

# Z papíru na disk

Jiří Poláček

22. září 1998

## Abstrakt

Dostat do počítače obrázky na papíře je mírně složitější proces, než jej stisknutím jednoho tlačítka na papír vytisknout. Předpokládá důvěrné seznámení s přístrojem, který originální předlohu na papíře umí přečíst do digitální kopie v počítači, neboli skenerem, a s několika pojmy, které s procesem skenování souvisí. A přesně o něm bude tento díl seriálu.

Nejpoužívanější skenery jsou deskové, existují ve verzích jak pro amatéry, tak profesionální studia.

## Do digitálního převleku

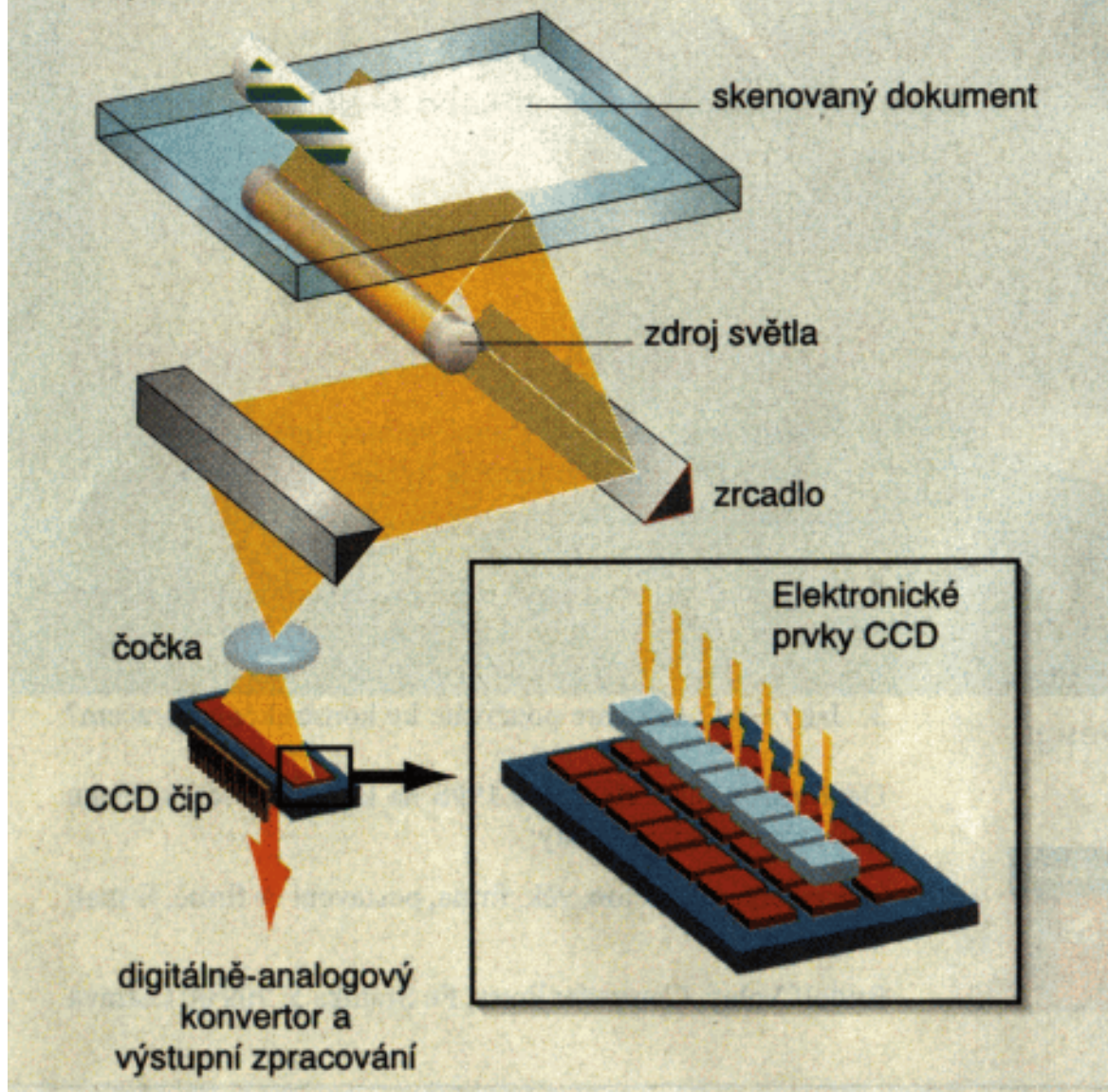
Skener je plnohodnotný opak tiskárny — světlem snímá informace na papíře a převádí je do digitální podoby nul a jedniček. Většina skenerů snímá barevně, zato však málokteré jsou schopny skenovat automaticky několik stránek papíru za sebou. Jaké jsou odrůdy skenerů?

Nejpoužívanějšími skenery jsou stolní, deskové skenery, které pracují stejně jako kopírka: Na skleněnou desku se položí předloha (která může být plastičtější, než je papír — kupříkladu propiska, brýle, akvarijní rybička), přikryje se a skenuje. Z pojízdného ramena je svazkem paprsků vždy snímán celý řádek bodů, při průchodu přes celou snímací plochu je tak osvětlen celý dokument. Odražené světlo je optickou soustavou (zrcadla, čočky) usměrněno na elektronické prvky CCD citlivé na světlo, které převádí analogové informace z intenzity světla do digitální podoby (viz obrázek).

Předchůdcem stolních skenerů byly skenery válcové, kde jsou předlohy připevněny na skleněný válec a poté rychle otáčeny kolem snímací hlavy. Stále se používají v špičkových grafických laboratořích, jsou velmi drahé, zato poskytují velmi dobré výsledky - zejména díky lepším světelným sensorům PMT namísto CCD. Nicméně dnes se stolní skenery derou i do této nejprofesionálnější oblasti.

## Snímání předlohy je u skeneru stejné jako u kopírky

### Princip činnosti stolního skeneru



Posledním typem skeneru, o kterém je vhodné se zmínit, je ruční skener. Vypadá jako přerostlá myš a přídomek ruční je zde více než výmluvný — skenujeme manuálním posouváním přístroje po originální předloze. Nutné je skenovat rovně a plynule, aby výsledek alespoň za něco stál. Ruční skener je samozřejmě určen pro amatérské použití za nejnižší ceny, kupříkladu se s ním doma mohou hrát děti, dnes se však vyrábí i natolik levné deskové skenery, že ruční skener asi zůstane určen výhradně pro mobilní použití. Rozlišení je základní parametr skeneru, který z velké části vypovídá o jeho kvalitě - čím vyšší, tím lepší. Stejně jako u tiskáren se udává v jednotce dpi (dots per inch), čímž oznamuje, kolik bodů bude naskenováno z jednoho palce

čtverečního; například 300 dpi znamená, že hrana čtverce o délce jednoho palce (2,54 cm) bude zaznamenána 300 body v grafickém formátu obrázku. Neboli, skener s vyšším rozlišením zaznamená více detailů (někdy i zbytečně mnoho) a při delším čase snímání předlohy. Aby vše nebylo tak jednoduché, rozlišujeme u skenerů dva typy rozlišení:

- *Optické* — neboli také pravé rozlišení. Udává, kolik bodů skutečně skener “vidí” — kolik senzorů má vměstnaných v délce jednoho palce. Často se rozlišení uvádí jako 300 x 600 dpi či 600 x 200 dpi, což znamená, že v jednom směru má skener skutečně pouze 300 či 600 snímacích senzorů, nicméně v druhém směru s nimi umí pohybovat jemněji, v 600 či 1 200 mezikrocích.
- *Interpolované* — neboli domyšlené rozlišení. Udává, kolik bodů si umí skener dopočítat z toho, co je skutečně schopen nasnímat. Je-li optické rozlišení skeneru 300 dpi, ale my snímáme v rozlišení 600 dpi, výsledek má každý druhý bod v horizontálním i vertikálním směru dopočítán jako prostředník z barevných hodnot bodů, které byly skutečně naskenovány. Výsledek je tedy z více jak poloviny (i když rozumně) vymyšlený. Interpolované rozlišení mohou mít skenery, až několikanásobně vyšší než optické rozlišení, obvykle až 4 800 dpi či 9 600 dpi. Snímáním v takovém rozlišení však nedostaneme detaily, které jsou na originálu patrné, ale pouze rozmazaný náznak originálních obrysů.

U skenerů pátráme po jejich optickém rozlišení, nenechejme se zmást vysokými čísly interpolace.

## Kolik dpi potřebuji?

Platí pravidlo, že čím větší skenovací rozlišení použijeme, tím větší a tudíž i kvalitnější dostáváme výsledek. Neblahou stránkou tohoto principu je fakt, že větší obrázky zabírají mnohem více místa na pevném disku, a to většinou zcela zbytečně, například s detaily, které ovšem v konečném výsledku lidské oko nepostřehne. Naším cílem by tedy mělo být skenování v co nejmenším rozlišení, které poskytuje námi požadovanou kvalitu. Ta se ovšem velmi odlišuje podle úmyslu, co s naskenovaným obrázkem budeme chtít dělat:

- *Obrázky budeme uchovávat v elektronické podobě a zobrazovat na monitoru.* Například pro publikování na Internetu či jako součást multimediální prezentace. Potom si vystačíme s nízkým rozlišením v rozmezí 75-80 dpi, což je vlastně maximální rozlišení, které je schopna zobrazit většina monitorů. Skenováním ve vyšším rozlišení pouze získáme nadbytečné detaily, které monitor není schopen zobrazit.
- *Obrázek budeme chtít natisknout na běžné kancelářské tiskárně,* například jako dekoraci v textovém dokumentu. Laserové či inkoustové tiskárny mají rozlišení 300–600 dpi, nicméně pro skenování je takové rozlišení zbytečně vysoké — plně si vystačíme s třetinovým 100–200 dpi, protože vyšší detaily v barevných převodech nevyniknou.

- *Obrázky určené ke kvalitnějšímu tisku*, například do časopisu či knihy, vyžadují rozlišení vyšší (s ohledem na rozlišení tiskařských strojů, které je kolem 2 500 dpi), od 250 do 300 dpi.
- *Kategorií samou pro sebe je skenování perokresby (lineart)*. Jelikož obrázkům chybí barevná bohatost, je nutné je snímat v rozlišení velmi vysokém, 600–1 200 dpi počínaje, aby výsledek nebyl roztřepaný, ale jemný. Nutnost snímání v tak vysokém rozlišení vyvážíme možností skenovat pouze černobílé, čímž výrazně ušetříme diskovou kapacitu.
- *Skenování textu* na papíře, který budeme chtít pomocí příslušného programu (viz dále) převést opět na text a dále jej upravovat, provádíme v rozlišení 300 dpi, v případě malých písmenek i 400 dpi.

Vypsaná pravidla v minulém odstavci platí pro získání obrázku v přibližně stejné velikosti jako byl originál. V případě, že výsledný obrázek požadujeme větší či menší, musíme odpovídajícím způsobem snímat předlohu ve vyšším či nižším rozlišení. Chceme-li obrázek dvakrát větší, použijeme dvojnásobné rozlišení; pro poloviční výsledek vystačíme s polovičním dpi.

Skenujeme v rozlišení odpovídajícím použití výsledného obrázku.

## Obrázkové leporelo

Skenování fotografie 13x9 cm (Jindřichův Hradec).<sup>1</sup>

### 40dpi



Velmi nízké rozlišení, obrázek má rozměry vhodné maximálně pro ukázkou na webu.

<sup>1</sup> uvedené informace o počtu bodů na palec se týkají původní tištěné verze článku. JK

**75dpi**



Vhodný pro publikaci na webu, pro tisk ve stoprocentní velikosti je však stále malý.

**150dpi**



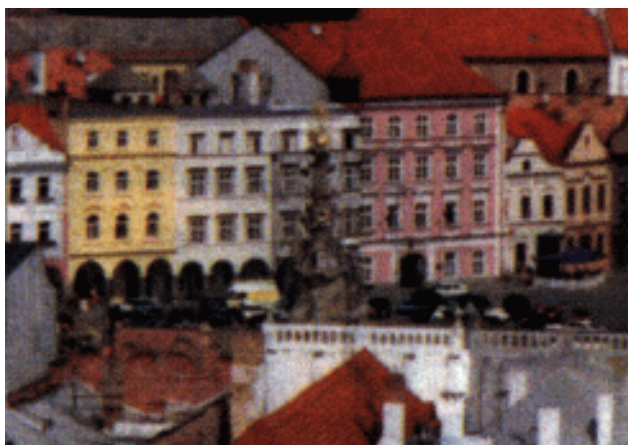
Vhodný k tisku, na monitoru je dvojnásobně větší než originál.

## 300dpi



Kvalita vynikající pro tisk v časopise (ve stoprocentní velikosti), celý obrázek se již na monitor nevejde. Zde je již pouze výřez — 300 dpi je optické rozlišení skeneru, takže toto jsou veškeré detaily, které skener rozezná.

## 600dpi



Obrázek je již více jak z poloviny domyšlen, nicméně natolik šikovně, že to ještě není moc poznat.

## 1200dpi



Nyní je obrázek evidentně rozmazán. V tomto rozlišení lze však dobře snímat perokresbu.

## Co nás ještě zajímá?

Rozlišením skeneru sice jeho vlastnosti začínají, avšak zdaleka nekončí. Před koupí skeneru se s ohledem na cenu zajímáme ještě o následující vlastnosti:

- *Bitová hloubka snímání* — říká, kolik bitů je vyhrazeno pro uložení jednoho bodu. Při snímání barevných obrázků obvykle pracujeme v 24bitové hloubce, neboli pravých barvách (true color), kde lze namíchat až 16,7 miliónů různých barev. Některé skenery nabízejí hloubku i 30 či dokonce 36 bitů, ty však pro amatéra představují zbytečné plýtvání diskové kapacity. Je vhodné mít monitor nastavený ve stejné barevné hloubce, jakou snímáme obrázky. V případě, že barevná paleta obrazovky bude nižší než snímaného obrázku — například pouze 8bitová (256 různých barev) —, bude výsledek zobrazen nekorektně a nepoznáme, zda je naskenován správně.
- *Oblast snímání* — je jednoduše maximální velikost obrázku, který může být naskenován najednou. U stolních skenerů oblast obvykle pojme papír formátu A4. Větší předlohy můžeme skenovat po částech s určitými přesahy, podle kterých je příslušné programy dokáží slepit dohromady.
- *Rychlost skenování* — budeme-li skener používat často, měli bychom přihlédnout i k tomuto parametru. Bohužel, uváděné hodnoty rychlosti pohyblivého ramena nevypovídají o skutečnosti, která je závislá na rozlišení, bitové hloubce a velikosti vyrovnávací paměti. Nejlepší je vyzkoušet si rychlost skenování ještě před koupí skeneru.
- *Komunikační rozhraní* — skener potřebujeme připojit k počítači a nabízí se několik možností rozhraní. Nejrychlejší volbou je SCSI. To ale většina osobních počítačů nemá, a tak pro domácí použití se nabízí pomalý paralelní port, který by však měl být časem vytlačen univerzálním sériovým rozhraním (USB).

- *Ovladače skeneru* — dnes vychází ze standardu Twain, který přesně popisuje komunikaci mezi skenerem a aplikací. Díky tomu je možné většinu skenerů bez problému používat s většinou programů, tedy dorozumí se mezi sebou i konkurenční výrobky.
- *Kalibrační software* — zajišťuje, že barvy originální předlohy, naskenovaného obrázku a posléze i jeho vytisknuté kopie budou stále stejné, neboli oranžová bude pořád oranžová apod., což po přechodech mezi různými barevnými modely (RGB, CMYK) často neplatí. Kalibraci využijeme, pokud to se skenováním myslíme profesionálně vážně.
- *Dodávaný software pro skenování* — také neopomineme. Kromě aplikace, ve které provádíme samotný proces skenování předlohy, bývá dobrým zvykem přibalit ke skeneru i cenné programy pro editování obrázků, kreslení či pro převádění písma z obrázku do textu, který můžeme dále editovat ve svém oblíbeném textovém procesoru (a efektivněji uložit). Pro poslední typ aplikace se používá zkratka OCR (Optical Character Recognition).

Nebojte se před koupí si skener po všech stránkách pořádně vyzkoušet.

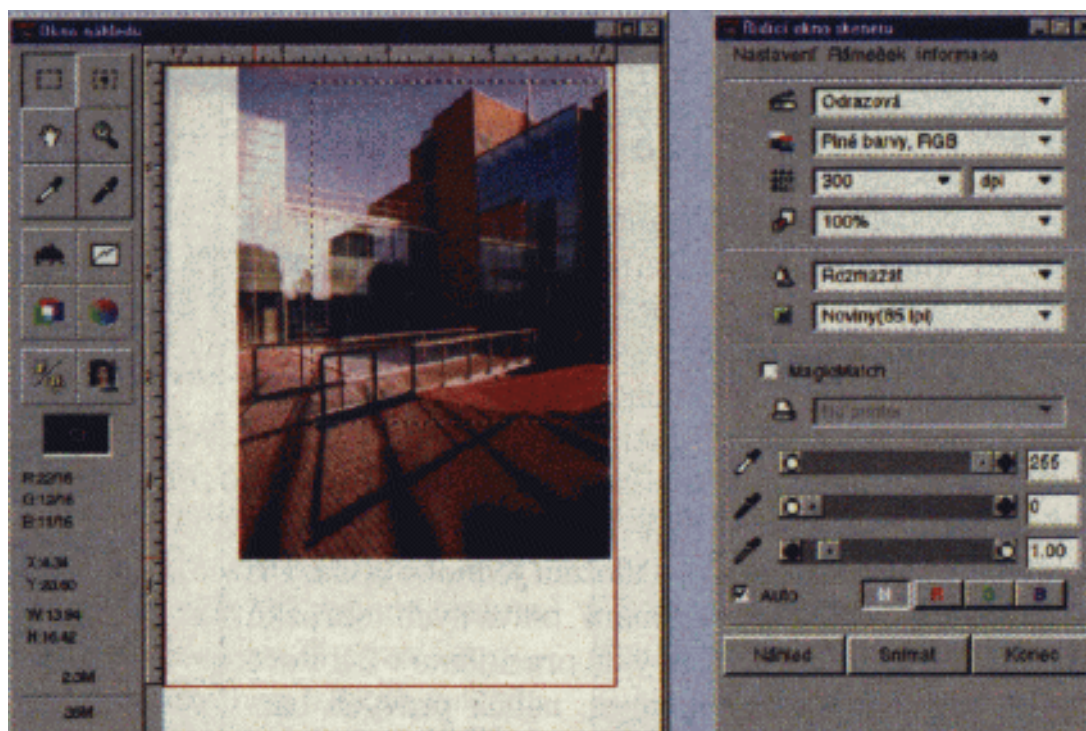




## Fígle se skenerem

- Zapomněli jsme zapnout skener při startu počítače? Pakliže máme skener pro rozhraní SCSI a operační systém Windows 95/98, nemusíme pro připojení skeneru počítač restartovat. Skener můžeme klidně zapnout. V Ovládacích panelech, složce Systém a následovně záložce Správce zařízení se nachází položka Řadiče SCSI, kde si příslušný skener najdeme a stiskneme tlačítko obnovit. Nyní by měl být skener inicializován. Ve Windows NT najdeme obdobnou funkci ve složce Pásková zařízení. Uvedený postup nefunguje pro skenery připojené přes paralelní port, nicméně někteří výrobci k nim dodávají utilitu s obdobnou funkcí.
- Naskenovaný obrázek má na sobě nějaké nečistoty? Na vině může být špinavé sklo, na které je předloha pokládána a potom je pomoc snadná — sklo řádně vyčistit. Lze použít běžné čisticí prostředky na čištění oken.
- Jak zjistíme hodnotu dpi, kterou máme použít, aby naskenovaný obrázek měl šířku třeba 800 bodů? Menším matematickým výpočtem. Změříme si šířku předlohy — použijeme fotografii, ta měří 13 cm. Jakožto Evropané máme smůlu, že údaj musíme podělit číslem 2,54, abychom získali rozměr v palcích — výsledek je přibližně 5 palců. Teď již stačí spočítat  $800/5=200$ , neboli musíme skenovat v rozlišení 200 dpi. Snadno si nyní dopočítáme druhý rozměr: ten bude z 9 cm činit něco málo přes 700 bodů.  $\langle \text{požadovaný rozměr v bodech} \rangle / (\langle \text{rozměr předlohy v cm} \rangle / 2,54) = \text{výsledná hodnota rozlišení v dpi}$ .
- Potřebujeme naskenovat diapozitiv? Na tak malé obrázky jsou běžné skenery krátké - mají nízké optické rozlišení, přestože pro ně existují různé nastavce speciálně pro tento účel. Nejlepší je pořídit se speciální skener na skenování diapozitivů.

## Jak postupovat při skenování?



Spustíme program, ve kterém bude obrázek snímán. Tento program obvykle můžeme spustit z programu jiného (obrázkového editoru), do kterého se budou snímnuté obrázky automaticky importovat. Například v PhotoShopu v záložce File zvolíme položku Import a v ní odkaz podobný na rozhraní TWAIN. Princip je pak vždy stejný:

- Funkcí Náhled (Preview apod.) skener předběžně ukáže obsah celé skenovací oblasti, kterou vidí.
- V náhledu si zvolíme výřez (případně více výřezů, pokud to program umožňuje) snímaného dokumentu, který nás zajímá.
- Nastavíme parametry skenování-rozlišení, barevnou hloubku, jas, případně i další atributy. Těmi může být zvětšování, rozmazávání či doostření, nastavení černého a bílého bodu (pro eliminaci například zažloutlých stránek) a vyhlazení moiré (vzorku, který vznikne při skenování obrázků z novin či časopisů).
- Spustíme proces skenování dle zadaných parametrů.