tak musela být nastavena na šířku. V záložce Layout byl nastaven pouze oboustranný tisk bez vyřazení. Formát originálu i papíru byl nastaven A4. V záložce Výstup byla nastavena vazba nahoře, vícenásobný půlsklad a 2 pozice u sešívání. V další záložce se získaly data o zásobnících a byl nastaven zásobník



s našim papírem. Obálka se tiskla na stejný papír jako blok, takže nebylo potřeba žádné speci-  
fické nastavení. Ve Správě byly opět získány data o správě barev a nastavena konfigurace barev  
default\_ISOcoated\_v2, která zde byla již přednastavena. Poté byl dokument odeslán na tisk.



Obrázek 13: Vyřazovací software PLDA

Po vytištění nedošlo ke správnému zhotovení vazby. Po důkladném prozkoumání celého nastavení bylo zjištěno, že v záložce Výstup musí být nastavena pozice vazby vlevo. Po této úpravě byla brožura zhotovena správně.

Dalším úkolem bylo zjistit jaké zvolit nastavení, když chceme obálku mít na jiném papíře (stejný typ ale barevný). V záložce Obálka byl nastaven Zásobník na papírový pás a zvolen daný zásobník. Bohužel toto nastavení nefungovalo a dokument byl vytištěn na stejném papíře jako blok. V dalším pokusu byla obálka vytištěna zvlášť a vložena do zásobníku na obálky

a v záložce byl zvolen Zásobník na přední obálky s daným zásobníkem. Toto nastavení bylo již správné a dokument byl zhotoven i s obálkou.

V dalším zkušebním postupu šlo o vyřazení daného dokumentu v tiskovém ovladači. Opět byl formát originálu A4, ale tentokrát byla orientace nastavena na výšku. V Layotu bylo nastaveno vyřazení Brožura s pozicí vazby vlevo. Formát originálu bylo nastaveno tedy A4 a formát papír také, a protože měl být formát zmenšen na A5. Záložka Výstup byla nastavena stejně jako u předchozího postupu, takže pozice vazby vlevo, vícenásobný půsklad se šitím na 2 pozicích. Dále byly získány data o zásobnících a byl zvolen ten, na který se tisknul blok. V záložce Obálka byl nastaven Zásobník na přední obálku a také Zásobník na zadní obálku, obojí se zaškrtnutým tiskem. Jako poslední byly získány data o správě barev. Po zaslání k tisku zařízení odmítlo tento dokument vytisknout. Po dalším prozkoumání bylo zjištěno, že při zmenšování formátu musí být zaškrtnuto Přizpůsobit formátu papíru. Následně tiskové zařízení dokument vytiskl, ale pouze na papíry, které byly určeny pro obálku (barevné). Tento problém nastal i při předchozím nastavení s vyřazením v PLDA. Poté bylo vyzkoušeno v záložce Obálka zadat pouze Zásobník na přední obálky. Pokus byl opět vytištěn chybně (obálkovými papíry), avšak poté byla zjištěna chyba při nastavení, že nebyly získány data o zásobnících a až poté byl dokument vytištěn správně – obálka byla potištěna na barevném papíru a blok na bílém. Následně bylo vytištěno všech 56 stran – výsledek byl vytištěn správně.

Jako výsledný zkušební dokument byla vytištěna tato brožura v originálním formátu A4 (formát papíru SRA3). Na obálku byl použit natíraný ofsetový papír s plošnou hmotností 200 g/m<sup>2</sup>. Výsledek byl vytištěn bez problémů. Jen při takto velkém počtu stran se blok otevírá a bylo by vhodné oříznutí alespoň v čele (viz obrázek 14). Také bylo vyzkoušeno na blok použít natíraný ofsetový papír s plošnou hmotností 135 g/m<sup>2</sup>, ale ovládací panel tento tisk nedovolil a upozornil, že na takové množství papíru lze použít papír do maximální plošné hmotnosti 90 g/m<sup>2</sup>.

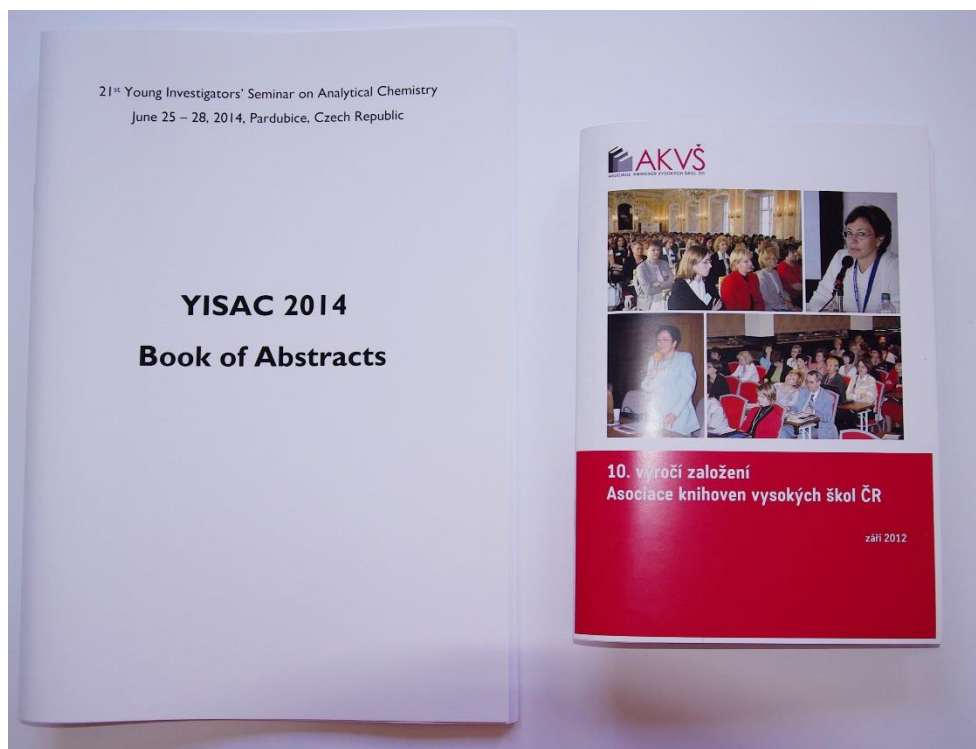


*Obrázek 14: Detail rozevírání brožury*

Při dalším postupu byla vybrána brožura Asociace knihoven vysokých škol (viz kapitola 3.4.1). Blok měl vložené ořezové značky, zatímco obálka nikoliv. Do dokumentu bloku byly jednotlivé

strany obálky vloženy v Adobe Acrobat Pro. Následně byl celý dokument oříznut na čistý formát A5, protože dvě stránky měly zcela jiný formát (obsahovaly i jinak vytvořené ořezové značky – PLDA to nedokázal správně vyřadit) a přes tiskový ovladač vytisknut. Tisk proběhl bez problémů.

Na obrázku 15 můžete vidět výslednou podobu obou brožur.



