

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
CZECH TECHNICAL UNIVERSITY IN PRAGUE

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

KATEDRA MAPOVÁNÍ A KARTOGRAFIE
DEPARTMENT OF MAPPING AND CARTOGRAPHY

ÚROVEŇ DIGITALIZACE ČESKÝCH MAPOVÝCH ARCHIVŮ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S PROJECT

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Dagmar HOUSKOVÁ

PRAHA 2008

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
CZECH TECHNICAL UNIVERSITY IN PRAGUE



FAKULTA STAVEBNÍ
KATEDRA MAPOVÁNÍ A KARTOGRAFIE
GEODÉZIE A KARTOGRAFIE

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
DEPARTMENT OF MAPPING AND CARTOGRAPHY
GEODESY AND CARTOGRAPHY

ÚROVEŇ DIGITALIZACE ČESKÝCH MAPOVÝCH ARCHIVŮ

LEVEL OF DIGITIZING IN CZECH MAP ARCHIVES

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S PROJECT

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Dagmar HOUSKOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. Jiří CAJTHAML, Ph.D.

PRAHA 2008

ZDE VLOŽIT LIST ZADÁNÍ

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně, bez cizí pomoci a pod vedením vedoucího bakalářské práce. Seznam použité literatury a dalších informačních zdrojů je uveden na konci práce.

V Praze dne

.....

(podpis autora)

PODĚKOVÁNÍ

Na tomto místě bych ráda poděkovala vedoucímu bakalářské práce panu Ing. Jiřímu Cajthamlovi, Ph.D za pomoc a dobré rady. Děkuji také všem pracovníkům archivů a dalších institucí, kteří napomohli k vyhotovení této práce. V neposlední řadě bych ráda poděkovala své rodině a přátelům za podporu během studia.

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce se zabývá digitalizací map v archivech v České republice. První část práce je věnována teorii metod převodu map do digitální podoby, včetně možných grafických formátů. Druhá část je zaměřena na instituce uchovávající mapy (archivy, knihovny a muzea) a především na úroveň digitalizace těchto sbírek.

KLÍČOVÁ SLOVA

Digitalizace, fotografování, skenování, grafický formát, archiv

ABSTRACT

This bachelor's thesis deals with map digitizing in the archives in the Czech Republic. The first part of the thesis contains the theory of the methods of transforming the maps into digitized form, including various possible formats. The second part is focused on institutions keeping the maps (archives, libraries and museums) and mainly on the level of digitizing of these collections.

KEYWORDS

Digitizing, taking photographs, scanning, graphic formats, archive

OBSAH

ÚVOD	9
DIGITALIZACE	10
1 METODY DIGITALIZACE	10
1.1 Kartometrická digitalizace	10
1.2 Fotografování.....	11
1.2.1 Princip fotografování.....	11
1.2.2 Vady fotoaparátů.....	12
1.3 Skenování.....	13
1.3.1 Princip skeneru	14
1.3.2 Druhy skenerů	14
1.3.3 Základní pojmy	17
1.3.4 Vady skenerů	18
1.4 Shrnutí kapitoly.....	20
2 FORMÁTY PRO UKLÁDÁNÍ DAT	22
2.1 Bezeztrátová komprese	22
2.1.1 Run length encoding.....	23
2.1.1.1 PCX	24
2.1.2 Huffmanovo kódování	25
2.1.2.1 TIFF	26
2.1.3 Slovníkové kódování.....	27
2.1.3.1 GIF	28
2.1.3.2 PNG	29
2.2 Ztrátová komprese.....	30
2.2.1 Diskrétní kosinová transformace.....	30
2.2.1.1 JPEG.....	30
2.3 Další grafické formáty pro ukládání dat.....	31
2.3.1 Vlnková komprese (DWT).....	31
2.3.2 JPEG2000	32
2.3.3 DjVu	33
2.4 Shrnutí kapitoly.....	35
3 MAPY V ARCHIVECH A KNIHOVNÁCH	36
3.1 Archivy v ČR	37

3.1.1 Národní archiv ČR	38
3.1.2 Ústřední archiv zeměměřictví a katastru	38
3.1.3 Archiv Hlavního města Prahy	39
3.1.4 Moravský zemský archiv v Brně	40
3.1.5 Státní oblastní archiv v Litoměřicích.....	41
3.1.6 Zemský archiv v Opavě	42
3.2 Knihovny a další instituce	42
3.2.1 Národní knihovna České republiky.....	42
3.2.2 Strahovská knihovna	43
3.2.3 Moravská zemská knihovna	44
3.2.4 Národní technické muzeum	44
3.2.5 Západočeské muzeum v Plzni.....	45
3.2.6 Muzeum Komenského v Přerově	46
3.2.7 Mapová sbírka Univerzity Karlovy v Praze	47
3.2.8 Mapová sbírka Historického ústavu Akademie věd ČR v Praze.....	47
4 DIGITALIZACE MAP.....	49
4.1 Účel digitalizace map	49
4.2 Problémy při digitalizace map	51
4.3 Návrh řešení problémů.....	52
4.4 Skutečný stav digitalizace archivů	58
ZÁVĚR	65
POUŽITÁ LITERATURA	66
SEZNAM OBRÁZKŮ	70
SEZNAM TABULEK	71
SEZNAM GRAFŮ	72
SEZNAM PŘÍLOH	73

ÚVOD

Před více než 2,5 miliony let se na Zemi objevil první člověk. Ačkoliv se v té době ještě podobal opici, měl již snahu objevovat okolní krajinu. Netrvalo dlouho a krajinu okolo sebe začal i zaznamenávat. A toto úsilí mu zůstalo dodnes. Nejprve byly mapy zakreslovány pomocí primitivních nástrojů na mamutí kly. Jak šel ale vývoj člověka dál, měnily se i materiály, na které byly mapy znázorňovány. Lidstvo se nyní nachází v době přehlcené počítači a tomu i odpovídá „pomůcka“ pro jejich zobrazování. Veškerá činnost totiž probíhá v prostředí nul a jedniček.

Tato práce se zabývá myšlenkou digitalizace map v archivech a dalších institucích v České republice. Přestože intence převodu map do binárního kódu vznikla poměrně dávno, málokterý archiv se do tohoto procesu zapojil. A není se čemu divit. Po přijetí rozhodnutí o digitalizaci, je archiv postaven před mnoho překážek – od nedostatku peněz přes výběr grafických formátů až po autorská práva. Cílem této práce je tedy především nashromáždit fakta o digitalizaci map a její úrovni v jednotlivých archivech, muzeích a knihovnách.

Práce je rozdělena do dvou větších částí. První z nich je věnována teorii metod převodu map do digitální podoby – kartometrické digitalizaci, fotografování a skenování. S volbou metody úzce souvisí i volba grafického formátu. Proto byla snaha nejen o popis techniky digitalizace, ale také vyzdvížení informací o grafických formátech přímo související s touto digitalizací (zvláště s mapami starými). Nástin formátů lze nalézt na stranách 22 – 35.

Druhá část obsahuje charakteristiky nejvýznamnějších archivů, knihoven a muzeí v Čechách a na Moravě. Tyto údaje byly sestaveny zejména pomocí rozeslaného dotazníku (viz příloha č. 23) nebo v rámci osobních návštěv. Pro zajímavost, mimo jiné, byly do dotazníku zařazeny otázky na nejčinnější mapu, nebo na největší mapu uloženou v archivu. Za stěžejní část je možné považovat čtvrtou kapitolu s názvem „digitalizace map“. V této kapitole je rozebrána celková problematika digitalizace. V první řadě se zabývám jejím účelem - proč by se archivy měly připojit do procesu. Dalším podbodem je analýza problémů doprovázející digitalizaci a návrh jejich řešení. A v neposlední řadě je zde popsán skutečný stav digitalizace v archivech.

DIGITALIZACE

Digitalizací se obecně rozumí převod analogových dat (např. analogové mapy, knihy...) do digitální podoby. S rozvojem technologií a širokým rozšířením osobních počítačů se s digitálními daty setkáváme prakticky všude, ať už se jedná třeba o nejběžnější zaznamenávání textu, obrazu nebo zvuku. Dá se říci, že se lidstvo nachází v digitálním věku, což výrazně ovlivňuje všechny obory lidské činnosti, kartografii nevyjímaje.

Výhodnost tohoto převodu map do binárního kódu je již na první pohled nesporný. Existuje několik základních důvodů, proč se k digitalizaci přistupuje. Jedním z nejdůležitějších je pravděpodobně uchování archiválií v dobrém fyzickém stavu pro další generace. Dalším, neméně významným důvodem, je větší dostupnost badatelům. Při digitalizaci jsou informace převedeny do dvojkové soustavy, proto je lze přenášet pomocí počítačových sítí, přenosných disků apod. Elektronický dokument je tedy přístupný např. na internetu všem, kteří mají připojení. Mapa může být dostupná 24 hodin denně a zájemci si ji mohou prohlížet i z pohodlí vlastního domova. Navíc může obsahovat informace o dané mapě.

1 METODY DIGITALIZACE

Metody digitalizace lze rozdělit do několika skupin, které mají za následek zcela odlišné výsledky. Každá z těchto metod se hodí pro jiné účel, a to v závislosti na přesnosti, podrobnosti, nákladech nebo vlastnostech podkladu.

1.1 Kartometrická digitalizace¹

Základním typem digitalizace je metoda kartometrického odsunutí souřadnic, nejčastěji pomocí digitizéru. K digitalizaci se využívá optický kurzor opatřený křížkem nebo tečkou, kterým se pohybuje nad mapou ležící na speciální podložce digitizéru. Důležitým aspektem je znalost tzv. kartometrických vlastností map. Tyto

¹ – použitá literatura [1], [2]

vlastnosti ovlivňují převod získaných veličin z mapy do skutečnosti. Základními vlastnostmi jsou měřítko, zobrazení, podrobnost a přesnost mapové kresby, srážka mapy. Výsledkem jsou souřadnice jednotlivých bodů zaznamenaných do některého GIS systému (je možnost použít i CAD systém, nebo textový soubor). Kladem této digitalizace je rychlost a přesnost. Naopak velkou nevýhodou je relativně malý počet digitalizovatelných bodů a hlavně bez možnosti záznamu složitých prvků (jako jsou např. šrafy, písma, grafické ztvárnění některých symbolů). V případě starých map může být tato metoda poměrně složitá a u některých map i neefektivní, a to z důvodu, že z převážné většiny historické mapy představují umělecké dílo než mapu informující o poloze bodu.

1.2 Fotografování²

Pro jednoduchou digitalizaci lze s jistými omezeními použít i fotografické techniky. Dosažení kvalitní digitální kopie s minimálním zkreslením lze v případě možnosti použití kopírovací stěny a kvalitního fotoaparátu. Ve většině případů je ale používán klasický digitální fotoaparát, u něhož je nutné zabezpečit orientaci osy fotografování kolmo k rovině mapy (eliminace perspektivního zkreslení) použitím např. stativu. Dále je nutné aplikovat objektiv s minimální distorzí nebo kalibrovaný objektiv se známým průběhem distorze, kterou lze dodatečně odstranit (např. pomocí aplikace DistortionPM). Dalším hlediskem je rovnoměrné osvětlení předlohy, kterého lze docílit s běžnou technikou velmi obtížně. Výhodou fotografování map je rychlost digitalizace, možnost snímat předlohy téměř libovolné velikosti a „bezdotykové“ snímání obrazu mapy.

1.1.1 Princip fotografování³

Digitální fotoaparát je jedním z nejmodernějších zařízení, které nám umožňuje získat obraz v digitální podobě. Jádrem přístroje je plocha snímače citlivá na světlo na bázi CCD nebo CMOS. Na plochu senzoru je promítán obraz přes systém optických čoček objektivu. Světelná energie je převáděna na elektrický signál

² – použitá literatura [1]

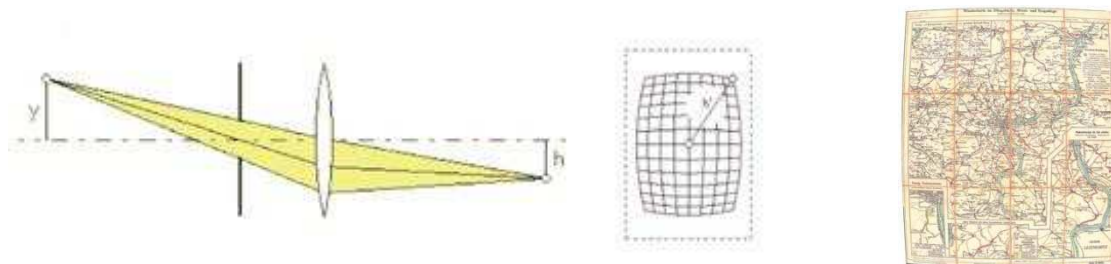
³ – použitá literatura [3]

a uložena v podobě vázaného náboje. Po uzavření uzávěrky jsou vygenerované náboje z čipu postupně odváděny a měřeny pro každý jednotlivý pixel. Takto získaný signál je převeden na binární kód, který je následně převeden do některého z grafických formátů (např. JPEG, TIFF). Výsledný datový soubor je uložen zpravidla na paměťové médium v podobě paměťové karty nebo vestavěné paměti.

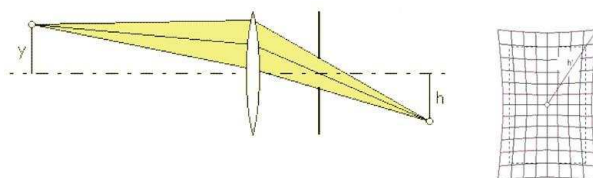
1.2.2 Vady fotoaparátů⁴

Pokud by existoval fotoaparát, který by byl bez vad, pak by fotografování bylo nejlepší formou digitalizace. Naneštěstí nic není dokonalé. A proto musíme věnovat vadám objektivů pozornost, zvláště pokud se jedná o fotografování map pro účely zachování.

Nejčastější příčinou zkreslení je nevhodná poloha clony v systému čoček. Pozice clony určuje velikost polohové odchylky v radiálním směru. Je-li clona mezi předmětem a čočkou fotoaparátu, vzniká tzv. soudkovité zkreslení (*viz obr. 1*). A to z důvodu, že do vykreslení obrazu vstupují paprsky dopadající na čočku značně šikmo. Je-li clona umístěna mezi čočkou a CCD snímačem, vzniká poduškovité zkreslení (*viz obr.2*). Bez zkreslení je případ, kdy je clona umístěna na čočce. Takový systém se nazývá ortoskopický (*viz obr. 3*).

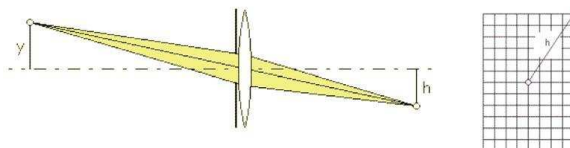


Obr. 1: Soudkovité zkreslení (literatura[4])



Obr. 2: Poduškovité zkreslení (literatura[4])

⁴ – použitá literatura[4]



Obr. 3: Ortoskopický systém (literatura[4])

Mezi hlavní aberace lze také zařadit tzv. vinětaci. Za vadu zobrazení v pravém slova smyslu ovšem tuto vadu nelze považovat. Projevuje se dvěma způsoby: rozostřením obrazu v rozích snímku, nebo tmavými rohy snímku (viz obr.4). První variantu (tedy rozostření obrazu v rozích snímku) není možno odstranit a trpí jí hlavně levné kompakty. Druhou variantu je nejnáze vidět na světlých plochách obrazu (např. bílé zdi apod.). Na vinětaci trpí zejména širokoúhlé objektivy.



Obr. 4: Pro zdůraznění byla vinětace zvětšena(literatura[5])

1.3 Skenování⁵

Jednou z metod digitalizace je skenování. Výraz pochází z anglického slova scan, který se dá přeložit jako snímat, pečlivě prohlížet. Skenování se realizuje pomocí přístroje zvaného skener - jedná se o externí zařízení počítače. Skener umožňuje automaticky transformovat analogovou předlohu v celé ploše do digitálního obrazu rozkladem do pravidelné mřížky tvořené pravidelně uspořádanými obrazovými body, tzv. pixely. Každému pixelu je přiřazena určitá

⁵ – použitá literatura [6]

barva. Základní dva parametry skenování představují hustota skenování a barevná hloubka.

1.3.1 Princip skeneru⁶

Skenované dokumenty je důležité dobře a rovnoměrně nasvítit. Jeden z požadavků (tedy dobré nasvícení) plnila chladná katodová lampa (tzv. zářivka). Její největší nevýhodou bylo nerovnoměrné osvětlení, a proto byla doplněna systémem zrcadel. Tento systém vrací odražené světlo na místo, kde je ho potřeba. Kombinace zářivka – optická soustava – snímací prvek (matice CCD) se obecně nazývá CCD. Lepším řešením, ve směru stejnoměrného osvětlení, se ukazuje tzv. CIS technologie využívající řadu luminiscenčních LED diod. O co výhodnější je v osvětlení, o to horší je v oblasti barevné citlivosti.

Snímač (CCD nebo CIS) zachycuje intenzitu odraženého světla od předlohy, která je následně přeměněna na elektrický proud. Množství proudu úměrně závisí na intenzitě dopadajícího světla. Jednotlivý bod je složen ze tří informací, a to intenzit základních barev (R, G, B). Každý bod je tedy měřen pomocí speciálních filtrů vyhodnocujících samostatně jednu z uvedených barev.

1.3.2 Druhy skenerů⁷

Skenery je možné rozdělovat podle několika hledisek. Nejvíce známým a používaným je dělení podle typu konstrukce:

- *Ruční skener* – Uživatel při snímání předlohy pohybuje skenerem sám. Při práci velmi záleží na zručnosti, jelikož se musí pohybovat skenerem rovnoměrně, správnou rychlostí a rovně. Pokud by tyto kritéria nebyla dodržena, byl by výsledek pro další využití nevhodný. Nízká cena je vykoupena minimální kvalitou a malou šířkou snímaného obrazu. Pomocí těchto zařízení lze velmi obtížně sejmout předlohu větší než fotografie.

⁶ – použitá literatura [7]

⁷ – použitá literatura [7], [8]



Obr. 5: Ukázka ručních skenerů (literatura[9])

- *Stolní skener* – Odpadá nutnost ruční obsluhy skeneru, neboť kromě zapnutí jsou všechny parametry ovládány pomocí počítače. Velkým přínosem je schopnost naskenovat veškerou plochu A4 (velkoformátové dokáží i větší formáty) jedním průchodem. Předloha se položí na skleněnou desku a rameno skeneru s CCD maticí jí sejme.



Obr. 6: Ukázka stolních skenerů (literatura[10])

(nalevo malý stolní skener, napravo velkoformátový stolní skener)

- *Průtahový skener* – Je stejně jako předešlý typ plně automatizován. Pokud opomeneme, že průtahový skener umí snímat velké předlohy, dalším rozdílem od stolního skeneru je pohybující se předloha.



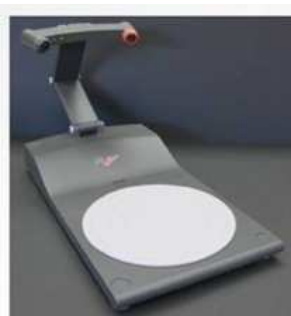
Obr. 7: Ukázka průtahových skenerů (literatura[11], [12])

- *Bubnový skener* – Bubnový skener je představitel nejkvalitnějších, ale zároveň i nejdražších skenerů. Předloha je připevněna na rotujícím válci a snímána paprskem. Tímto typem skeneru lze převádět do digitální podoby předlohy až do rozměru 1 x 2m.



Obr. 8: Ukázka bubnového skeneru (literatura[13])

- *3D skenery* – Jedná se o velmi drahé zařízení. Výstupem většiny 3D skenerů je síť bodů, se kterými musíme dále zpracovávat. V praxi mohou být využity pro digitalizaci vzácných předmětů apod.

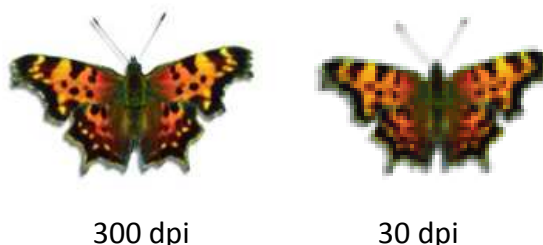


Obr. 9: Ukázka 3D stolního skeneru (literatura[14])

1.3.3 Základní pojmy⁸

Před samotným započítím skenování je důležité nastavit dva parametry, a to hustotu skenování a barevnou hloubku.

Hustota skenování je jednou z důležitých vlastností skenování. Z velké části určuje výslednou kvalitu obrázku. Skener rozdělí obraz na síť pixelů. Čím větší hustota pixelů, tím větší kvalita a bohužel i tím větší velikost výsledného obrazu. Jednotkou rozlišení je tzv. dpi (dot per inch = bodů na palec). Skenery dokáží naskenovat předlohu od 100 do 9600 dpi. Pro skenování map je nejvhodnější rozlišení mezi 300 dpi a 500 dpi. Pokud by se skenovalo s nižším rozlišením než je 300 dpi, pak by kvalita mapy (a to hlavně textů) byla nízká. Naopak s vyšší hustotou již nedochází k zlepšení obrazu.



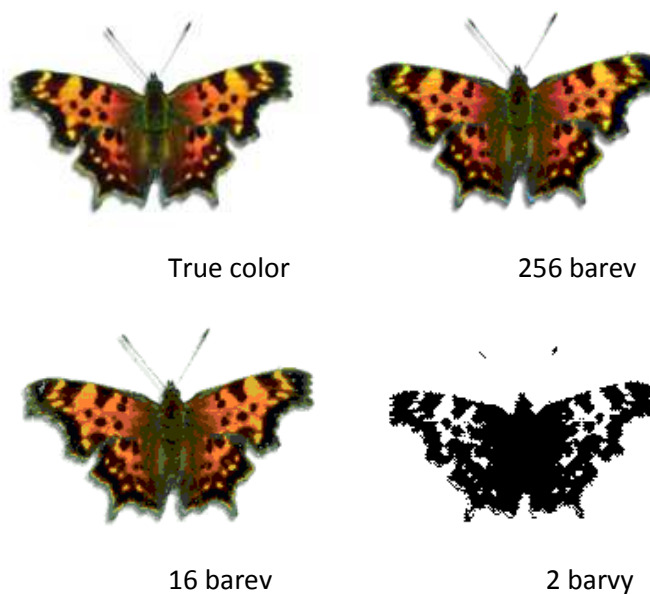
Obr. 10: Ukázka různé hustoty skenování (literatura[15])

Barevná hloubka udává, nakolik přesný je převod barev při digitalizaci. Čím vyšší je barevná hloubka, tím více barev se rozlišuje a tím přesnější je vykreslení obrazu. Oko sice není schopno přesně rozeznat miliardy barev, ale pokud se s digitálním obrazem dále pracuje, pak vyšší kvalita znamená lepší manipulaci při úpravách. Pro skenování barevných map jsou nejpoužívanější dvě metody. První z nich je metoda 8bitové snímání do barevné palety a druhá je 24bitové snímání pro složky RGB (tzv. „true color“).

⁸ – použitá literatura [6], [16]

Druh obrazu	Počet bitů	Počet barev
Černobílý	1	$2^1 = 2$ (bílá a černá)
Stupně šedi	8	$2^8 = 256$ (odstínů šedi)
8bitový barevný (color)	8	$2^8 = 256$ (barev)
16bitový barevný (high color)	16	$2^{16} = 65\,536$ (barev)
24bitový barevný (true color)	24	$2^{24} = 16\,777\,216$ (barev)
32bitový barevný (true color)	32	$2^{32} = 4\,294\,967\,296$ (barev)

Tab. 1: Počet barev u jednotlivých druhů barevné hloubky



Obr. 11: Ukázka různé barevné hloubky (literatura[15])

1.3.4 Vady skenerů⁹

Jednou z vad, jsou špatné snímací body CCD snímače. Tato vada má za následek přímé světlejší nebo tmavší linie vedoucí ve směru skenování. Jelikož se jedná o ojedinělé pixely, lze vadu poměrně jednoduše odstranit.

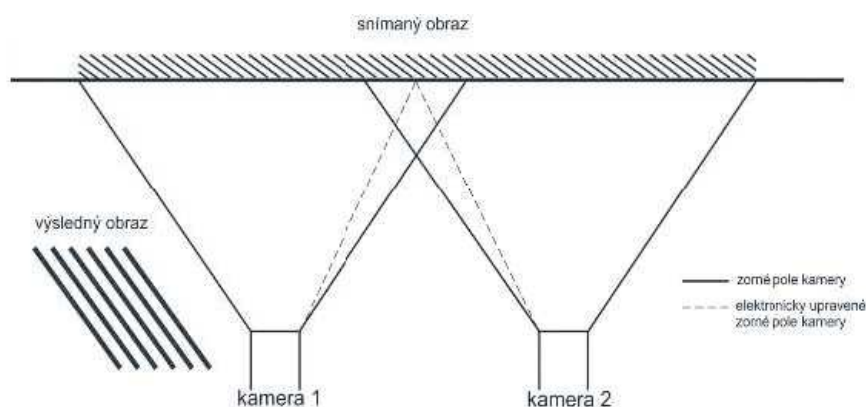
Další vadou je tzv. stitching. Ta se objevuje u vícekamerových systémů. Většina skenerů má více kamer ke snímání obrazu, jejichž zorná pole se navzájem překrývají. Proto je překrytí softwarově korigováno tak, aby byla snímaná plocha celistvá bez jakýchkoliv duplicitních nebo prázdných částí obrazu. Při skenování map

⁹ – použitá literatura [6], [16]

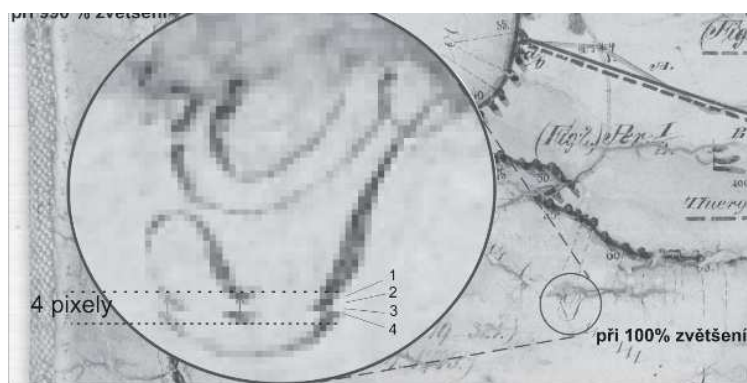
podlepených plátnem a zdeformovaných během archivace, je jejich povrch nerovnoměrný, a tudíž na některých digitálních kopiích bývají známky duplicity. Je tedy nutné zajistit přilnutí celé plochy mapy ke skleněné desce skeneru. Odstranění první vady bylo relativně jednoduché, naopak odstranění stitchingu je problematické. A to z důvodu neznalosti místa, kde se mapa dotýká skleněné desky a kde nikoli. Eliminaci také ztěžuje proměnlivost přesahu v průběhu skenování. Částečné odstranění lze provést v grafickém editoru, kdy se určí střed skenování a pomocí transformace afinní se duplicitní místa na obou polovinách odstraní.

Poslední, neméně důležitou vadou, je tzv. prokluzování předlohy. Nerovnoměrnost pohybu se velmi těžko odhaluje. Asi jediným možným způsobem zjištění vady je připevnění kalibrovaného měřítka k mapě. V grafickém programu lze pak provést ověření velikosti dílků na měřítku a případné neshody upravit transformací polynomickou.

Pokud je deskovým skenerem skenována map většího formátu, je nutné přistoupit ke skenování mapy po částech. Tyto výřezy musí mít dostatečný přesah pro spojení. V přesahu se musí nalézat minimálně dva identifikovatelné body. Na spojování podobných výřezů existuje řada aplikací, které jsou ovšem pro mapy nevhodné, neboť využívají obrazové korelace. Tím by se znehodnotila obrazová informace dané mapy.



Obr. 12: Schéma spojení obrazu dvou snímacích kamer (literatura[1])



Obr. 13: Ukázka chybného stitchingu o šířce 4 pixely (literatura[1])

1.4 SHRNUÍ KAPITOLY

V kapitole s názvem „metody digitalizace“ byly popsány metody převodu map do binárního kódu. Existují tři druhy způsobu digitalizace - kartometrická digitalizace, fotografování a skenování. Podle průzkumu v jednotlivých archivech a knihovnách se nejčastěji využívá skenování a fotografování.

Kartometrická digitalizace je opomíjena a to z prostého důvodu. Tímto důvodem jsou jednotlivá vyobrazení na mapách. Na historických mapách můžeme nalézt různé šrafy, piktogramy představující mapové značky, nebo i kresby v okolí mapy. Tudíž lze dané mapy nazvat spíše uměleckými díly než-li mapami. Pokud bychom využili kartometrické digitalizace, pak bychom přišli o větší část historické mapy. Dalším důvodem, proč je kartometrie u starých map vyloučena, je nejednoznačnost poloh měst a obcí. Historické mapy nemají podklad v podobě přesného bodového pole. Většina byla kreslena podle osobitého způsobu „kreslíře“.

Další metoda – fotografování – je v oblibě u poloviny archivů (v kombinaci se skenováním). Jeho největší výhodou je rychlost. Díky této metodě ušetříme desítky minut času, které bychom strávili skenováním stejné mapy. Jelikož u fotografování se jedná o bezdotykovou metodu, nehrozí poškození mapy, která je mnohdy z historického hlediska velmi významná a tedy i nenahraditelná. Dalším kladem je snímání libovolné velikosti. Neexistuje metoda, která by měla jen samé klady. Ani digitalizace pomocí fotografování není výjimkou. Rozšíření této metody nejvíce brání vady fotoaparátu, resp. objektivu, které jsou naneštěstí velmi obtížně odstranitelné. Kdybychom i přes tyto překážky chtěli použít metodu fotografování,

museli bychom dodržet několik zásad – co největší možnou kolmost k rovině mapy (eliminace perspektivního zkreslení), použití objektivu s minimální distorzí a rovnoměrné osvětlení předlohy.

Asi neoptimálnější metodou pro digitalizaci se jeví metoda skenování. Protože jednou z vlastností mechanického skeneru je to, že mapu vyrovná a rovnoměrně osvětlí. Uživatel nemusí dávat pozor na dodržení správného osvětlení nebo na rovnost mapy. Pro skenování si lze vybrat z několika druhů skenerů. Nejméně náročný skener je skener ruční. I přes své nevýhody je přijatelný např. při tvorbě mapových klíčů - nepotřebuje žádné složité přípravy a snímání je relativně rychlé. Jedním z nejčastěji využívaných skenerů při digitalizaci map je bubnový skener. Toto zařízení je možno využít u méně cenných map, kvůli nutnosti upevnit mapu na válec.

Při zpracování dat máme na výběr ze dvou formátů – vektorový a rastrový. Vektorová data nevystihnou historickou kresbu, jsou proto vhodná např. pro vektorizaci říční sítě, bodových značek kostelů apod. Naopak rastrový formát vzniká při procesu skenování a jde použít bez omezení. Před samotným počátkem procesu je důležité nastavit dva parametry – hustotu skenování a barevnou hloubku. Podle [13] je pro snímání map nejvhodnější rozlišení mezi 300 dpi a 500 dpi. Pokud by se skenovalo s nižším rozlišením než je 300 dpi, pak by kvalita mapy (a to hlavně textů) byla nízká. Naopak s vyšší hustotou již nedochází ke zlepšení obrazu.

Než se přistoupí k samotné digitalizaci map, je nutno si uvědomit několik kritérií. Jaká mapa se bude digitalizovat, jakou má historickou cenu, je-li poškozena, jaké má rozměry, jaká metoda je neoptimálnější apod. Všechny odpovědi na tyto otázky ovlivní výslednou kvalitu obrazu.

2 FORMÁTY PRO UKLÁDÁNÍ DAT¹⁰

Jak již bylo napsáno, nejvíce využívanou metodou digitalizace, je skenování. Při skenování map dostáváme digitální obraz v podobě rastru. Rastrové obrazy se bohužel vyznačují vysokou paměťovou náročností, která roste kvadraticky s jejich rozlišením. Pokud bychom přímo ukládali naskenované mapy, brzy by nám došli kapacitní prostory. Dá se tedy říci, že zvolením vhodného kompresního algoritmu dojde k odstranění redundantních (nadbytečných) informací ze souboru a tím i ke zmenšení velikosti. Proto se při uchovávání používá některá z forem datové komprese. Základní dělení rozlišuje kompresi na ztrátovou (lossy) a bezztrátovou (lossless). Následující tabulka obsahuje přehled vlastností kompresních metod.

	Kompresní metoda	Zkratka	Příklad formátu
Bезztrátová	Run length encoding	RLE	PCX
	Huffmanovo kódování	CCITT	TIFF
	Slovníkové kódování	LZW	GIF, PNG, ZIP, ARJ
Ztrátová	Diskrétní kosinová transformace	DCT	JPEG

Tab. 2: Přehled vlastností kompresních metod (literatura [17])

2.1 Bezeztrátová komprese¹¹

Bezeztrátová komprese je taková, která daný soubor po dekompresi dat „zrekonstruuje“ do původní podoby. Nedochozí tedy při ní ke ztrátě informací. Tato komprese je nejvýhodnější pro tzv. primární dokument (někdy označované jako master, od něhož se pak mohou odvozovat verze určené např. pro další zpracování).

¹⁰ – použitá literatura [17]

¹¹ – použitá literatura [17], [18]

2.1.1 Run length encoding¹²

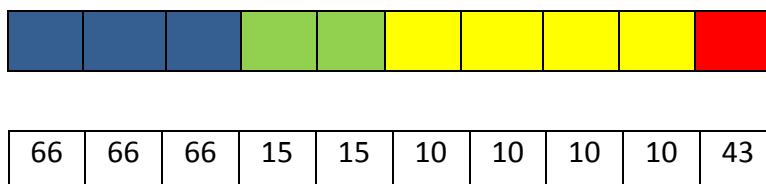
Run length encoding je jednou z nejjednodušších a zároveň nejstarších metod, které jsou používány. Tato metoda vychází z předpokladu, že v rastrovém obrázku se opakují hodnoty sousedních pixelů. Do souboru tedy zapíše nejprve počet opakujících se totožných hodnot a poté hodnotu samotnou.

1. Čítač = 1
2. BarvaA = barva prvního pixelu
3. Dokud na vstupu pixely, opakovat:
 - BarvaB = hodnota dalšího pixelu
 - pokud (BarvaA == BarvaB)
 - Čítač ++
 - jinak
 - Zapsat do souboru Čítač a BarvaA
 - BarvaA = BarvaB
 - Čítač = 1
4. Zapsat do souboru Čítač a BarvaA

Obr. 14: Základní varianta kódovacího algoritmu RLE (literatura[17])

Příklad komprimace:

Nekomprimovaná data:

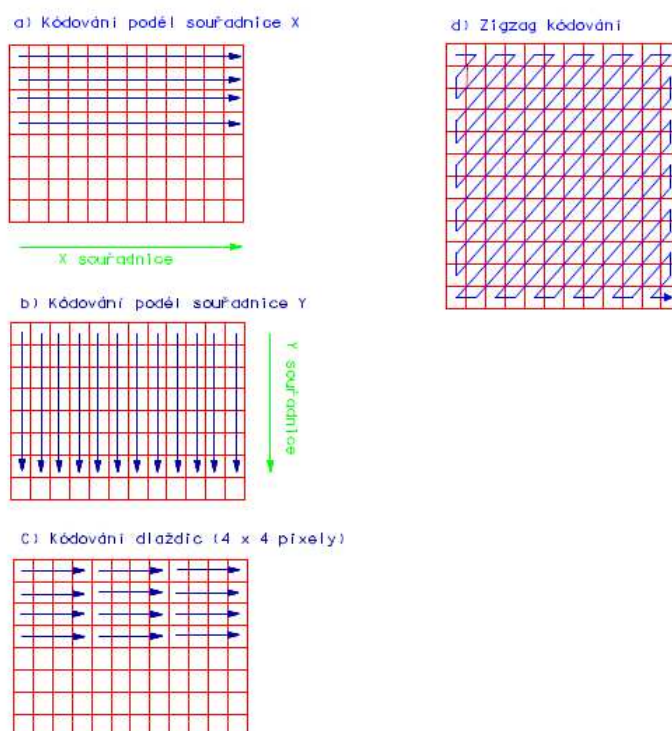


Komprimovaná data: **366 215 410 143**

Tento algoritmus má různé varianty kódování (viz. obr. 15):

- Po řádcích (nejčastěji používán)
- Po sloupcích
- Po dlaždicích (např. 4 x 4 pixely)
- Tzv. zig-zag

¹² – použitá literatura [7], [17], [19]



Obr. 15: Varianty proudového kódování (literatura[17])

Metoda RLE je poměrně efektivní pro černobílé obrazy, nebo pro barevné rozlišení 8 bitů na pixel (256 barev). Naopak se nepoužívá pro kódování pixelů definovaných přímo hodnotami RGB, kdy není zajištěna fyzická sousednost bytů opakujících se pixelů.

Nevýhodou je, že pro jednu samostatnou hodnotu v proudu bytů se kóduje tato hodnota pomocí dvojice bytů. Proto pro nevhodná vstupní data může být komprese neúčinná a velikost proudu z výstupu až dvojnásobná oproti výstupu. Této kompresi se říká „záporná“ (negative compression). Příkladem takové komprese je šachovnicový obraz.

2.1.1.1 PCX¹³

Grafický formát PCX vyvinula firma ZSoft Corporation, která ho v minulosti používala ve všech známých verzích grafických editorech PC-PaintBrush. Zajímavé je, že algoritmus RLE má u PCX stále stejnou podobu, a to bez ohledu na typ

komprimovaného obrázku. Nemusíme tedy rozlišovat, zda se jedná o černo-bílý obrázek, šestnáctibarevný obrázek, obrázek s 256 barvami či tzv. truecolor obrázek. Dnes se od používání tohoto formátu upouští, a to z důvodu malé účinnosti komprese obrazových dat.

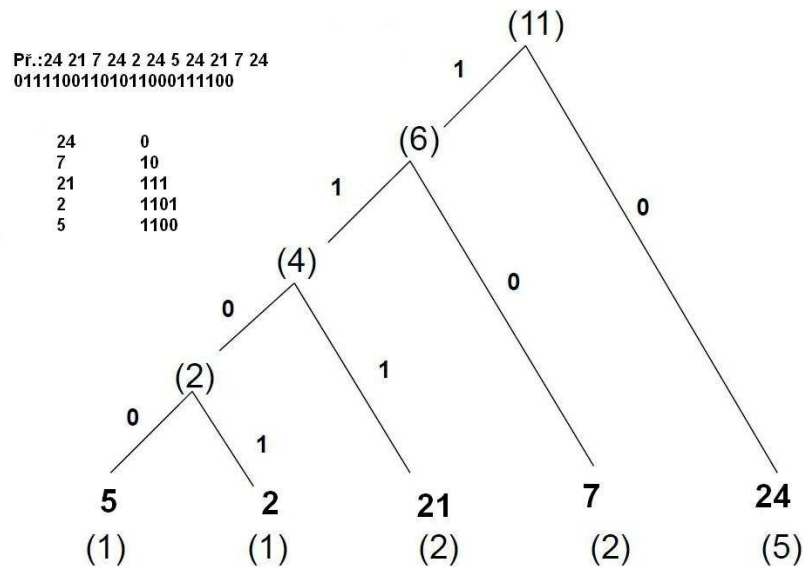
2.1.2 Huffmanovo kódování¹⁴

Toto kódování bylo původně navrženo komisí CCITT (Comité Consultatif International Téléphonique et Télégraphique) pro přenos černobílých dokumentů faxem. Myšlenka kódování pochází z roku 1952 od D. Huffmana a je založena na znalosti pravděpodobnosti výskytu jednotlivých znaků. Nejčastěji se vyskytujícím se znakům je pak přiřazen krátký kód, méně často se vyskytujícím znakům zase delší kód.

Princip metody spočívá ve vytvoření binárního stromu, jehož koncové uzly odpovídají hodnotám pixelů, hrany jsou ohodnoceny symboly 0 a 1 a uzly jsou ohodnoceny pravděpodobností výskytu. Pravděpodobnost vnitřního uzlu je přitom rovna součtu pravděpodobností jeho následníků. Uzly řadíme do posloupnosti podle rostoucí pravděpodobnosti, v každém kroku z ní odstraníme dva uzly s nejnižší prioritou, vytvoříme z nich následníky nového uzlu a ten opět zařadíme do seznamu.

Hodnota	Četnost	Binární kód
24	5	0
7	2	10
21	2	111
2	1	1101
5	1	1100

Tab. 3: Hodnoty pixelů, jejich četnost a konverze do bitových řetězců (literatura [7])



Obr. 16: Příklad binárního stromu

Existuje rovněž několik variant tohoto kódování (G31D, G32D, G42D), ale pro kompresi barevných rastrových dat se pracuje pouze s typem G42D.

Huffmanův kód má dvě výhody. První výhodou je kód s minimální délkou a dále je to prefixový kód (tzn. jednoznačně dekódovatelný). Naopak nevýhodou je, že musíme znát rozdělení pravděpodobnosti výskytu jednotlivých symbolů.

2.1.2.1 TIFF¹⁵

Formát TIFF (neboli „Tagged Image File Format“) je spolu s formáty JPEG a PNG mezinárodním standardem pro kódování statických obrazů. První verze byla uvedena v roce 1986, poslední specifikace pak v roce 1992. TIFF byl původně vytvořen za účelem získání jednotného formátu pro skenery.

Tento formát je typickým představitelem bitmapového formátu, tzn. grafická informace je v něm vyjádřena formou pixelů, přičemž u každého pixelu je udána informace o jeho barvě.

Existují dva formáty uložení dat v souboru TIFF podle paměťové reprezentace – *little endian* a *big endian*. Většina aplikací rozumí oběma.

Formát umožňuje uložit více vrstev nebo obrázků v jednom souboru. V hlavičce souboru se lze odkazovat na seznam, jehož jednotlivé položky – *adresáře*

¹⁵ – použitá literatura [6], [7], [17], [19], [20]

obrázkového souboru – popisují jednotlivé obrázky. Skládají se z 12 bytových položek, které obsahují *visačku* (tag), což je informace o typu uložených dat, kompresi, rozlišení a dále vlastní informaci (např. jméno mapy, typ skeneru, čas digitalizace apod.), případně odkaz na místo, kde jsou data uložena.

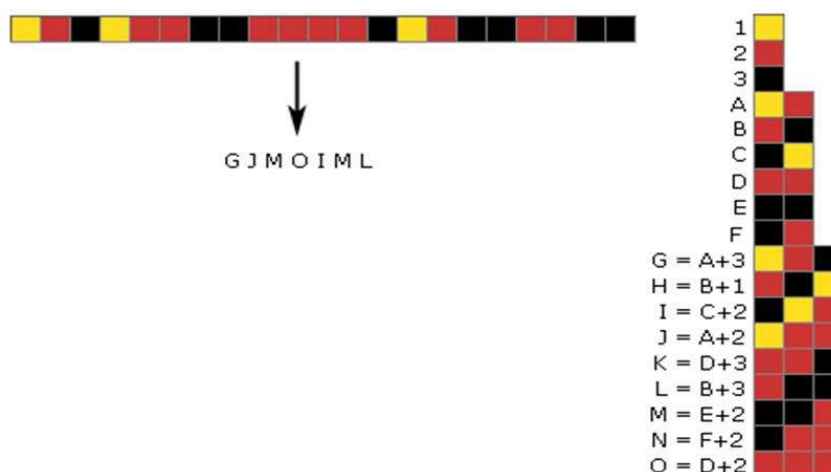
Tento rastrový formát má mnoho výhod. Největší výhodou uvedeného typu je schopnost věrné kopie daného obrazu (sejmutého skenerem nebo i digitálním fotoaparátem). Další je, že neztrácí informace při přenosu do jiného prostředí. A v neposlední řadě je jeho rozšířenost, tudíž je zaručeno, že data bude možno otevřít v maximálním počtu softwarů. Naproti tomu je velkým objem souborů, rostoucí úměrně s rozměry a rozlišením.

2.1.3 Slovníkové kódování¹⁶

Na rozdíl od předchozích kompresních schémat specializovaných na obrazová data, je tato metoda zcela obecná a setkáme se s ní ve většině běžných kompresních programů, jako jsou ZIP nebo RAR. Původní algoritmus z roku 1977 (známý též pod názvem LZ77, autoři A. Lempel a J. Ziv) byl roku 1984 doplněn a vznik algoritmus LZW (autoři A. Lempel, J. Ziv, T. Welch).

Kódování pracuje na principu vytvoření slovníku vzorků (skupina jednoho či několika znaků) ze vstupního datového souboru. Na počátku komprese je základní slovník, který obsahuje předem nadefinované vzorky. Když kodér narazí na určitý vzor, zkontroluje, zda-li se již nenachází ve slovníku. Pokud se nenachází, je tento vzor přidán a index označující místo vzoru ve slovníku slouží jako výstup. V případě, že se vzor ve slovníku vyskytuje, výstupem je příslušný index ve slovníku. Při kódování větších souborů se slovník může poměrně rychle zaplnit (maximální možná velikost slovníku je 4096 položek). Poté je slovník vymazán a proces plnění slovníku lze opakovat. Nespornou výhodou je, že základní slovník je pokaždé stejný a tudíž nemusí být zapisován do výstupních dat. Dekódování je prováděno zrcadlově vůči kódování. Tato metoda pracuje s daty obsahující stejné skupiny různých znaků, na rozdíl od kódování RLE, kde kódování vychází z posloupnosti stejných znaků.

¹⁶ – použitá literatura [7], [19], [21]



Obr. 17: Schéma LZW komprese (literatura [21])

2.1.3.1 GIF¹⁷

Zkratka GIF znamená „Graphics Interchange Format“. Je to jeden z nejrozšířenějších a nejstarších grafických formátů, primárně využívaný pro WWW stránky. Jeho autorem je firma CompuServe a jeho první verze vznikla v roce 1987. V roce 1989 byl tento formát rozšířen o prvky animace a průhlednost.

GIF používá tzv. indexové barvy, tzn., že součástí každého obrázku je barevná paleta. Paleta může obsahovat minimálně dvě barvy a maximálně 256 barev. Navíc lze jednu barvu z palety definovat jako průhlednou. Prohlížeč pak místo vykreslení daného bodu, vykreslí podkladovou barvu. Díky tomu je možné, aby tvar obrázku byl v podstatě libovolný než pouze obdélníkový.

Jedna ze základních vlastností GIF je možnost více obrázků v jednom souboru. Každý z těchto obrázků může mít svoji vlastní barevnou paletu. Jde v podstatě o několik obrázků za sebou, které se v určitých intervalech střídají. Typickou ukázkou jsou např. reklamní bannery na internetu. V současné době se tedy jedná prakticky o jediný obrázkový formát, do kterého jsou ukládány animace.

Další výhodou tohoto formátu je tzv. prokládání řádků. Uživatel je schopen po získání $\frac{1}{4}$ či $\frac{1}{2}$ objemu dat rozpoznat vzhled obrázku. Mezitím přicházejí další a další data a obrázek se postupně dokresluje (z neostrého obrázku se postupně stává ostrý).

17 – použitá literatura [6], [7], [17], [19], [20], [22], [23], [24]



Obr. 18: Příklad prokládání obrázků (literatura [23])

Jelikož obrázky ve formátu GIF používají paletu max. o 256 barvách, je tento formát výhodný pro obrázky s omezeným počtem barev, jako jsou různá firemní loga, nápisy apod. Naopak je nevhodný pro fotografie, barevné přechody a hlavně pro mapy (pro ně totiž nedostačuje jeho maximální barevná hloubka).

2.1.3.2 PNG¹⁸

PNG („Portable Network Graphics“) je nejmladší z formátů. Byl navržen s cílem vytvořit formát, který by zcela nahradil GIF (tento formát měl v průběhu své existence licenční problémy) a tím i odstranit jeho hlavní nevýhody.

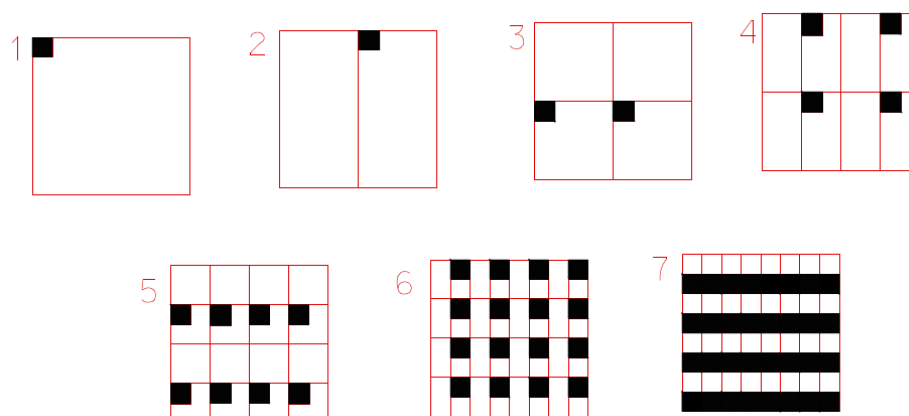
PNG umožňuje ukládat obrázky až 16 bitů (ve stupni šedé) nebo 48 bitů (v systému pravých barev) na pixel a až 16 bitů dat alfa (informace o průhlednosti barev).

Dalším významným rysem je dvojrozměrné prokládací schéma. Zatímco ve formátu GIF bylo schéma jednorozměrné, PNG dovoluje rozdělit přenášené informace do sedmi skupin. Již po 1/8 množství dat lze rozpoznat základní obraz, další data obraz jen zpřesňují.

Ač PNG je pravděpodobně nástupcem GIF, možnost ukládání animovaných sekvencí zde zatím chybí.

PNG je kvalitně navržený a velmi dobře vypracovaný grafický formát, je schopen neztrátově ukládat obrazová data. I přes tyto klady, se pro ukládání fotografií nebo map příliš nehodí.

¹⁸ – použitá literatura [6], [7], [17], [19], [20], [22], [23]



Obr. 19: Dvojměrné prokládací schéma ve formátu PNG (literatura [17])

2.2 Ztrátová komprese¹⁹

Ztrátová komprese se provádí u fotografií, zvuku nebo videa. Díky vysokému rozlišení by byl objem dat tak rozsáhlý, že by bylo nemožné tyto informace ukládat (nebo zpracovávat) v nezměněné podobě. Tato komprese využívá nedokonalostí lidského oka, tzn. pixely, které lidské oko není schopno zaregistrovat, jsou algoritmem odstraněny. Bohužel při dekompresi tyto pixely nelze zrekonstruovat.

2.2.1 Diskrétní kosinová transformace²⁰

Protože obrázky s vysokou kvalitou nemají sousední pixely mnohdy shodné, komprese RLE a LZW by byla neefektivní. Pro takové obrazy byla vytvořena metoda diskretní kosinové transformace. Ta daný obrázek rozdělí na čtvercové matice o velikosti 8 x 8 pixelů, a ty následně zpracovává jeden po druhém. Bylo zjištěno, že snížení kvality na 75% je pro většinu uživatelů nezpozorovatelná. Metoda je vhodná pro fotografie, naopak nevhodná pro obrazy s nižším barevným rozlišením.

2.2.1.1 JPEG²¹

Zkratka JPEG se používá mylně, ta totiž znamená Joint Photographic Experts Group (JPEG) – což je název konsorcia. Skutečným pojmenováním tohoto grafického formátu je JFIF (JPEG File Interchange Format). Formát JFIF (*pro vžitý výraz dále jen*

¹⁹– použitá literatura [6]

²⁰ – použitá literatura [17]

²¹ – použitá literatura [6], [7], [17], [19], [20], [25], [26]

JPEG) používá mnoho přípon - *.jpg, *.jpeg, *.jfif, *.jpe (tyto přípony lze psát i pomocí velkých písmen). V současné době nejvíce využívaný formát při kompresi obrázků obsahuje plnou barevnou informaci. Můžeme mít tak v jednom obrázku cca 16 milionů barev. Díky tomu je vhodný pro fotografie nebo obrázky s hladkými přechody. Formát JPEG by bylo v podstatě možné aplikovat i pro digitalizaci map. Naneštěstí v mapách se vyskytují i texty. Komprese má tendenci čarám a písmenům zhoršit jejich vzhled a tudíž by pak byly špatně čitelné.

Dalšími překážkami aplikace JPEG pro převod analogových map do digitální podoby je např. při opakovaném ukládání degraduje výsledná podoba obrazu, nepodporuje ukládání více vrstev...



Obr. 20: Fotografie květiny komprimovaná se vzrůstajícím komprimačním poměrem zleva doprava.(literatura [27])

2.3 Další grafické formáty pro ukládání dat

2.3.1 Vlnková komprese (DWT)²²

Tato metoda patří mezi ztrátové komprese. Diskrétní kosinová transformace zpracovává obrázek po malých čtvercových blocích, naopak vlnková komprese (wavelet transformation) pracuje s obrázkem jako s celkem. Tím tak odstraní riziko špatné dekomprimace (špatný přechod mezi jednotlivými bloky) nebo potřeby načtení celého souboru před jeho vlastním zpracováním nebo zobrazením.

²² – použitá literatura [28], [29]

DWT se opírá o vlnkovou transformaci, tzn. vstupní signál, který bude komprimován, je filtrován od objektů neviditelných pro lidské oko, dále je rozdělen na části a každá z nich je popsána přiměřenou funkcí.

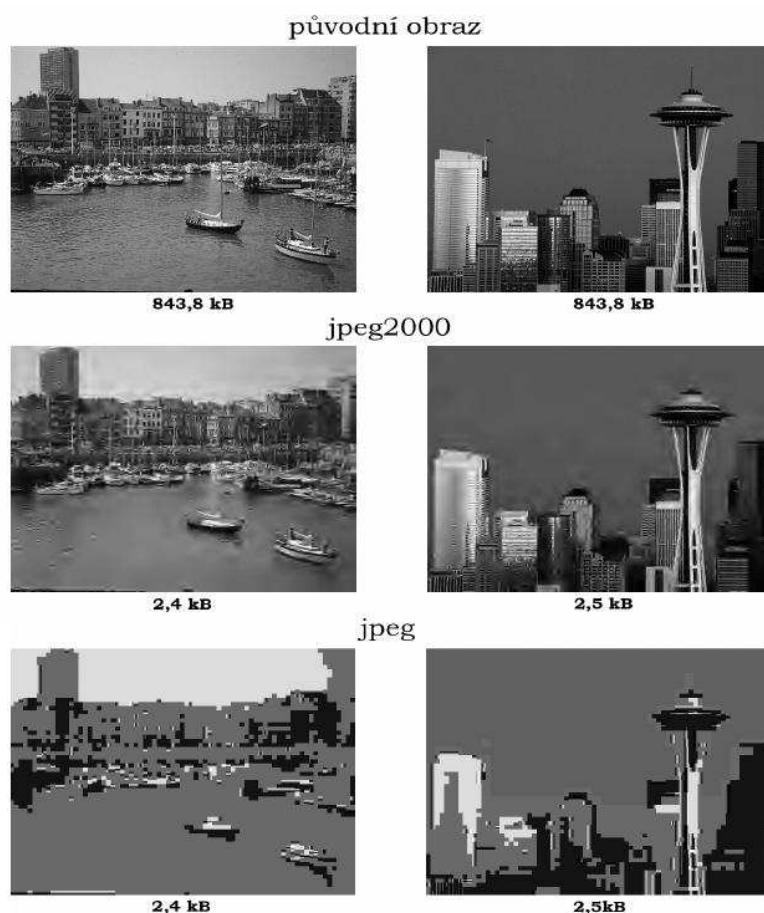
2.3.2 JPEG2000²³

V roce 1997 bylo započato s vývojem nového formátu pro kompresi obrázků. Práce byla dokončena v roce 2000 a vznikl tak nový standard – JPEG2000. Tato verze byla ještě zcela zdarma. Druhá, pokročilejší forma, která spatřila světlo světa v roce 2001, byla vázána licencí.

V porovnání s JPEG má JPEG2000 více pozitiv:

- mnohem lépe a kvalitněji zvládá kompresi
- umožňuje jak ztrátovou kompresi tak i bezztrátovou
- vyšší odolnost proti chybám při kompresi a dekompresi
- možnost zpracovávat obrázky větší než 64 000 x 64 000 (toto omezení má JPEG)
- schopnost využít různých barevných módů (JPEG podporuje pouze RGB)
- neocenitelný je ve zpracování dokumentů, které obsahují nejen grafiku ale i text

Avšak důvody, proč se formát JPEG2000 příliš nerozšířil, nejsou nezanedbatelné. Pokud opomeneme nízké podvědomí o tomto formátu a licenční zatížení, pak největší překážka je slabá podpora v nejpoužívanějších grafických programech.



Obr. 21: Porovnání formátu JPEG a JPEG2000 (literatura [31])

2.3.3 DjVu²⁴

DjVu je poměrně málo známým formátem. Je určen především pro elektronickou reprezentaci. Od předešlých formátů se liší kompresními algoritmy. DjVu spojuje vlnkovou transformaci (pro fotografie a malby) a kompresi, která se využívá pro texty popř. čárové obrázky. Tato výjimečnost umožňuje oddělení pozadí a popředí dokumentu, tzn. kvalitnější vykreslení textu na rozdíl od JPEG. Další klíčovou vlastností je, že se jedná o progresivní formát – po přenesení i malé části souboru se zobrazí náhled, který se následně zpřesňuje.

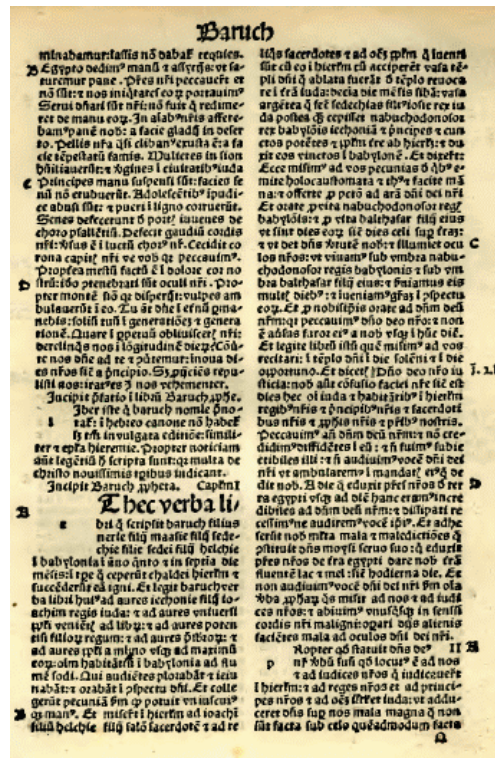
Soubor v DjVu navíc zůstává po načtení v komprimované podobě a dekomprimují se pouze ty části, které uživatel požaduje (např. v rámci zvětšení úseku obrázku).

²⁴ – použitá literatura [33], [34]

Oficiální stránka DjVu: [32]

Ve srovnání s JPEG, nedosahuje takové podpory grafickými editory a webovými prohlížeči. Naopak DjVu nabízí větší úsporu dat.

Přestože je relativně novým formátem, byl již aplikován na digitalizaci arabských rukopisů v rámci Národní knihovny v roce 1999, publikování veškerých knih od Shakespeara v Anglii nebo mapy z Library of Congress.



Obr. 22: Skenovaný dokument v DjVu (autor knihy: Johann Froben) (literatura [33])

2.4 SHRUTÍ KAPITOLY

Výsledkem při skenování map je rastr. Rastrové obrazy se vyznačují vysokou paměťovou náročností, která roste s rozlišením daného obrazu. Pokud bychom naskenované mapy nijak neupravovali, brzy bychom neměli prostory kam mapy ukládat. Dá se tedy říci, že zvolením vhodného grafického formátu dojde k odstranění nadbytečných informací a tudíž i ke zmenšení velikosti.

O grafických formátech bylo napsáno bezpočet knih a článků. Snahou v této kapitole bylo zaměřením se na informace, které jsou důležité při kompresi map, a to především historických. Čím větší jsou nároky na úsporu dat, tím více se objevují na trhu nové a nové grafické formáty. Doposud nejvíce využívaný a nejvíce známý grafický formát JPEG již nestačí grafickým nárokům a požadavkům uživatele. Při použití JPEG se snižuje především kvalita textů. Komprese má tendenci čarům a písmenům zhoršit jejich vzhled a tudíž by byly pro uživatele špatně čitelné. Tento formát lze využít např. pro náhledy map. Uživatel by měl pak možnost lepší orientace v nabízených mapách.

Pokud bychom chtěli dále pracovat s mapou, pak nejvhodnějším grafickým formátem je TIFF bez komprese. Pokud bychom opomenuli schopnost uchovávat věrné kopie obrazu, pak jeho největší výhodou je možnost uložit více vrstev nebo obrázků v jednom souboru. K uživateli by se pak dostala nejen mapa ale i informace o ní (např. název mapy, rok vydání apod....). Dalším nesporným kladem je neztrátovost informací při přenosu do jiného prostředí. A v neposlední řadě je zde i záruka, že data budou moci být otevřena v maximálním počtu softwarů.

Poměrně novým grafickým formátem je formát DjVu. Tento formát (s kompresí) by byl pro převod map do binární podoby asi nejlepší. Bohužel jeho největší překážkou pro rozšíření je jeho slabá podpora v softwarech.

Při převodu analogové mapy do digitální podoby je důležité si uvědomit mnoho aspektů, které je nutno v maximální možné míře dodržet. Zásadní je účel digitalizace mapy, zda-li bude sloužit jen pro prohlížení nebo pro uchování pro další generace... S tím souvisí i výběr grafického formátu. Pro samotné prohlížení stačí formáty s menší grafickou kvalitou. Pro uchování dalším generacím je naopak nutné zachovat co nejvěrohodnější kopii.

3 MAPY V ARCHIVECH A KNIHOVNÁCH²⁵

Od prvopočátku lidstva se člověk zabýval problémem jak nejuvěrohodněji zobrazit krajinu okolo sebe. Tato snaha přímo souvisela s rozvojem komunikačních schopností. Kdo, kdy a kde vyhotovil první mapu, ale nevíme. Dosud nejstarší nalezená mapa je mapa vyryta do mamutího klu a její stáří se odhaduje na 24 000 let. Ze stejného období i místa je Věstonická Venuše. Více kartografických děl se dochovalo od nejstarších starověkých národů, jako byli Babyloňané. V této době byly pořizovány plány vyrývané do kamene nebo hliněných destiček. Současně s vývojem kartografie v Mezopotámii se vyvíjí i kartografie v Egyptě, a to především v souvislosti s několikrát ročně opakovanými se záplavami Nilu a potřebou znovu vyměření pozemků. Díky tomu se velice rozvinula praktická geometrie. Ze 13. stol. př. n. l. pochází mapa faraónových zlatých dolů v Núbii (v současné době uložena v italském Turínu).

Přes Malou Asii se velmi rychle šířily získané vědomosti do starověkého Řecka. Řekové jako první považovali zemské těleso za kouli a určili jeho rozměry. Tím tak položili základy matematické kartografie. První starořeckou mapu zemského povrchu vytvořil Anaximandros z Milétu. Země je zde plochý kruh obklopený vodou a středem je věštírna Delfi. Ve vrcholné antice bylo vytvořeno dílo zvané *Geographiké hyfegesis*, kde se uvádí 8 000 zeměpisných názvů doplněných souřadnicemi z oblasti od Skandinávie až k pramenům Nilu. Do práce byla zařazena i mapa světa v kuželovém zobrazení a 26 dalších map jednotlivých oblastí. Autorem tohoto pozoruhodného díla byl kartograf Kaludius Ptolemaios (90 – 160 n. l.).

Naopak Římané, věční rivalové Řeků, kartografii ničím neobohatili. Římské mapy zcela ignorovaly matematickou kartografii a byly spíše schematickými náčrtky než-li mapami v pravém slova smyslu. Sloužily jako cestovní itineráře a obsahovaly situační zákres silniční sítě, názvy sídel a jejich vzdálenosti. Lze tedy říci, že období římského impéria znamená pro kartografii úpadek. Nejvýznamnějším dílem byla mapa vojevůdce Agrippa, jež vznikla okolo roku 20 př. n. l.

Po pádu římské říše (roku 476) nastává v Evropě chaos a úpadek všech vědních oborů, kartografii nevyjímaje. Hlavní a de facto jedinou ideologickou silou

25 – použitá literatura [35]

se stala církev. Ta ovlivňovala chápání světa a jediným možným pramenem se stala bible. Země, okrouhlá deska, byla opět středem vesmíru. Mapy se v období raného středověku často kreslily ve formě kruhu nazývané O-T mapy (Orbis Terrarum, orbis = svět, kruh, terrarum = země).

Rozvoj kartografie nastal zase až v období renesance, která si vyžádala nové nahlížení na kresbu map. Pohledy při objevování světa se totiž obracely od vnitrozemí k moři. Zámořské plavby podnikaly pobřežní státy jako Portugalsko, Španělsko, Francie, Holandsko nebo Itálie, a právě v Itálii vznikaly tzv. mapy portulánové. Název byl odvozen od slova portulán, přehled údajů o vzdálenosti k pobřežím. Vynález knihtisku (1440) výrazně ovlivnil technologii map – postupně se přecházelo od rukopisných map k mapám tištěným. V 18. a 19. století nahradila mědirytinu litografie (kamenotisk) a následně ve 20. století převládla technika ofsetového tisku, která je využívána dodnes.

Mapy během své historie prošly velkými změnami, ať už se jedná o důvody jejich vzniku, o techniky tisku, o postupu kresby... Naneštěstí neexistuje žádné místo, kde by byla tato kartografická díla shromažďována. Většina starých map je uložena v rámci oblastních nebo okresních archivů. Dále můžeme najít mapy v soukromých sbírkách, muzeích, knihovnách nebo s velkou dávkou trpělivosti i v antikvariátech.

3.1 Archivy v ČR

Opomeneme-li, že se v archivech ukrývají skvosty v podobě knih, listin nebo historických předmětů, je možné zde nalézt mapy různých velikostí a druhů, mnohdy nevyčíslitelných hodnot. V roce 2000 byla vydána kniha s názvem „Lexikon mapových archivů a sbírek České republiky“ [36], která měla za cíl uspořádat seznam všech archivů a sbírek v ČR a informací o nich, jako je např. adresa, počet atlasů, map ... Mezi nejvýznamnější archivy (z hlediska starých map) patří Národní archiv ČR, Ústřední archiv zeměměřictví a katastru, Archiv Hlavního města Prahy, Moravský zemský archiv v Brně, Státní oblastní archiv v Litoměřicích a v neposlední řadě Zemský archiv v Opavě.

3.1.1 Národní archiv ČR

Národní archiv patří mezi naše nejvýznamnější a nejrozsáhlejší archivy. V současné době využívá dvou objektů – se sídlem v Praze 4, na Chodovci a se sídlem v Praze 6, Dejvicích. Od 1. ledna 2005 je správním úřadem a ústředním archivem státu přímo řízeným ministerstvem vnitra. Organizace archivu je rozdělena do 10, resp. 11 oddělení. Z hlediska uchování map je nejdůležitější 6. oddělení - oddělení fondů nestátní provenience a archivních sbírek.

Tato instituce obsahuje 29 167 map a plánů. Z čehož pravděpodobně nejstarší mapou je „Mapa Ptolemaiovy Evropy, IV. list“ pocházející z roku 1492 (rukopisná, barevně kolorovaná, dřevoryt). Vždy neplatí, že nejstarší mapa je i tou nejceněnější. Najdou se zde i stejně cenné, ne-li cennější mapy. Např. soubor plánů obcí v Čechách s vyznačením židovských obydlí z roku 1727, nebo soubor starých důlních map ze 17. – 18. století. Jelikož archiv nakupuje každý rok novou produkci, jeho nejnovější mapa pochází z roku 2008.

Jako zajímavost byla do dotazníku zařazena otázka na nejmenší a největší mapu. V Národním archivu je uložena „Uliční mapa Prahy“ o rozměrech 10,5 cm x 17 cm, což zhruba odpovídá velikosti klasické pohlednice. Rozměry největší mapy bohužel v dotazníku chybí.

Národní archiv

Archivní 4/2257

149 00 Praha 4 – Chodovec

Tel.: 974 847 395 (F. Paulus)

e-mail: na@nacr.cz (popř. filip.paulus@nacr.cz)

<http://www.nacr.cz>

3.1.2 Ústřední archiv zeměměřictví a katastru

Dalším významným archivem je Ústřední archiv zeměměřictví a katastru se sídlem v Praze 9, Kobylisích. Organizačně spadá pod Zeměměřický úřad. Pro jeho zvláštní povahu uchovávaných archiválií dostal ÚAZK statut specializovaného archivu.

V archivu je uloženo přibližně 500 000 mapových listů. Naprostá většina z nich jsou mapy tištěné vícebarevné, malá část (odhadem 3%) map je tištěných černobílých nebo tištěných, ale s dostatečně rukopisným zákresem. Největší objem představují staré mapy katastrální a staré i současné mapy topografické, pokrývající v mnohalistových sériích celé území dnešní České republiky.

Nejcennější mapou není jednotlivá mapa, ale minimálně dvě rozsáhlé mapové soubory. Tzv. originální mapy stabilního katastru a tzv. císařské otisky map stabilního katastru. Oba tyto soubory čítají dohromady téměř 100 000 mapových listů.

Mezi nejstarší mapy lze zařadit mapu území dnešního Německa včetně prostoru českých zemí z roku 1550. Autor tohoto díla je neznámý. