

TEX a další svobodný software v předtiskové přípravě

Zdeněk Wagner
http://icebearsoft.euweb.cz

Úvod

- Komerční software prošel výrazným vývojem, zlepšily se algoritmy řádkového zlomu.
- TEX je stále nepřekonatelný v matematické sazbě a v automatické sazbě výstupu z databází.
- Pracovníci DTP studií a školení grafici vědí, že TEX existuje, ale tím jejich znalosti končí. S konkrétním problémem nedovedou poradit.
- Práce s barvou přináší řadu problémů.

Obsah

1. Komerční a svobodný software, srovnání
2. PostScript versus PDF
3. Fonty
4. PDF/X
5. Barevný tisk
6. Přetisk černé
7. Odstraňování problémů
8. Závěr

Výhody a nevýhody komerčního software

Výhody: pracovníci DTP studií a tiskáren jsou na komerční SW zvyklí, obvykle vědí, kdy a kam kliknout

Nevýhody: cena, uzavřenost

Upozornění: Komerční SW může být levnější než jedna zkažená zakázka!

Výhody a nevýhody svobodného software

Nevýhody:

- Nemusí plně využívat možnosti hardware
- Nemusí existovat uživatelská podpora

Výhody:

- Podpora komunity uživatelů
- Často multiplatformní

Srovnání technické podpory

Hlášení chyb má často stejný účinek jako podání stížnosti v lampárně Hlavního nádraží.

OpenSource:

- Vývojáři obvykle na hlášení chyb reagují.
- Uživatel má možnost opravit chybu sám.
- Opravu je možno poslat vývojářům.

Doporučení

1. Používat OpenSource v maximální míře.
2. Využít komerční software když:
   - Nabízí spolehlivou funkci, která není dostupná v OpenSource
   - Cena je adekvátní očekávanému přínosu a riziku

Je výhodnější a levnější, když chybu v podkladech objevíme (třeba komerčním programem) před odesláním zakázky do tisku, ne až po vytištění celého nákladu knih.

PostScript versus PDF

PostScript je programovací jazyk s těmito možnostmi:

- definice vzhledu stránky
- určení rozměrů stránky
- určení orientace stránky na ofsetovém filmu
- nastavení hustoty a úhlu rastru
- nastavení algoritmu rastrování
- nastavení přenosových funkcí (transfer functions)
- volba barevnosti: separace, nebo kompozitní barvy

PostScript versus PDF (pokračování)

PDF je jazyk odvozený z PostScriptu s těmito odlišnostmi:

- nepovoluje definici uživatelských operátorů (maker)
- neobsahuje (obvykle) obsah závislý na HW
- komunikuje s osvitovou jednotkou a tiskárnou způsobem, kterému obsluha rozumí

Při použití PDF uživatel nenastavuje hardwarově závislé parametry.

Fonty

Specifikace:

- Každý PS RIP má 35 identických základních fontů.
- Každý interpret PDF má 14 identických základních fontů.

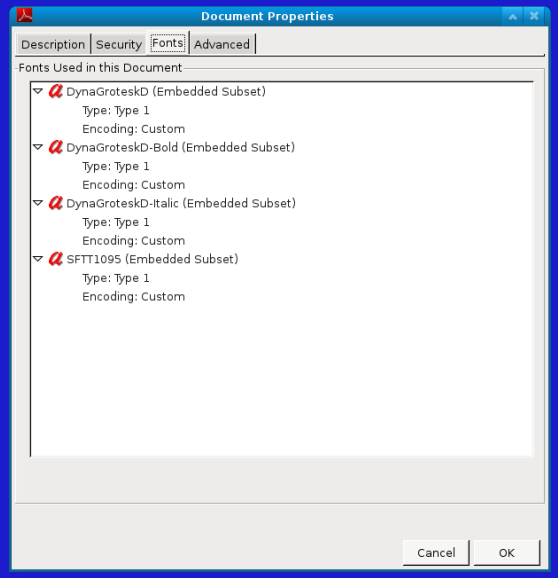
Zkušenost: Tato tvrzení jsou nepravdivá!

Pod stejnými názvy se v různých zařízeních vyskytují fonty s odlišnou kresbou znaků i s odlišnou metrikou (včetně fontů Helvetica a Times Roman).

V různých verzích Times Roman se liší vzhled znaků `dcaron` a `tcaron`: ď, ť versus ď, ť

Doporučení pro použití fontů

Vždy *embedded* nebo *embedded subset* !



Kontrola: Acrobat Reader (Ctrl-D), pdffonts z balíku xpdf/poppler.

```
$ pdffonts tex-prepress.pdf
```

name	type	emb	sub	uni	object	ID
SATEXV+DynaGroteskD	Type 1	yes	yes	no	8	0
ARMTOH+DynaGroteskD-Bold	Type 1	yes	yes	no	9	0
NJSHWF+DynaGroteskD-Italic	Type 1	yes	yes	no	15	0
SATEXV+DynaGroteskD	Type 1	yes	yes	no	20	0
LIJHEC+SFTT1095	Type 1	yes	yes	no	44	0

Možnosti updmap v TeX Live

- dvipsDownloadBase35: true | false (default true)
- pdftexDownloadBase14: true | false (default true)

Poznámka

Diakritika je nyní řešena pomocí virtuálních fontů, tj. stačí zavést jen *raw* fonty 8r. Nový CsTeX bude diakritiku řešit kódovacím vektorem, bude tedy nutno zavést další fonty (v TeX Live to bude řešeno výše zmíněnými parametry).

Nejde o tisk na vlastní tiskárně, ale na výstupním zařízení, které nemáme pod kontrolou!

Fonty a grafika

Některé programy vytvářejí EPS s nevloženými fonty, obvykle Helvetica nebo Times Roman. Program `dvips` tyto fonty sám nevloží.

Možné řešení

1. epstopdf image.eps (ghostscript vloží fonty od URW)
2. (volitelně) pdftops -eps image.pdf (fonty zůstanou vloženy)

Požadavky na PDF pro tisk a osvit

Obvykle požadováno PDF/X-1a (ISO standard)

- PDF 1.3 (bez průhlednosti, bez javascriptu)
- všechny fonty vloženy
- barevný prostor CMYK nebo Gray
- vložen ICC profil
- definován „rendering intent“
- PDF boxes (MediaBox, BleedBox, TrimBox)
- PDF title
- Metadata v XML

PDF/X a zwpagelayout

Idea: neztratit kompatibilitu kvůli hloupým příčinám, plná podpora zatím není.

- nastavení verze PDF na 1.3 pouze pro pdfLaTeX (použije se `\pdfminorversion=3`)
- definován „rendering intent“, vloženo pouze jméno ICC profilu
- PDF boxes (pdfLaTeX, dvips), vypočtené hodnoty
- PDF title

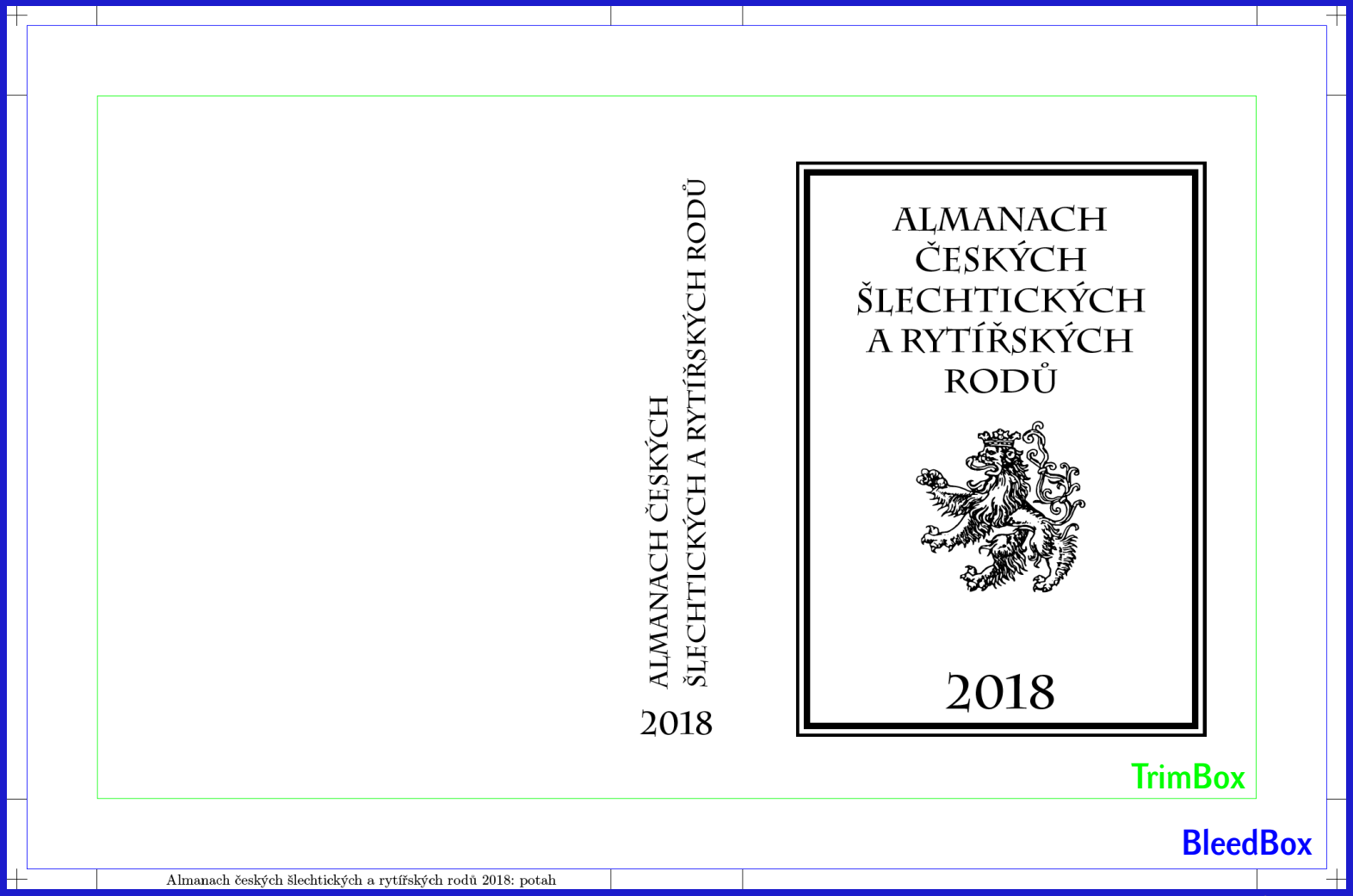
Balíček `pdfx.sty` s lepší podporou závisí na `hyperref.sty`, což je v některých případech nepoužitelné. Navíc má pevně dané rozměry boxů.

PDF boxes, pdfinfo (xpdf/poppler)

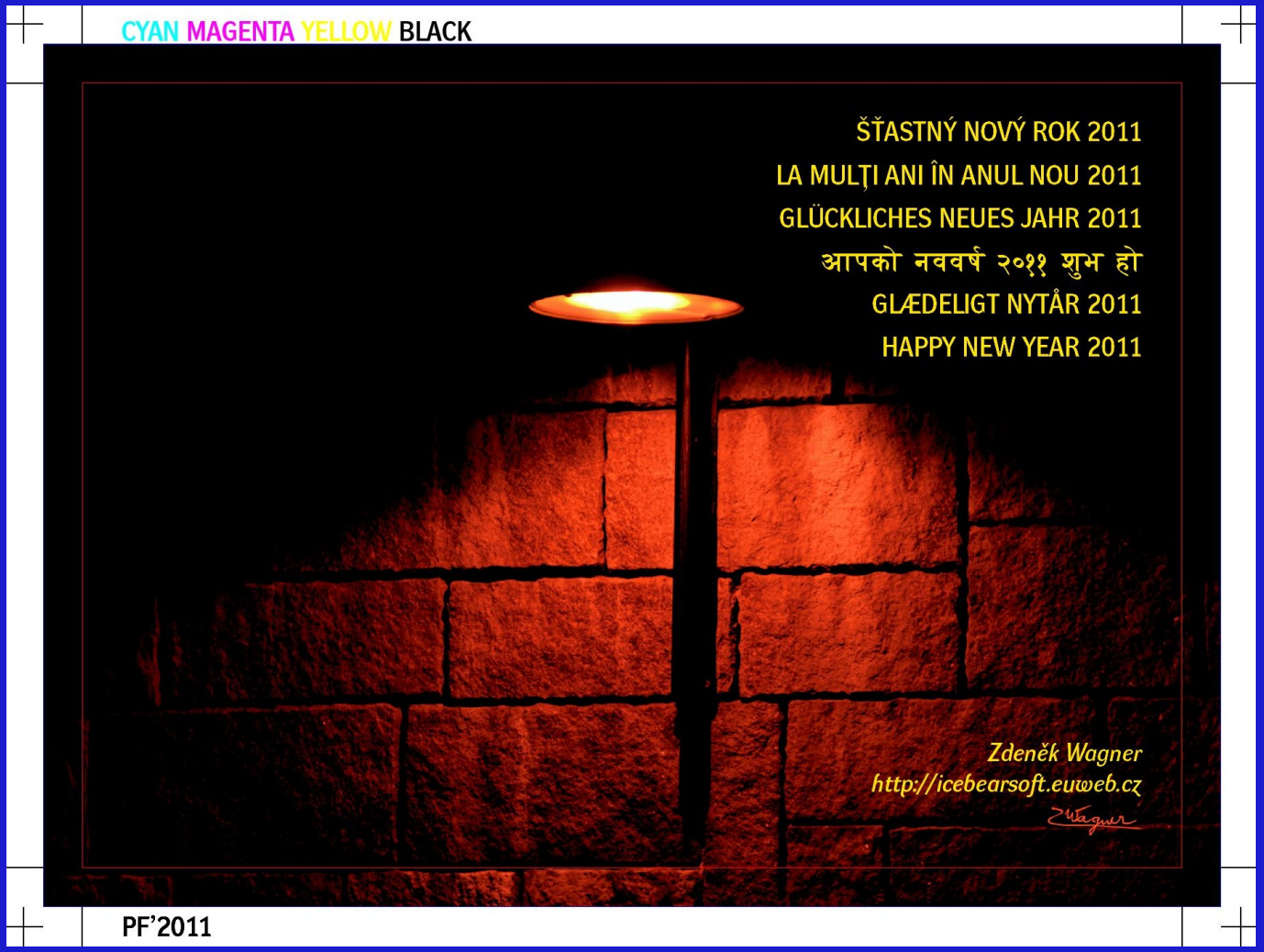
```
$ pdfinfo -box potah-almanach.pdf

Title:          Almanach ceskych slechtickych a rytirskych rodu 2018: potah
Author:         Vavrinek
Creator:        TeX
Producer:       pdfTeX-1.40.12
CreationDate:   Fri Aug 17 23:15:40 2012
ModDate:        Fri Aug 17 23:15:40 2012
Tagged:         no
Pages:          1
Encrypted:      no
Page size:      924.094 x 609.449 pts
MediaBox:           0.00     0.00   924.09   609.45
CropBox:            0.00     0.00   924.09   609.45
BleedBox:          14.17    14.17   909.92   595.27
TrimBox:           62.36    62.36   861.73   547.09
ArtBox:             0.00     0.00   924.09   609.45
File size:      161101 bytes
Optimized:      no
PDF version:    1.3
```

PDF boxes, Acrobat Reader 9 a novější



PDF boxes, ukázka tisku na spad



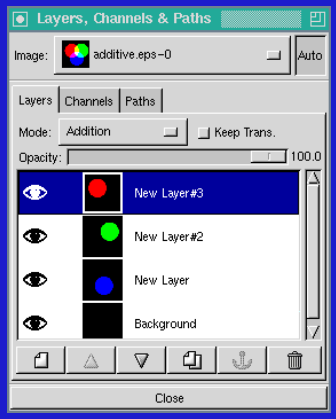
Důležité varování

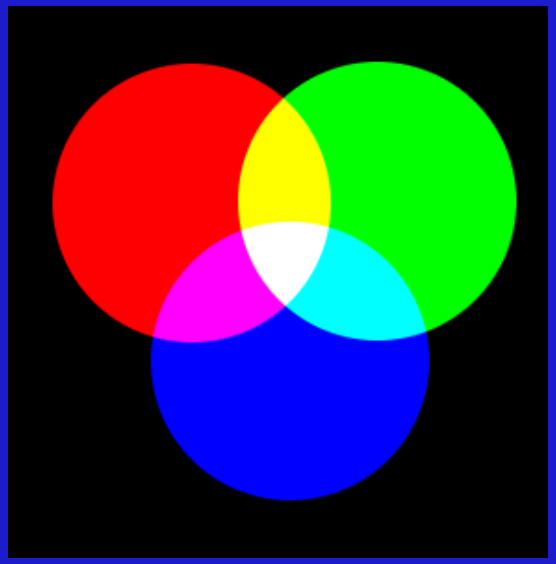
Adobe Distiller v. 9 nahlásí fatální chybu, pokud PS soubor obsahuje nastavení MediaBox, BleedBox a TrimBox.

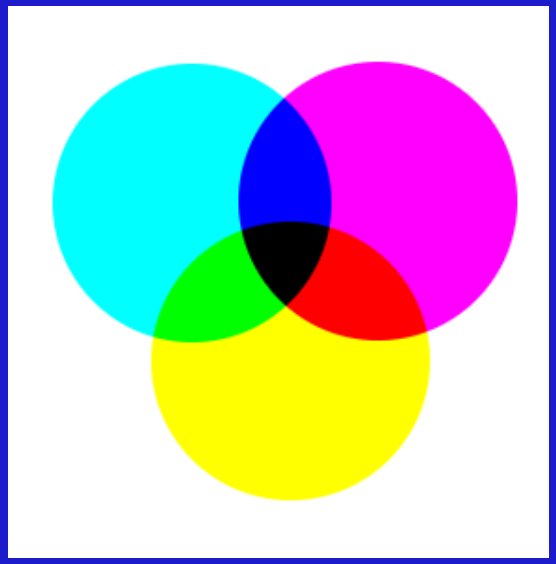
Možná řešení:

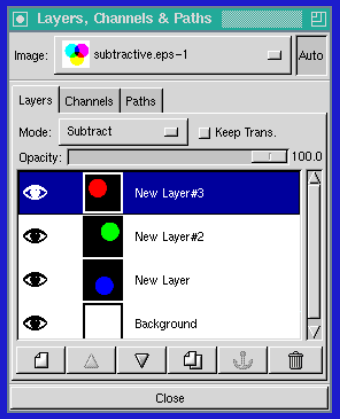
1. Na konverzi PS $\rightarrow$ PDF použít ghostscript, tj. ps2pdf.
2. V balíčku zwpagelayout použít parametr *noBboxes* a smířit se s tím, že ve výsledném PDF boxy nebudou.

Aditivní a subtraktivní míchání barev





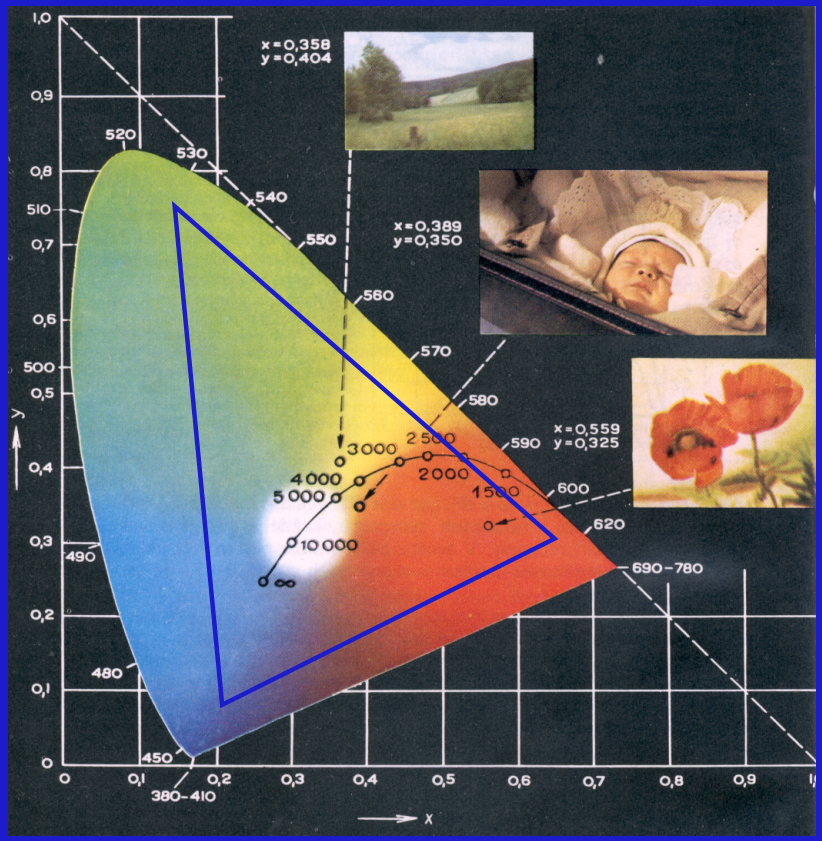




Barvy na monitoru jsou míchány aditivně

Tiskové barvy jsou míchány subtraktivně

Diagram CIE, gamut (rozsah zobrazitelných barev)



Mícháním barevných světel můžeme dosáhnout pouze odstínů, které leží uvnitř trojúhelníka, jehož vrcholy tvoří zvolená světla. Těžiště trojúhelníka na obrázku vlevo leží mimo střed diagramu chromatičnosti CIE, proto smícháním stejného množství jednotlivých světel nezískáme neutrální šeď.

Ilustrace z knihy *Šmok J., Pecák J., Tausk P.: Barevná fotografie. Druhé, upravené vydání, SNTL, Praha 1978.*

Co je bílá barva?

Práce s barvou – barevné prostory

Teoretické: CIE (XYZ), UVW (prostor konstantních barevných rozdílů), L*a*b* (podobný prostoru HSV a prostoru používanému v barevné televizi)

RGB: sRGB pro monitor PC, Adobe RGB a Wide Gamut RGB pro tisk, Apple RGB pro počítače Macintosh, . . .

CMYK: Euroscale Coated, Euroscale Uncoated, SWOP Coated, SWOP Uncoated, . . .

Naivní konverze barevných prostorů

cyan = 1 – red magenta = 1 – green yellow = 1 – blue

Tyto rovnice jsou v praxi nepoužitelné!

Skutečná barviva absorbují i v jiných vlnových délkách. Závislosti jsou silně nelineární.

Kombinace stejného množství CMY není neutrálně šedá, ale hnědá, proto potřebujeme černou složku.

Jedna barva (černá) schne rychleji než tři barvy (CMY).

Správná konverze barevných prostorů

Konverze se provádí s použitím barevných profilů ICC, v Linuxu to umí např. Little CMS (LCMS).

ICC profil je soubor obsahující několik interpolačních tabulek.

Gamut různých barevných prostorů se navzájem liší, proto je nutno při konverzi určit *rendering intent*.

Gamut tiskáren je menší než gamut monitorů.

Rendering intent

Rozhoduje o tom, jak se zobrazí barvy, které jsou mimo rozsah zobrazitelných barev (gamut).

- *Relative colorimetric* – barvy uvnitř cílového gamutu zachovány, barvy mimo gamut nahrazeny nejbližší barvou na hranici gamutu. Vede k posterizaci, např. v případě oblohy.
- *Perceptual* – zdrojový gamut je mírně stlačen, aby jen malá část ležela mimo cílový gamut. Vede ke ztrátě sytosti. Chytré systémy mohou brát v úvahu aktuální obraz.

Rendering intent (pokračování)

- *Absolute colorimetric* – přesná reprodukce barev, ale bez korekce na barvu zdroje světla (bílá barva papíru, teplota chromatičnosti monitoru). Vede k barevnému posunu.
- *Saturation* – předchází ztrátě sytosti tím, že pozmění barvu tak, aby se vešla do cílového gamutu. Hodí se pro snímek sejmuté obrazovky, grafy apod., kdy barevný posun nevadí.

Užitečný zdroj:
http://www.steves-digicams.com/knowledge-center/understanding-rendering-intents.html

Kdy lze použít RGB v PDF pro tisk či osvit

1. Vložen ICC profil RGB obrázků.
2. Vložen ICC profil cílového zařízení.
3. Vložen *rendering intent*.

V některých tiskových či osvitových zařízeních může být konverze barevného prostoru vypnuta!

Příčiny různé barevnosti zobrazení

Obrázek musí být nejprve konvertován z barevného prostoru, v němž je uložen, do standardního RGB pro monitor, obvykle sRGB. Tuto konverzi provádí aplikace.

Konverze sRGB $\rightarrow$ RGB prostor monitoru:

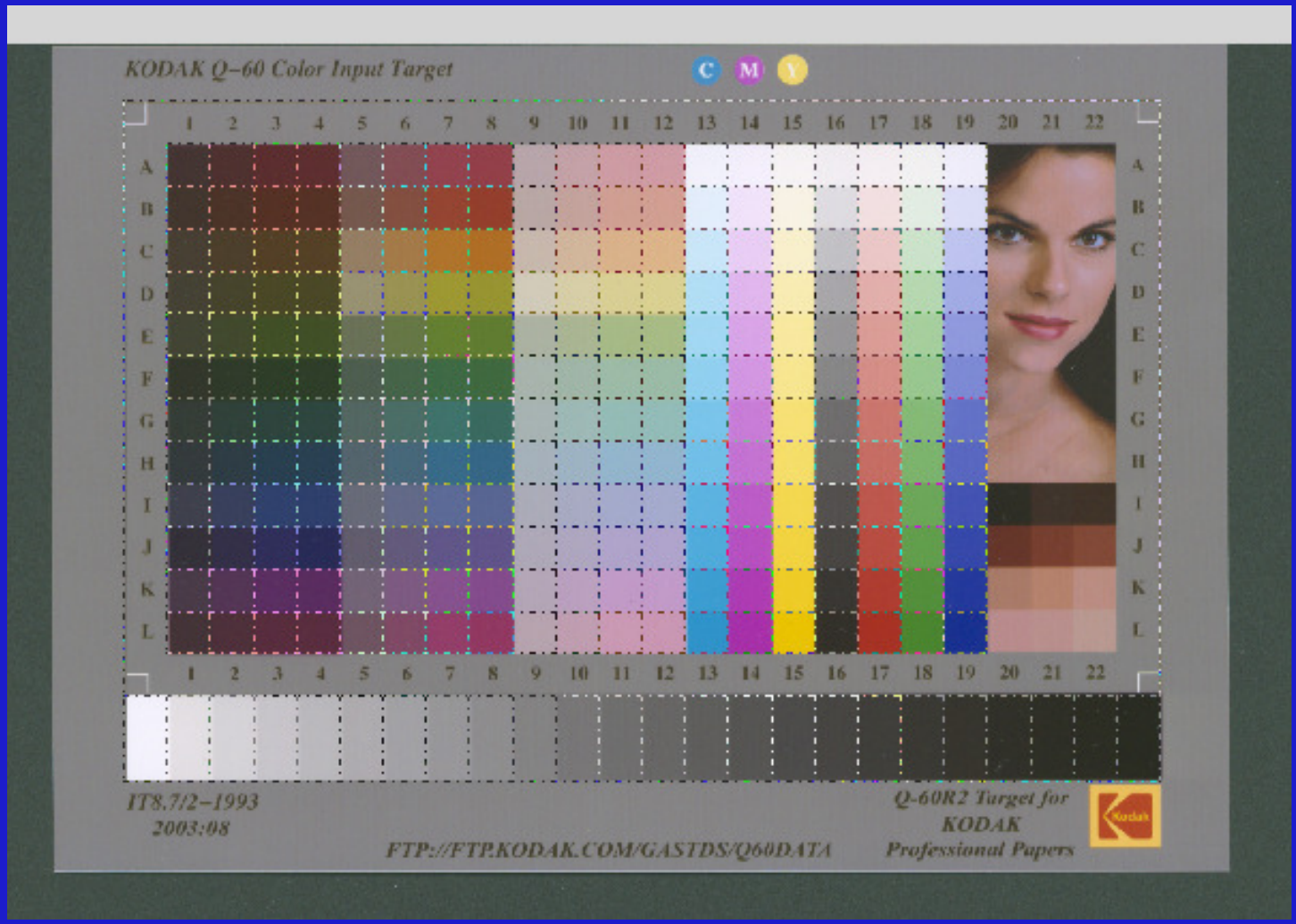
1. GUI operačního systému
2. Ovladač grafické karty
3. Hardware monitoru (profesionální monitory EIZO)

V některých systémech žádná správa barev není, v některých systémech je pevně zabudován nějaký profil, některé systémy umožnují vložení ICC profilu konkrétního monitoru.

Poor Man Calibration

1. Zkalibrovat skener kalibračním terčem IT8 nebo Q-60.
2. Vytisknout kalibrační terč na barevné tiskárně s vypnutým ICC profilem.
3. Nechat zaschnout 24 hodin.
4. Naskenovat kalibrovaným skenerem a vygenerovat ICC profil (profesionální verze programu VueScan).
5. Vložit ICC profil do ovladače tiskárny.
6. Vytisknout vhodnou barevnou tabulku, např. kalibrační terč, nechat schnout 24 hodin.
7. Při každé práci nastavit vizuálně monitor tak, aby tabulka vypadala stejně na monitoru i na papíře.

Kalibrační terč Q-60



Gray versus RGB

Některé programy vytvářejí polotónové obrázky v prostoru RGB, tj. R = G = B.

Takový obrázek vypadá jako šedý, ale ve skutečnosti je barevný.

Domácí postscriptová tiskárna vytiskne takový obrázek přijatelně, osvitová jednotka většinou převede obrázek do nepoužitelných tónů.

Na zvláštní přání lze zapnout i v osvitových jednotkách konverzi RGB na Gray.

TEX a barva

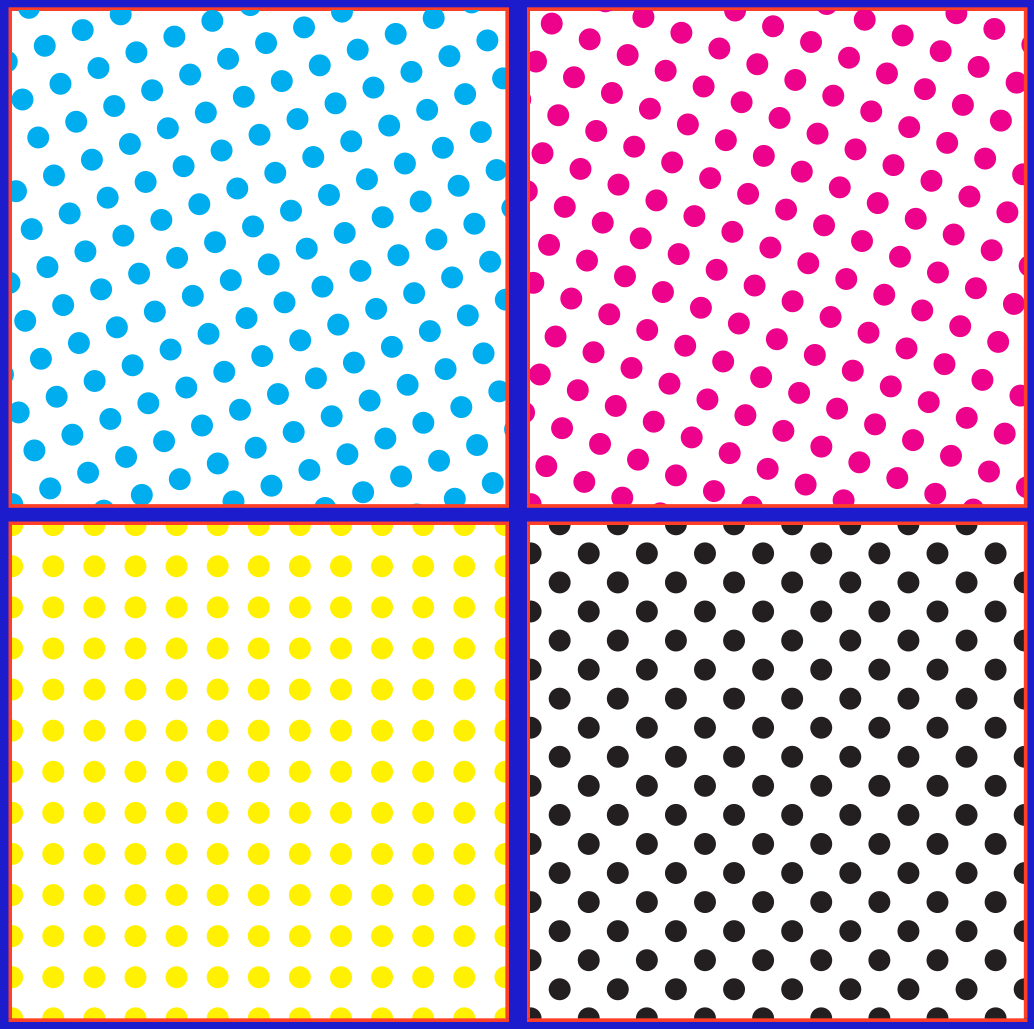
TEX nepodporuje nativně barvu. S barvou se pracuje buď pomocí `\special`, nebo pomocí primitivů pdfTEXu.

Všechny programy z TEXového světa nemusí podporovat *color stack*, závisí též na verzi programu.

V následujícím kódu se někdy ztratí informace o barvě na zlomu stránky:

```
\textcolor{green}{Dlouhý text, který
ve výsledku zabírá několik řádků
a dojde v něm ke stránkovému zlomu.
Zelený bude pouze text na následující
straně, ale někdy to funguje správně.}
```

Barevný ofsetový tisk – úhel rastru



Poznámka: obrázky byly naprogramovány v PostScriptu.

Barevné separace

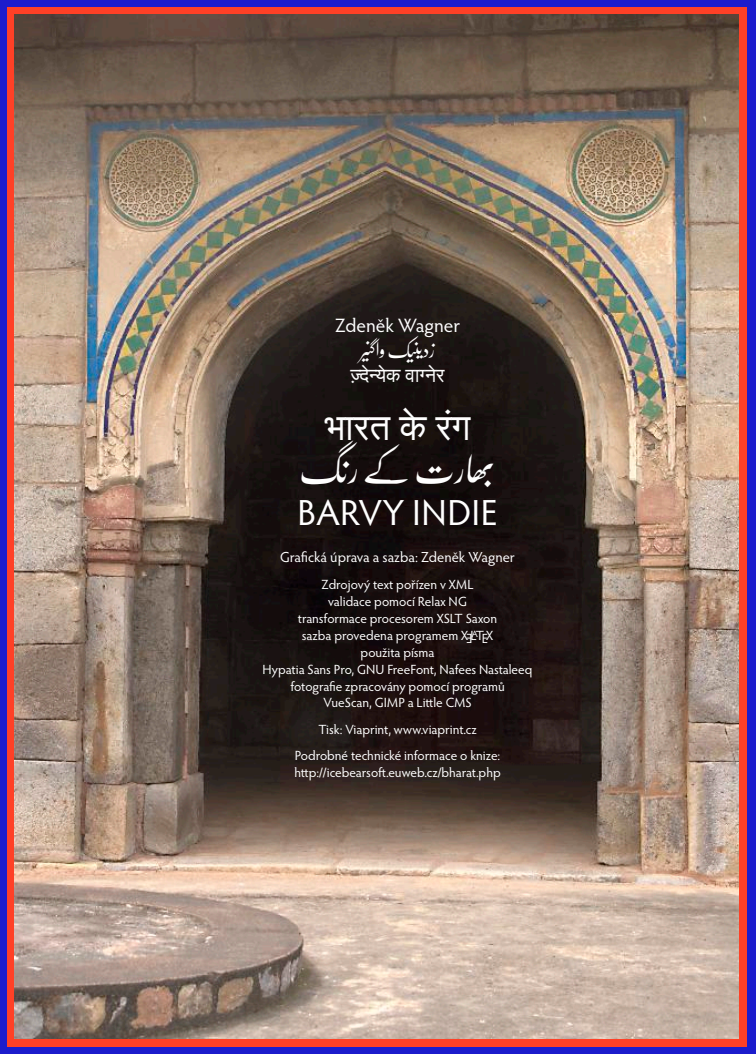
Separovaný PostScript je zřídka vyžadován. Osvitové jednotky a digitální tiskové stroje provádějí separace samy.

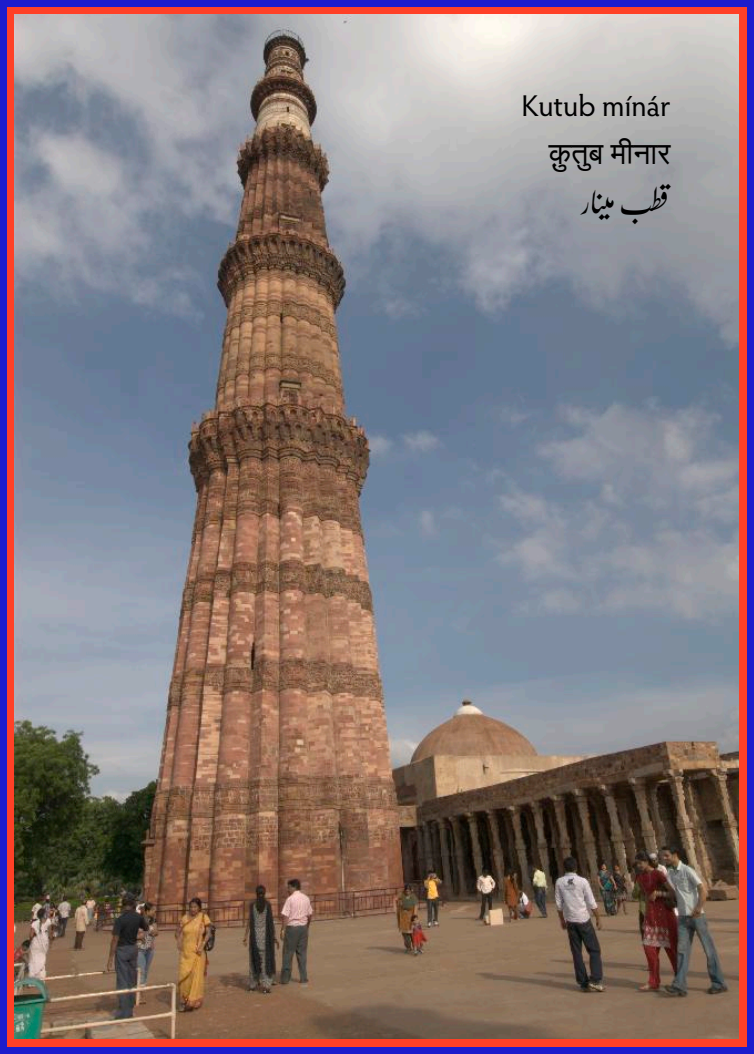
Princip činnosti postscriptového RIPu

RIP = Raster Image Processor

- Vyrastrovaná stránka je postupně vytvářena v paměti
- Při rastrování daného objektu hodnoty příslušných pixelů přepíšou hodnoty dříve vyrastrovaných objektů
- Po vyrastrování všech objektů je celá stránka separována na CMYK a exponována či vytištěna

Ukázky tisku na barevné pozadí





Přetisk černé – black overprint

Soutisk barev nikdy není absolutně přesný. Při tisku černého písma a tenkých černých linek dojde ke zbarvení okrajů.

Pokud je při tisku černého písma či linek zapnut přetisk černé, nedojde k odbarvení ostatních separací.

Ukázky stránek vyžadujících přetisk černé



Jméno Vrndávan vzniklo jako složenina dvou slov, vrnda (वृंदा) znamenající bazalka a van (वन) znamenající les. Slovo vrnda je dnes užíváno spíše ve významu mytologické rostliny. Bazalka pro kuchyňské potřeby je označována slovem tulsí (तुलसी). Indové bez sanskrtského vzdělání nedovedou vyslovit vokalické (slabikotvorné) R. Jméno tohoto města tedy vysloví Vrindávan (a podobě vyslovují Krišna). Navíc dochází k proměnám hlásek V (व) a B (ब), a to nejen ve výslovnosti, ale i v psané podobě. Teoreticky jsou tedy možné čtyři varianty a všechny jsem na různých tabulích i směrových ukazatelích na silnicích viděl. V Indii se můžete setkat se jménem Brinda (बृंदा), které nemá žádnou konotaci s češtinou, ale je to jen jiná hlásková podoba slova znamenajícího bazalka.

Vrndávan leží severně od Mathury. Než se rozkoukáte na nádraží v Mathuře, objeví se několik taxíkářů a rikšáků s nabídkou cesty po chrámech v Mathuře i Vrndávanu za docela přijatelnou cenu.

Vrndávan je město Kršnova dětství a mládí. Konal zde hrdinské skutky. Již jako chlapec přemohl devítihlavého vodního hada, který byl tak jedovatý, že veškerá voda v řece byla otrávená. Pásl zde své početné stádo krav a laškoval s pastýřkami. Například jim schoval šaty, když se koupaly v řece. Měl několik tisíc milenek, z nichž nejoblíbenější byla Rádha (राधा). Všechny pastýřky byly nesmírně smutné, když musel Krš-



Simulace přetisku černé při tisku na jednobarevnou plochu

Příklad:

- žlutý podklad, CMYK = 0, 0, 1, 0
- požadován černý tisk
- tiskneme barvou CMYK = 0, 0, 1, 1

Jak funguje přetisk?

- Barva podkladu i tištěného objektu musí být specifikována v prostoru CMYK.
- Zapne se parametr pro přetisk, který ovlivní algoritmus rastrování takto:
  - Pokud je hodnota složky pixelu tištěného objektu nulová, hodnota dané složky v již vyrastrované stránce se nezmění.
  - Pokud je hodnota složky pixelu tištěného objektu různá od nuly, hodnota dané složky v již vyrastrované stránce se nastaví na hodnotu určenou tištěným objektem.

Černá = CMYK: 0, 0, 0, 1

Špatné použití přetisku

Žlutý text na černé



požadováno

výsledek

Vysvětlení

Přetisk lze zapnout pro libovolnou barvu, zde byl zapnut pro žlutou. Při kontrole na monitoru i pomocí Adobe Acrobat Professional bude vše vypadat dobře.

Ofset obvykle tiskne v pořadí Cyan – Magenta – Yellow – Black, takže žlutě vytištěný text se přetiskne černou plochou.

Proč přetisk černé nefunguje?

Příkaz `\color{black}` Je interpretován:

- `0 setgray` v PostScriptu
- `0 g 0 G` v PDF

Funkčnost přetisku vyžaduje:

- `0 0 0 1 setcmykcolor` v PostScriptu
- `0 0 0 1 k 0 0 0 1 K` v PDF

Balíček overprint

- Nemá volnou licenci, ale dá se najít na internetu
- Řešení pouze pro dvips a pdfTEX

Implementace přetisku v balíčku zwpagelayout

- Licence LPPL, tj. je součástí distribucí TEX Live i MiKTEX
- Vypnuto, podporu je nutno zapnout pomocí parametru `overprint`
- Řešení pro dvips, pdfTEX, XETEX
- Volitelně lze zapnout předefinování standardních barev na CMYK

Řešení průhlednosti a vrstev

Adobe Acrobat Professional tuto funkci nabízí jako součást konverze do PDF/X. *Tato funkce je velmi problematická!*

Vždy funguje rastrování do bitmapy (rozlišení min. 600 dpi) programem ghostscript.

Řešení pomocí ghostscriptu

```
ps2pdf13 transparent.pdf corrected.pdf
```

Oprava programem Adobe Acrobat Professional 9

Table 7 Main Macroeconomic Indicators: Comparison
Source: EC (2008)

Figure 41 ISE National 100 Index (Based on the Closing Prices)
Source: The Undersecretariat Turkish Treasury, Ekonomi Sunumu, http://www.hazine.gov.tr/irj/go/km/docs/documents/TreasuryWeb/Statistics/EconomicIndicators/egosterge/Sunumlar/Ekonomi_Sunumu_ENG.pdf, p. 129

Figure 2: An example of figure and table labels.

positioned outside the bounds of A5. By using any value lower or equal to one in the first declaration (for instance `\width=0.5\textwidth`) the problem is avoided.

Tables

Tables were another challenge we had to face when we finished with figures. There were two principial options in the matter: either convert all of them to TEX or safely crop them as we did previously. Because my greatest achievement in this regard at that time was the `{c|c|c}` declaration, causing all the text in three columns to be centered, and because several tables looked like even A3 format was too small to accomodate them, the second way was definitely preferred.

The problems arose immediately, first of which was the output format. Several extremely large tables were divided on two consecutive pages and therefore needed to be joined before we were able to crop them at all. I could not achieve this on my non-widescreen monitor so I set the page format in Microsoft Word to an extremely large value (B0, or 1000×1414 mm was sure to work) instead, then using a virtual printer PDFCreator[7] to set the same output format and printed to PDF.

Before I stumbled upon the correct value, though, some time has passed. In Adobe Acrobat, the resulting behemoth had to be scaled down for the lack of 1.4 meters wide monitor in our possession. We were proud... until we found out the tables were not converted to the same format which required us to do just that and then repeat the process of virtual printing and cropping again. Fortunately, Martin Stříž came to our help and diligently sit through the task, helping us when we realized the results of several days worth of work are useless.

Miscellaneous

During the course of the work file management and naming were a constant issue. We had several versions of files, tables, figures, templates, working and

[7] `http://sourceforge.net/projects/pdfcreator/`

originál



Figure 41 ISE National 100 Index (Based on the Closing Prices)
Source: The Undersecretariat Turkish Treasury, Ekonomi Sunumu, http://www.hazine.gov.tr/irj/go/km/docs/documents/TreasuryWeb/Statistics/EconomicIndicators/egosterge/Sunumlar/Ekonomi_Sunumu_ENG.pdf, p.129

positioned outside the bounds of A5. By using any value lower or equal to one in the first declaration (for instance `\width=0.5\textwidth`) the problem is avoided.

Tables

Tables were another challenge we had to face when we finished with figures. There were two principial options in the matter: either convert all of them to TEX or safely crop them as we did previously. Because my greatest achievement in this regard at that time was the `{c|c|c}` declaration, causing all the text in three columns to be centered, and because several tables looked like even A3 format was too small to accomodate them, the second way was definitely preferred.

The problems arose immediately, first of which was the output format. Several extremely large tables were divided on two consecutive pages and therefore needed to be joined before we were able to crop them at all. I could not achieve this on my non-widescreen monitor so I set the page format in Microsoft Word to an extremely large value (B0, or 1000×1414 mm was sure to work) instead, then using a virtual printer PDFCreator to set the same output format and printed to PDF.

Before I stumbled upon the correct value, though, some time has passed. In Adobe Acrobat, the resulting behemoth had to be scaled down for the lack of 1.4 meters wide monitor in our possession. We were proud... until we found out the tables were not converted to the same format which required us to do just that and then repeat the process of virtual printing and cropping again. Fortunately, Martin Stříž came to our help and diligently sit through the task, helping us when we realized the results of several days worth of work are useless.

Miscellaneous

During the course of the work file management and naming were a constant issue. We had several versions of files, tables, figures, templates, working and

[7] `http://sourceforge.net/projects/pdfcreator/`

po konverzi

Problém s konverzí do PDF/X a Gray

Text byl odstraněn ruční editací EPS takto

```
{
... mnoho řádků PS kódu ...
} pop
```

Obrázek zkonvertován pomocí epstopdf, vložen při zpracování pdfTEXem, výsledný soubor konvertován na PDF/X a do stupňů šedi.

Adobe Acrobat Professional odstranil operátor pop, takže text se znovu objevil!

Závěr

1. Formát PDF nabízí nepřeberné množství možností, z nichž většina nesmí být v souboru určeném pro tisk použita!
2. Svobodný software je schopen při správném použití vytvořit kvalitní podklady pro tisk.
3. Komerční software někdy pomůže, ale není to všelék.
4. Některé komerční programy mají závažné chyby!

http://icebearsoft.euweb.cz/