Obrázek 15: Výsledné brožury

*Výsledné nastavení pro vazbu V1 s vyřazením v tiskovém ovladači:*

- Všeobecné – zde se musí nastavit vše ohledně originálního dokumentu (formát a orientace), barvy tisku (automatická, plnobarevná nebo stupně šedi) a počet kopií – není zde žádné pevné nastavení, vždy se musí nastavit podle dokumentu
- Layout – zde se podle aktuálního dokumentu zvolí formát dokumentu a papíru, když se formát zmenšuje, tak je důležité nezapomenout na kolonku Přizpůsobit formátu papíru – pevné nastavení je vyřazení Brožura s orientací vazby vlevo (automaticky se vloží oboustranný tisk)
- Výstup – zde zůstává pevné nastavení – pozice vazby vlevo, vícenásobný půlsklad a sešívání s 2 pozicemi
- Papír – zde se musejí vždy získat data o zásobnících a papíru a poté vybrat požadovaný zásobník s papírem

- Obálka – pokud bude obálka tisknuta ze stejného papíru, vše zůstane vypnuté – pokud bude obálka z jiného papíru, musí se nastavit Zásobník na přední obálky (buď s tiskem nebo bez – podle dokumentu)
- Správa – opět se musejí vždy získat data správy barev, při tisku přímých barev se musí zaškrtnout políčko přímé barvy (tato volba pouze ve formátu PDF, ve wordu nelze nastavit přímé barvy)

Toto nastavení lze poté uložit do ovladače a při tisku tiskoviny s vazbou V1 stačí měnit jen uvedené parametry.

*Výsledné nastavení pro vazbu V1 s vyřazením v PLDA:*

PLDA – pevné nastavení – Brožura V1, okraje a umístění na archu 8 mm; mění se formát na který se dokument vyřazuje, při zmenšování formátu se musí odškrtnout Měřítka

- Všeobecné – musí se nastavit formát dokumentu (už vyřazeného), barva a počet kopií, pevným nastavením je zde orientace formátu, a to na šířku
- Layout – zde se opět nastavuje formát originálu (vyřazeného) a papíru, pevné nastavení je zde pouze oboustranný tisk, vyřazení je vypnuté
- Výstup – pevné nastavení pro jakýkoliv formát – vazba vlevo, vícenásobný půlsklad a sešívání s 2 pozicemi
- Papír – zde se musejí vždy získat data o zásobnících a papíru a poté vybrat požadovaný zásobník s papírem
- Obálka – pokud bude obálka tisknuta ze stejného papíru, vše zůstane vypnuté – pokud bude obálka z jiného papíru, musí se nastavit Zásobník na přední obálky (buď s tiskem nebo bez – podle dokumentu)
- Správa – opět se musejí vždy získat data správy barev, při tisku přímých barev se musí zaškrtnout políčko přímé barvy

Toto nastavení lze poté uložit do ovladače a při tisku tiskoviny s vazbou V1 s vyřazením v PLDA stačí měnit jen uvedené parametry.

## **4.2 Tiskovina s vazbou V2**

Jako u předchozí tiskoviny (s vazbou V1) lze obdržet dokumenty buď ve formátu PDF nebo Word. Jak už bylo zjištěno dříve, že ať se jedná o profesionálně vytvořené PDF nebo uložené z Wordu, tiskové zařízení AccurioPress C3070 si s tím dokáže poradit a dokument vytiskne bez problémů.

Také můžeme využít vyřazování jak v tiskovém ovladači, tak ve vyřazovacím softwaru PLDA (kromě dokumentu ve Wordu – zde lze použít pouze vyřazení v tiskovém ovladači).

#### *Zkušební postup při tvorbě nastavení vyřazení v tiskovém ovladači*

Pro tento postup byla zvolena diplomová práce (viz kapitola 3.4.1). Dokument byl obdržen ve wordu a to znamená, že vyřazení mohlo být provedeno pouze v ovladači, a tak bylo vytvořeno PDF pro zkoušku vyřazení v PLDA (přes Vytvořit PDF v Adobe Acrobat Pro).

Nejprve byla provedena kontrola PDF v Adobe Acrobat Pro, kde byly zjištěny objekty v RGB a text ve stupních šedi, ale jak již bylo vyzkoušeno, tisk bude i přes to vytištěn správně.

Nejprve bylo vyzkoušeno vyřazení v tiskovém ovladači. V záložce Všeobecné byl nastaven formát A4, orientace na výšku a barva tisku stupně šedi (pro zkoušku správného vyřazení). Nejčastěji se tyto zakázky tisknou v dvouprodukcí a tak v záložce Layout bylo zvoleno vyřazení 2 opakovat, kde na archu budou vedle sebe stejné stránky. Formát originálu byla zvolena A4 a formát papíru A3. V následující záložce Výstup bylo vypnuto veškeré skládání. Po získání dat o zásobnících a správě barev byl dokument připraven k tisku. Dokument se vytiskl správně, následovalo by rozříznutí archu a následné dokončení vložením do desek.

#### *Zkušební postup při tvorbě nastavení vyřazení v PLDA*

Vyřazení v PLDA se provedlo zaškrtnutím kolonky Rozřez a zvolením formátu A3. Po provedení vyřazení byl dokument poslán do ovladače. Tak jako u vazby V1 byl originál formátu nastaven A3 a orientace na šířku. Vyřazení v Layoutu bylo vypnuto a byl povolen pouze oboustranný tisk. Jako u každého dokumentu byl zvolen formát originálu a papíru. V další záložce bylo opět vypnuto veškeré skládání. Opět byla získána data o zásobnících a správě barev a dokument byl vytištěn. Po vytištění dokumentu bylo zjištěno že funkce Rozřez rozdělí dokument na dvě poloviny a vyřadí je vedle sebe (takže vytištěný dokument nejde za sebou stránka po stránce) tak, že po rozříznutí a snesení levé poloviny nad pravou se vytvoří tiskovina tak, jak byla v původním dokumentu.

#### *Výsledné nastavení pro vazbu V2 s vyřazením v tiskovém ovladači:*

- Všeobecné – musí se nastavit formát a orientace dokumentu, barva a počet kopií
- Layout – zde se opět nastavuje formát originálu a papíru, pro jednostranný tisk se vypne oboustranný tisk a vyřazení se vybere 2 opakovat (to je pevně dáno)
- Výstup – pevné nastavení pro jakýkoliv formát – vazba zůstane vlevo, vše ostatní je vypnuté

- Papír – zde se musejí vždy získat data o zásobnících a papíru a poté vybrat požadovaný zásobník s papírem
- Obálka – u těchto dokumentů se obálka zhotovuje zvlášť – takže vše vypnuté
- Správa – opět se musejí vždy získat data správy barev, při tisku přímých barev se musí zaškrtnout políčko přímé barvy

*Výsledné nastavení pro vazbu V2 s vyřazením v PLDA:*

PLDA – pevné nastavení – Rozřez, okraje a umístění na archu 8 mm; mění se formát na který se dokument vyřazuje

- Všeobecné – musí se nastavit formát dokumentu, barva a počet kopií, pevně tu bude nastavena orientace dokumentu – na šířku
- Layout – zde se opět nastavuje formát originálu a papíru, pro jednostranný tisk se vypne oboustranný tisk a vyřazení bude vypnuté
- Výstup – pevné nastavení pro jakýkoliv formát – vazba zůstane vlevo, vše ostatní je vypnuté
- Papír – zde se musejí vždy získat data o zásobnících a papíru a poté vybrat požadovaný zásobník s papírem
- Obálka – u těchto dokumentů se obálka zhotovuje zvlášť – takže vše vypnuté
- Správa – opět se musejí vždy získat data správy barev, při tisku přímých barev se musí zaškrtnout políčko přímé barvy

Tyto nastavení lze uložit a používat na podobné dokumenty. Poté se jen mění zmíněné parametry.

### **4.3 Vizitky**

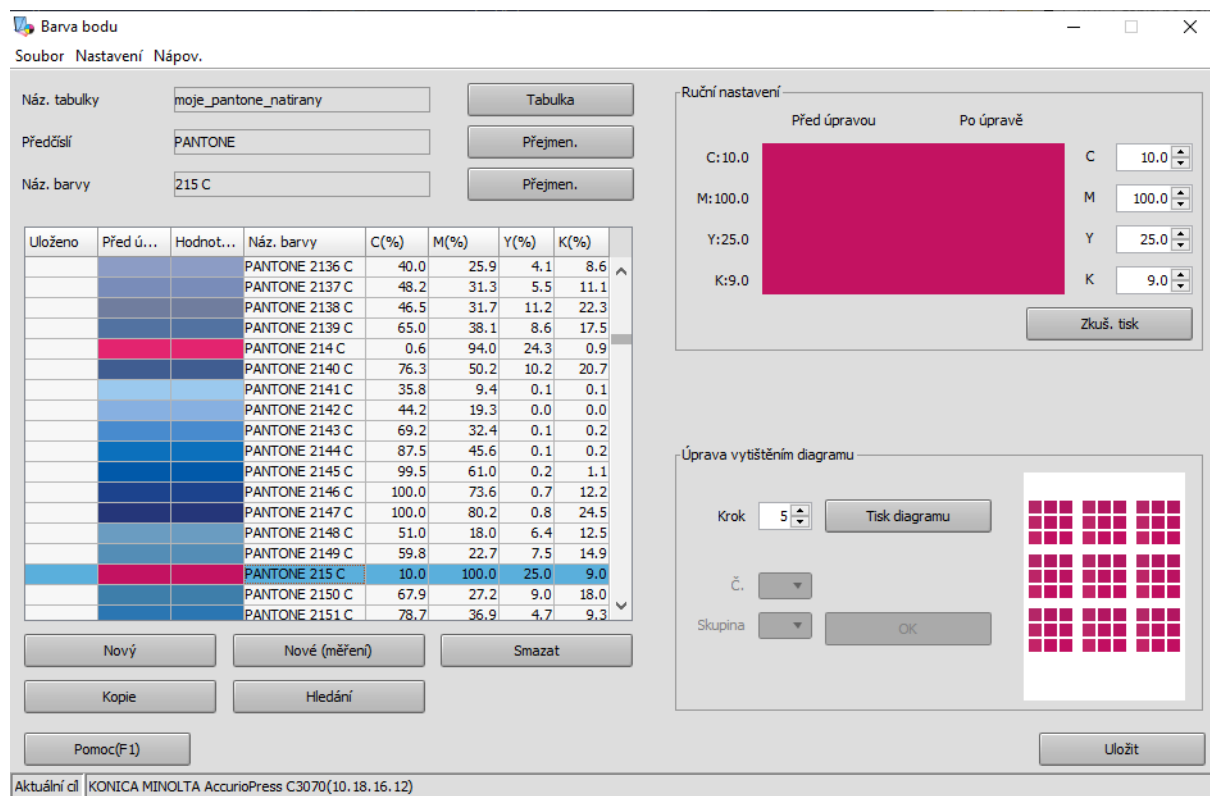
Podle univerzitního logotypu je vizitka součástí jednotného vizuálního stylu, a tak má již předdefinovanou velikost, font i rozmístění textu a loga (viz kapitola 3.4.1). Je také daná použitá přímá barva, a to červená PANTONE 485 C a šedá PANTONE COOL Gray 9 C.

*Zkušební postup při tvorbě nastavení přímých barev*

Protože přístrojem nelze tisknout přímé barvy, je nutné najít vhodné nastavení plošného pokrytí CMYK. Toto nastavení může být provedeno dvěma způsoby:

- Vizuálním hodnocením
- Měřením pomocí spektrofotometru

Nejdříve se před samotným vyřazováním a tiskem musely nastavit přímé barvy. Toto nastavení probíhalo v programovém nástroji Color Centro. K tomuto nastavení byla potřeba položka Barva bodu. Na obrázku 16 lze vidět nastavení v tomto nástroji pro přímou barvu Fakulty chemicko-technologické.

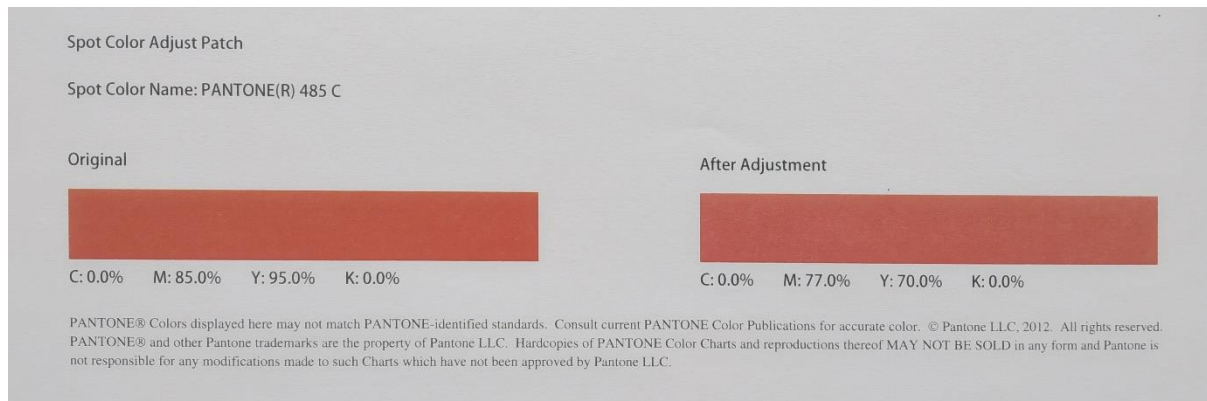


Obrázek 16: Color Centro

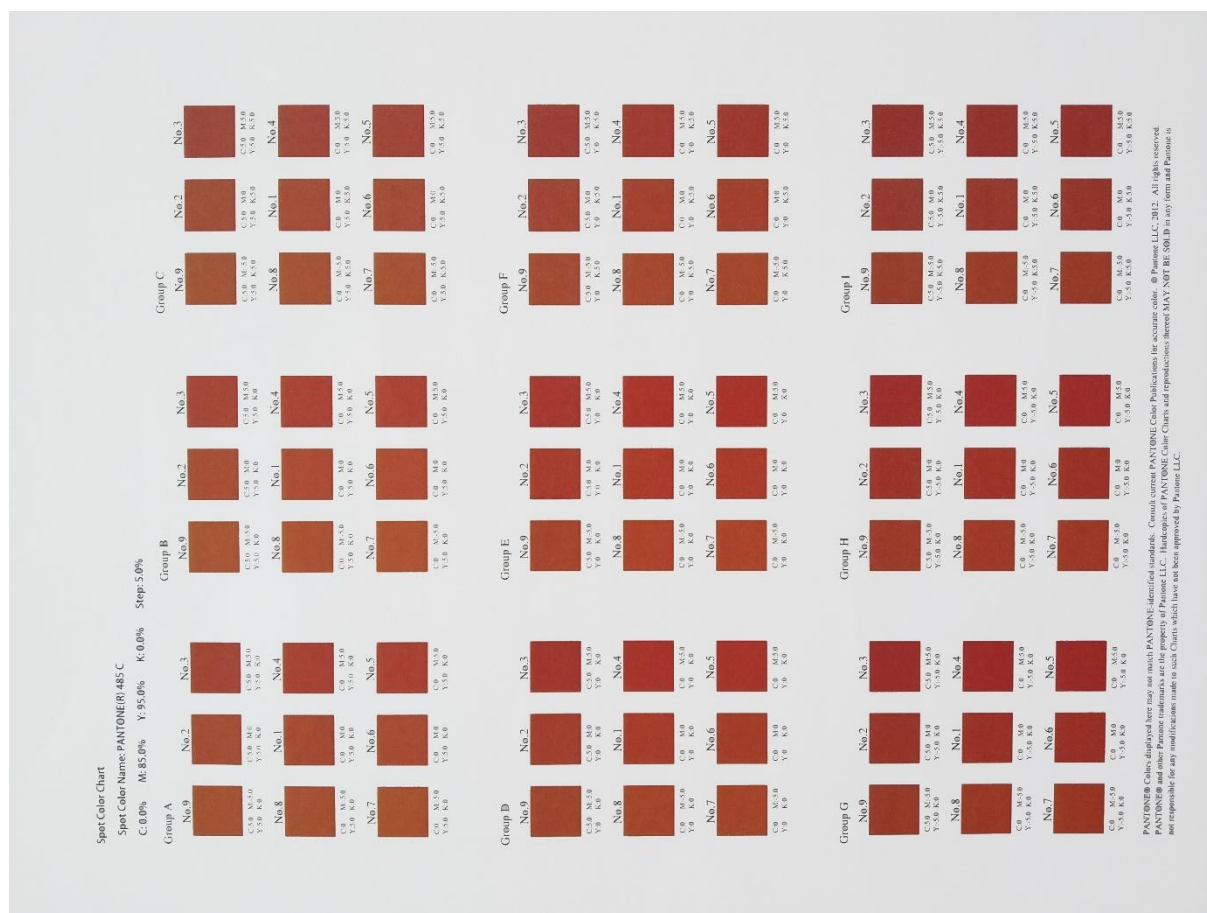
Prvním způsobem bylo vizuální vyhodnocení. Nejprve byla vytvořena tabulka původně z definovaného vzorníku barev PANTONE, kde se univerzitní přímé barvy budou ukládat. V seznamu PANTONE barev poté byla vybrána univerzitní červená PANTONE 485 C. S krokem 5 byl vtištěn diagram (na matně natíraný ofsetový papír s plošnou hmotností 150 g/m<sup>2</sup>), který můžeme vidět na obrázku 18 a ten poté srovnáván s PANTONE coated vzorníkem. Každá PANTONE barva je definovaná ve CMYK hodnotách a tiskové zařízení AccurioPress C3070 vytisklo přímou barvu těmito CMYK hodnotami. Poté proběhlo vizuální porovnání se vzorníkem. Políčko ve středu diagramu je ta původní barva a okolní políčka jsou s přídavkem či úbytkem CMYK hodnot s krokem 5 %. Vzorníku se nejvíce vizuálně podobalo políčko D5, v Color Centru bylo toto políčko vybráno a byl znovu vtištěn diagram. Zde bylo vybráno další políčko D6 a bylo znovu vybráno. Následovalo měření spektrofotometrem FD-5 BT. Nejprve musel být spektrofotometr zkalibrován na absolutní bílou a poté byla v PANTONE vzorníku vybrána barva 485 C a následně změřena. Získané hodnoty byly odečteny a vloženy k porovnání vybrané



barvy v ručním nastavení. Po vložení hodnot byl vytištěn zkušební tisk (viz obrázek 17). Na zkušební tisku byl vytištěn vzorek, který byl vybrán vizuálně a vzorek, který byl naměřen spektrofotometrem. Pomocí vzorníku PANTONE byl pak vybrán nejvíce podobný vzorek. U této barvy to byl vzorek z naměřených dat spektrofotometrem.



Obrázek 17: Zkušební tisk – vizuální vyhodnocení (vlevo) a spektrofotometrické (vpravo)



Obrázek 18: Tiskový diagram přímé barvy PANTONE 485 C



Obdobnými způsoby byly vyhodnocovány všechny přímé barvy fakult:

- Fakulta chemicko-technologická PANTONE 215 C – vybráno vizuální vyhodnocení
- Dopravní fakulta Jana Pernera PANTONE 293 C – vybráno vyhodnocení pomocí spektrofotometru
- Fakulta ekonomicko-správní PANTONE 355 C – vizuální vyhodnocení
- Fakulta filozofická PANTONE 131 C – vizuální vyhodnocení
- Fakulta elektrotechniky a informatiky PANTONE 3135 C – vizuální vyhodnocení
- Fakulta zdravotnických studií PANTONE 2925 C – vizuální vyhodnocení
- Fakulta restaurování PANTONE 478 C – vizuální vyhodnocení

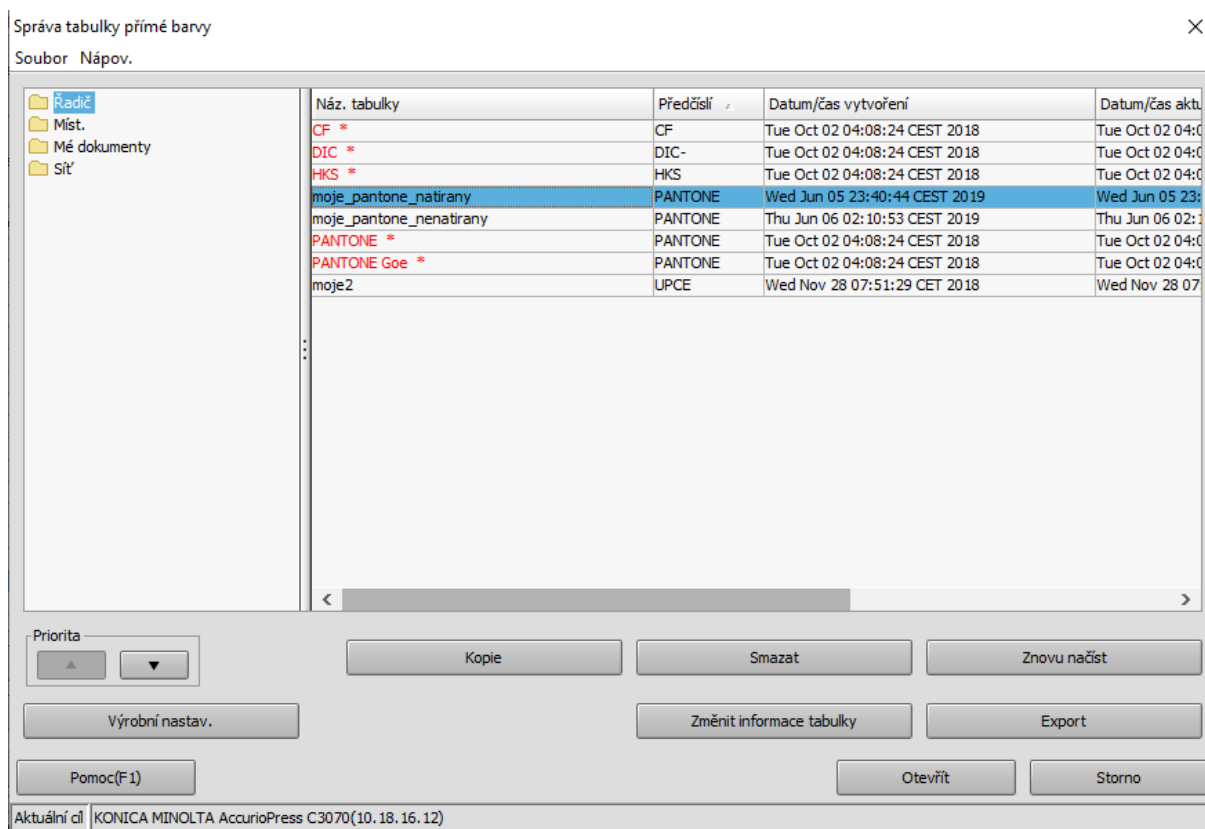
Pro šedou přímou barvu, která se používá pro text na vizitkách, byl použit trochu jiný způsob vyhodnocení a to takový, že se pro úsporu toneru vybral podobný odstín, ale jen z černé barvy. V logotypu je uvedeno 65 % černé, ale po vytištění a vizuálnímu vyhodnocení byla tato barva příliš tmavá. Byla teda snížena na 55 % černé a shoda byla více než přijatelná.

Jelikož zde se pracuje pouze s procesními barvami jako jsou CMYK, nikdy nelze dosáhnout zcela stejného odstínu jako u PANTONE barev, jelikož tyto barvy mají v sobě speciální pigmenty, které nelze procesními barvami napodobit.

Aby bylo možné použít toto nastavení přímých barev, muselo se nastavení uložit (obrázek 16 – kliknout na políčko uložit, celý vzorník se uloží v již vytvořené tabulce) a přidat k němu nejvyšší prioritu, aby při tisku těchto barev čerpalo tiskové zařízení z tohoto nastavení. Toto se provede při rozkliknutí tabulky a šipkou Priorita se daná tabulka stane tabulkou, ze které se budou čerpat PANTONE barvy (viz obrázek 19).

#### *Zkušební postup při tvorbě nastavení s vyřazením v PLDA*

Pro tento postup byla vytvořena vzorová vizitka podle logotypu Univerzity Pardubice (viz kapitola 3.4.1). V Adobe Acrobatu Pro byl otevřen vyřazovací software a nastavena položka Opakování (Step & Repeat). Okraje byly nastaveny na 0 mm, aby se na archu vešlo co nejvíce vizitek. Po nastavení formátu (největší možný formát 320 x 480 mm) bylo zjištěno, že se na arch vejde 25 vizitek. Po vyřazení byl otevřen tiskový ovladač a v záložce Všeobecné nastavení formát originálu 320 x 480 mm, orientace byla momentálně nepodstatná a byla zvolena automatická barva. V Layoutu vše zůstalo vypnuté kromě formátu originálu a papíru, což bylo opět 320 x 480 mm. Záložka Výstup také zůstala vypnutá. Dále byly zjištěny data o zásobnících a správě barev. Ve Správě bylo důležité zaškrtnout přímé barvy. Vytisknutý arch s vizitkami byl v pořádku.



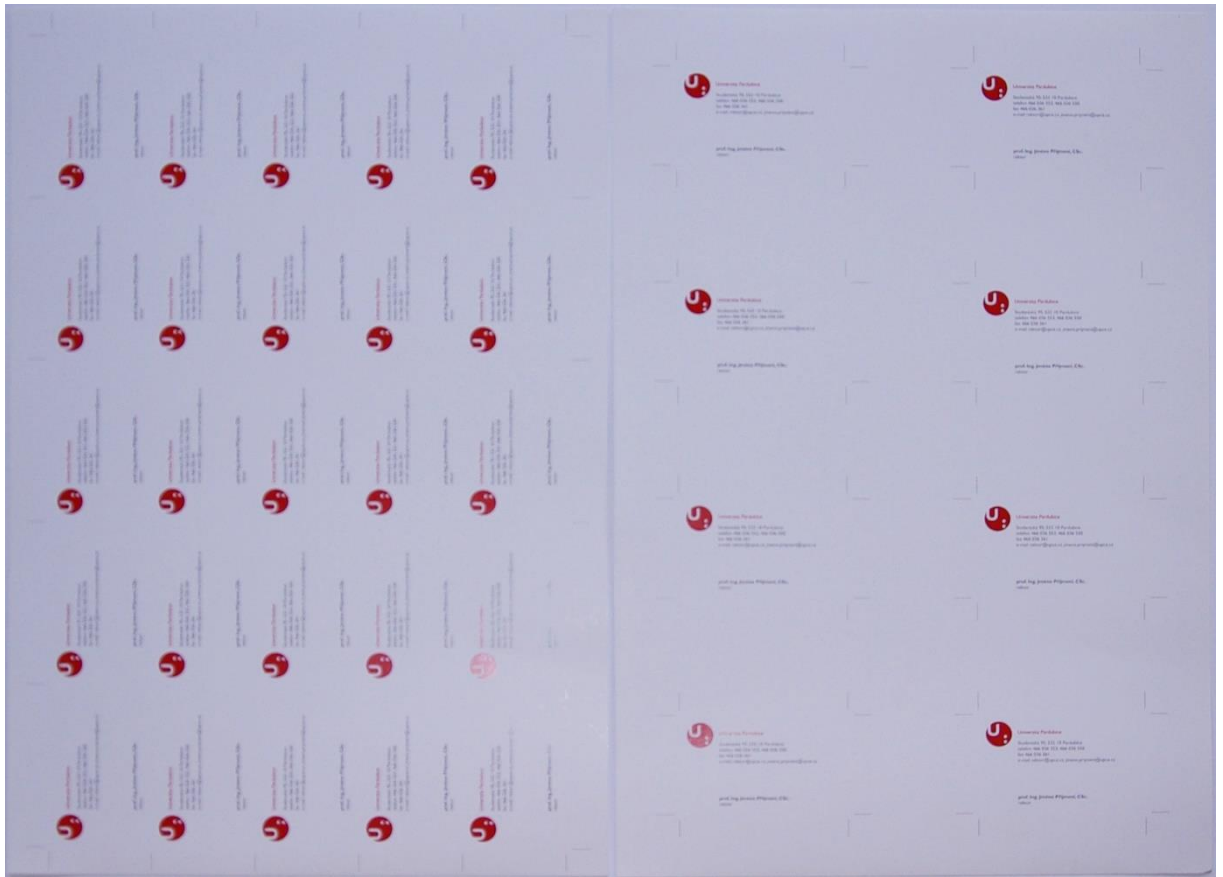
Obrázek 19: Nastavení priority vytvořených přímých barev

### Zkušební postup při tvorbě nastavení s vyřazením v tiskovém ovladači

Již při vkládání vlastního formátu vizitky nastal problém – tiskový ovladač dovozoval nejmenší formát 90 x 148 mm a byl tedy i zvolen. Orientace byla nastavena na šířku a barva automatická. V Layoutu bylo zjištěno, že nelze nastavit vyřazení větší než 8 vizitek na archu, a i to bylo nakonec zvoleno. Na Výstupu bylo vše vypnuté a po získání dat o zásobnících a správě barev (opět zaškrtnuté políčko přímá barva) se arch vytiskl. A jak bylo nastaveno, tak bylo na archu opravdu jen osm vizitek. Toto nastavení se tedy vůbec nehodí pro vyřazování vizitek.

Na obrázku 20 lze vidět porovnání obou vyřazení.

Po těchto zkušebních postupech je tedy jasné, že doporučené nastavení je to s vyřazením v PLDA.



Obrázek 20: Porovnání vyřazení vizitek pomocí PLDA (vlevo) a tiskového ovladače (vpravo)

## 4.4 Letáky

Jak už bylo řečeno dříve, k těmto tiskovinám můžeme zařadit i plakáty a jiné propagační tiskoviny (pozvánky, novoroční přání atd.).

*Zkušební postup při tvorbě nastavení letáku s vyřazením v PLDA*

Nejprve byl formát této tiskoviny (viz kapitola 3.4.1 – oboustranný leták) zmenšen z A4 na A5 přes funkci Měřítka. Tento zmenšený formát byl poté vyřazen funkcí Opakování a oboustranný tisk. Okraje byly nastaveny 4 mm, formát papíru SRA3, takže se na arch vešly 4 stránky. Po otevření ovladače byl nastaven formát originálu SRA3, orientace na výšku a automatická barva. V Layoutu byl povolen pouze oboustranný tisk, vyřazení bylo vypnuté. Ještě zadal formát originálu a papíru. Poté už byly získány jen data o zásobnících a správy barev a dokument byl poslán k tisku.

Po následné kontrole soutisku oboustranného tisku byly zjištěny velké odchylky. Muselo tedy dojít k seřízení oboustranného tisku na zařízení. To proběhlo tak, že byl vytištěn seřizovací

rámček a až poté byl vytištěn daný dokument. Další kontrola již byla úspěšná s minimálními odchylkami. Na obrázku 21 můžeme vidět výsledné vyřazení na archu.



Obrázek 21: Vyřazení letáku na archu pomocí PLDA

### Zkušební postup při tvorbě nastavení letáku s vyřazením v tiskovém ovladači

Pro nastavení v tiskovém ovladači byl použit zmenšený leták ve formátu A5. Tento formát byl nastaven jako formát originálu, orientace na výšku a automatická barva. V Layoutu byl nastaven oboustranný tisk a ve vyřazení vybráno 4 opakovat. Následovalo nastavení formátu originálu a papíru, získání dat o zásobnících a správě dat a dokument byl poslán pro tisk. Soutisk byl v pořádku, jen chyběly ořezové značky, které byly již v originálním dokumentu. A tak bylo provedeno dodatečný ořez v Adobe Acrobatu, ale i tak zde nebyly vytištěny ořezové značky. I po přizpůsobení formátu papíru v záložce Layout se ořezové značky opět nevytiskly.

Z tohoto důvodu by bylo vhodné používat nastavení s vyřazením v PLDA, aby nedošlo k podobné chybě.

### *Zkušební postup při tvorbě nastavení plakátu v tiskovém ovladači*

Jelikož se jednalo o tisk dokumentu, který byl tištěn jako jeden arch, tak vyřazení v PLDA bylo zcela zbytečné. V tiskovém ovladači se tedy nastavil formát originálu, orientace na výšku a automatická barva spolu s formátem originálu a papíru v záložce Layout. Oboustranný tisk a vyřazení bylo vypnuté, v záložce Výstup také. Po získání dat o zásobnících a správě barev byl plakát vytištěn a nebyly shledány žádné chyby.

## **4.5 Dopisní papír**

Tato tiskovina je opět součástí vizuálního stylu Univerzity Pardubice, a tak je jasné, že se bude využívat definovaných přímých barev PANTONE. U vizitek se tiskne na natírané papíry, kdežto dopisní papíry jsou tištěny na nenatírané papíry s plošnou hmotností okolo 80–90 g/m<sup>2</sup>. Takže nastavení, které bylo vytvořeno pro PANTONE barvy u vizitek by nebylo technicky správné, a tak muselo být vytvořeno nové pro nenatírané papíry.

Celý proces proběhl obdobně jako u natíraných papírů (popsáno podrobně v kapitole 4.3), jen s použitím PANTONE vzorníku uncoated (obrázek 6).

Vyhodnocení přímých barev pro nenatíraný papír:

- Univerzita Pardubice PANTONE 485 C – vyhodnocení pomocí spektrofotometru
- PANTONE COOL Gray 9 C – 55 % černé jako u natíraných papírů
- Fakulta chemicko-technologická PANTONE 215 C – vyhodnocení pomocí spektrofotometru
- Dopravní fakulta Jana Pernera PANTONE 293 C – vizuální vyhodnocení
- Fakulta ekonomicko-správní PANTONE 355 C – vyhodnocení pomocí spektrofotometru
- Fakulta filozofická PANTONE 131 C – vizuální vyhodnocení
- Fakulta elektrotechniky a informatiky PANTONE 3135 C – vizuální vyhodnocení
- Fakulta zdravotnických studií PANTONE 2925 C – vizuální vyhodnocení
- Fakulta restaurování PANTONE 478 C – vizuální vyhodnocení

V Příloze lze vidět jednotlivé vytištěné univerzitní a fakultní přímé barvy na nenatíraném ofsetovém papíře s plošnou hmotností 80 g/m<sup>2</sup>. Upozornění – tyto přílohy lze porovnávat pouze v tištěné podobě:

- A. Použito nastavení přímých barev pro natíraný papír
- B. Použito nastavení přímých barev pro nenatíraný papír
- C. Barvy vyjádřené CMYK hodnotami podle logotypu Univerzity Pardubice
- D. Barvy vyjádřené RGB hodnotami podle logotypu Univerzity Pardubice

Podle vizuálního porovnání se ukazuje nejlepším výsledkem tisk s nastavením přímých barev pro natíraný papír. Velmi se přibližuje k barvám v PANTONE vzorníku pro natírané papíry (obrázek 6). V Příloze A lze vidět, že jsou barvy pestřejší a výraznější než u Přílohy B, kde je použito nastavení pro nenatíraný tisk. Správným výsledkem by mělo být nastavení přímých barev pro nenatíraný papír. Ano, jsou přibližně stejné jako v PANTONE vzorníku pro nenatírané papíry (obrázek 6), ale zdají se nevýraznými a mdlými. Závisí ovšem na volbě zákazníka – pokud chce mít tisk dle standardních pravidel či dle vizuálního vyhodnocení. Avšak podle všeho si „běžný“ zákazník vybere variantu nastavení přímých barev pro natíraný barev, kvůli pestřejšímu vyobrazení přímých barev.

Pro Přílohy C (CMYK) a D (RGB) je také důležité správné nastavení profilů tiskárny. Ale jak již bylo řečeno dříve, tato problematika by byla cílem hlubšího zkoumání.

## 5 ZÁVĚR

V teoretické části je podrobně popsán princip jedné z digitálních tiskových technik a tou je elektrofotografie. Tento princip je znám již od roku 1938 a skládá se z těchto hlavních fází: vytvoření latentního obrazu, vyvolání latentního obrazu, přenos obrazu, fixace toneru a čištění. V této části jsou také vyjmenovány důležití výrobci elektrofotografických tiskových zařízení. Dále je zde v krátkosti vypsán segment trhu, tedy které tiskoviny se touto tiskovou technikou nejčastěji potiskují. Z dostupných zdroj bylo zjištěno, že největší oblastí jsou komerční tiskoviny. Do nich lze zařadit například letáky, plakáty, vizitky či různé brožury. Další oblastí jsou poté knihy malých nákladů, které by byly pro tisk ofsetem velmi finančně nákladnými. Především se jedná o tisky do 500 ks.

V experimentální části jsou stručně popsány použité zařízení, software a materiály. Z dostupných informací bylo zjištěno, které druhy zakázek na Univerzitě Pardubice lze tisknout na tiskovém zařízení AccurioPress C3070. Jedná se o tiskoviny s vazbou V1 (celý proces i s dokončováním v tiskovém zařízení), tiskoviny s vazbou V2 (bez dokončování v tiskovém zařízení), letáky, plakáty, dále vizitky a dopisní papíry podle logotypu Univerzity Pardubice s tiskem přímých barev. S tímto ohledem na druhy tiskovin byly vybrány konkrétní zakázky, které byly následně podrobně popsány. Jednalo se především o zakázky pro Univerzitu Pardubice. Poté byl popsán obecný postup pro nastavení tiskového workflow těchto zakázek.

V následující části byl tento postup vyzkoušen na každou vybranou zakázku. U každé zakázky bylo zjištěno, že se některé parametry musí nastavovat zcela jinak než u té předešlé. Důraz byl kladen především na volbu vyřazování, které bylo možné provést ve vyřazovacím softwaru PLDA či přímo v tiskovém ovladači.

Také se provedl průzkum v oblasti dodávaných podkladů, které jsou buď v PDF nebo v dokumentu Microsoft Word. Výsledné poznatky jsou zajímavé v tom, že nezáleží na tom, jestli se jedná o profesionální PDF či pouze soubor Microsoft Word. Všechny dokumenty byly vytištěny bez žádných problémů či chyb.

Dalším důležitým postupem byl tisk přímých univerzitních a fakultních barev. Tyto přímé barvy byly posuzovány vizuálním vyhodnocením a měřením pomocí spektrofotometru. Výsledné vyhodnocení proběhlo porovnáním s PANTONE vzorníky. Následně byly vybrány barvy, které byly nejvíce podobné vzorníkům. Tento postup byl proveden jak pro natírané, tak pro nenatírané papíry. Podle vizuálního vyhodnocení přímé barvy pro natírané papíry vypadají

mnohem lépe a jsou více pestré nežli ty pro nenatírané papíry. Avšak nejvíce záleží na zákazníkovi, jestli se bude řídit podle vzhledu nebo podle standardních pravidel.

Závěrem lze tedy říci, že v této bakalářské práci jsou podrobně uvedeny postupy pro nastavení všech vybraných zakázek, které se mohou tisknout na tiskovém zařízení AccurioPress C3070 na Univerzitě Pardubice. V budoucnu se tedy můžou tyto postupy používat pro zpracování podobných zakázek.



## 6 REFERENCE

- [1] MIZES, Howard, Dan HAYS a Nancy GOODMAN. Electrophotography Overview. *Society for Imaging Sciences and Technology* [online]. Springfield: IS&T Staff, 2015 [cit. 2019-04-12]. Dostupné z: [https://www.imaging.org/site/IST/Resources/Imaging\\_Tutorials/Electrophotography\\_Overview/IST/Resources/Tutorials/Xerography.aspx?hkey=fcba9c09-db7e-45f1-b80e-fa3bc182cb49](https://www.imaging.org/site/IST/Resources/Imaging_Tutorials/Electrophotography_Overview/IST/Resources/Tutorials/Xerography.aspx?hkey=fcba9c09-db7e-45f1-b80e-fa3bc182cb49)
- [2] KAPLANOVÁ, Marie. *Moderní polygrafie*. 1. vyd. Praha: Svaz polygrafických podnikatelů, 2009. ISBN 978-80-254-4230-2.
- [3] KIPPAN, Helmut. *Handbook of print media*. 1. vydání. Berlin: Springer, 2001. ISBN 3-540-67326-1.
- [4] GREGORY, P., ed. *Chemistry and Technology of Printing and Imaging Systems*. 1. vydání. Dordrecht: Springer Netherlands, 1996. DOI: 10.1007/978-94-011-0601-6. ISBN 978-94-010-4265-9.
- [5] BENNING, Matthew. *Development of a Novel Electrophotographic Additive Layer Manufacturing Machine* [online]. Newcastle upon Tyne, 2011 [cit. 2019-06-20]. Dostupné z: <https://theses.ncl.ac.uk/jspui/handle/10443/2653>. Dizertační práce. Newcastle University, School of Mechanical and Systems Engineering.
- [6] AL-RUBAIEY, Hussain. *The role of paper and process technologies for mechanisms and image quality in digital electrophotography* [online]. Helsinky, 2009 [cit. 2019-06-22]. ISBN 978-952-24-8215-0. Dostupné z: <http://lib.tkk.fi/Diss/2009/isbn9789522482150/isbn9789522482150.pdf>. Dizertační práce. Helsinki University of Technology, Faculty of Information and Natural Sciences, Department of Media Technology. Vedoucí práce Pirkko Oittinen.
- [7] DUKE, Charles, Jaan NOOLANDI a Tracy THIERET. The surface science of xerography. *Surface Science* [online]. 2002, **500**(1-3), 1005-1023 [cit. 2019-05-24]. DOI: 10.1016/S0039-6028(01)01527-8. ISSN 00396028. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0039602801015278>

- [8] BANERJEE, Soumya. *Development of a Novel Toner for Electrophotography based Additive Manufacturing Process* [online]. Leicester, 2011 [cit. 2019-06-03]. Dostupné z: [https://www.dora.dmu.ac.uk/bitstream/handle/2086/5037/PhD\\_soumya\\_Banerjee.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.dora.dmu.ac.uk/bitstream/handle/2086/5037/PhD_soumya_Banerjee.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Dizertační práce. De Montfort University, Faculty of Technology. Vedoucí práce David Wimpenny.
- [9] KONICA MINOLTA, INC. *Konica Minolta Corporate Profile*. Tokyo, 2019. Dostupné také z: <https://www.konicaminolta.com/cz-cs/corporate/document-download/company-brochure.html>
- [10] Xerox. *Encyclopædia Britannica* [online]. Chicago: Encyclopædia Britannica, inc., 2018 [cit. 2019-06-21]. Dostupné z: <https://www.britannica.com/topic/Xerox-Corporation>
- [11] Xerox. Bratislava, 2016. Dostupné také z: [http://www.xerox.sk/sk/download/Xerox\\_hlavni\\_brozura\\_SK.pdf](http://www.xerox.sk/sk/download/Xerox_hlavni_brozura_SK.pdf)
- [12] The History of Canon. *Canon Global* [online]. Tokyo: Canon, Inc., b.r. [cit. 2019-06-22]. Dostupné z: <https://global.canon/en/corporate/history/01.html>
- [13] *The Canon Story 2018/2019*. Tokyo, 2018. Dostupné také z: <https://global.canon/en/corporate/pdf/pdf/canon-story-2018-2019-e.pdf>
- [14] Company History. *Ricoh* [online]. Tokyo: Ricoh Company Ltd., b.r. [cit. 2019-06-22]. Dostupné z: <https://www.ricoh.com/about/history/>
- [15] Commercial & Industrial Printing. *Ricoh* [online]. Ricoh USA, Inc., 2019 [cit. 2019-07-03]. Dostupné z: <https://www.ricoh-usa.com/en/products/commercial-industrial-printing>
- [16] Technologie digitálního tisku. *Litera Design* [online]. 2019 [cit. 2019-07-01]. Dostupné z: <https://www.literadesign.cz/reklama/technologie-digitalniho-tisku/>
- [17] KONEČNÝ, Gustav. Perspektivy digitálního tisku. *Vseotisku.cz* [online]. 2011 [cit. 2019-07-01]. Dostupné z: <https://www.vseotisku.cz/perspektivy-digitalniho-tisku/>
- [18] *Drupa Global Trends: 4th Global Trends Report Executive Summary*. Düsseldorf, 2017. Dostupné také z: [https://www.drupa.com/cgi-bin/md\\_drupa/lib/all/lob/return\\_download.cgi/4th\\_Global\\_Trends\\_Report\\_Executive\\_Summary\\_EN.pdf?ticket=g\\_u\\_e\\_s\\_t&bid=2606&no\\_mime\\_type=0](https://www.drupa.com/cgi-bin/md_drupa/lib/all/lob/return_download.cgi/4th_Global_Trends_Report_Executive_Summary_EN.pdf?ticket=g_u_e_s_t&bid=2606&no_mime_type=0)

- [19] AccurioPress C3070/C3080/C3080P: Představení. *Konica Minolta Business Solutions* [online]. Konica Minolta Business Solutions Czech spol. s.r.o., 2019 [cit. 2019-06-24]. Dostupné z: <https://www.konicaminolta.cz/cs/hlavni-stranka/produkty/produkcni-tisk/barevny-produkcni-tisk/accuriopress-c30703080/predstaveni.html>
- [20] AccurioPress C3070 Digital Press. *Konica Minolta Business Solutions* [online]. Konica Minolta Business Solutions U.S.A., Inc., 2019 [cit. 2019-06-24]. Dostupné z: <https://kmbs.konicaminolta.us/kmbs/technology/production-print/digital-press/accuriopress-c3070>
- [21] KONICA MINOLTA BUSINESS SOLUTIONS USA, INC. *AccurioPress C3080/C3080P/C3070, AccurioPrint C3070L*. New Jersey, 2018. Dostupné také z: <http://downloads.kmbs.us/books/lipn/#p=8>
- [22] Spectrodensitometer FD-5. *Konica Minolta Measuring Instruments* [online]. Konica Minolta Sensing Singapore Pte Ltd, 2019 [cit. 2019-06-24]. Dostupné z: <https://sensing.konicaminolta.asia/product/spectrodensitometer-fd-5/>
- [23] Microsoft Word. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001 [cit. 2019-06-26]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_Word](https://cs.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Word)
- [24] PADOVA, Ted. *Adobe acrobat 9 PDF bible*. Indianapolis, IN: Wiley Pub., Inc., 2009. ISBN 9780470379196.
- [25] *Konica Minolta: PLDA* [online]. Praha: LinkSoft Technologies Ltd., 2017 [cit. 2019-06-27]. Dostupné z: <http://www.plda.cz/>
- [26] *Logotyp Univerzity Pardubice*. Univerzita Pardubice, 2010. Dostupné také z: <https://www.upce.cz/sites/default/files/public/luva3059/luva3059-19451.pdf>

# PŘÍLOHA A

Nastavení pro  
natíraný papír



Univerzita  
Pardubice



Univerzita  
Pardubice  
**Fakulta**  
**chemicko-technologická**



Univerzita  
Pardubice  
Dopravní fakulta  
Jana Pernera



Univerzita  
Pardubice  
Fakulta  
ekonomicko-správní



Univerzita  
Pardubice  
Fakulta  
filozofická



Univerzita  
Pardubice  
Fakulta  
elektrotechniky a informatiky



Univerzita  
Pardubice  
Fakulta  
zdravotnických studií



Univerzita  
Pardubice  
Fakulta  
restaurování

## PŘÍLOHA B

Nastavení pro  
nenatíraný papír



Univerzita  
Pardubice



Univerzita  
Pardubice  
**Fakulta**  
**chemicko-technologická**



Univerzita  
Pardubice  
Dopravní fakulta  
Jana Pernera



Univerzita  
Pardubice  
Fakulta  
ekonomicko-správní



Univerzita  
Pardubice  
Fakulta  
filozofická



Univerzita  
Pardubice  
Fakulta  
elektrotechniky a informatiky



Univerzita  
Pardubice  
Fakulta  
zdravotnických studií



Univerzita  
Pardubice  
Fakulta  
restaurování

# PŘÍLOHA C

CMYK hodnoty



Univerzita  
Pardubice



Univerzita  
Pardubice  
Fakulta  
chemicko-technologická



Univerzita  
Pardubice  
Dopravní fakulta  
Jana Pernera



Univerzita  
Pardubice  
Fakulta  
ekonomicko-správní



Univerzita  
Pardubice  
Fakulta  
filozofická



Univerzita  
Pardubice  
Fakulta  
elektrotechniky a informatiky



Univerzita  
Pardubice  
Fakulta  
zdravotnických studií



Univerzita  
Pardubice  
Fakulta  
restaurování

# PŘÍLOHA D

RGB hodnoty



Univerzita  
Pardubice



Univerzita  
Pardubice  
Fakulta  
chemicko-technologická



Univerzita  
Pardubice  
Dopravní fakulta  
Jana Pernera



Univerzita  
Pardubice  
Fakulta  
ekonomicko-správní



Univerzita  
Pardubice  
Fakulta  
filozofická



Univerzita  
Pardubice  
Fakulta  
elektrotechniky a informatiky



Univerzita  
Pardubice  
Fakulta  
zdravotnických studií



Univerzita  
Pardubice  
Fakulta  
restaurování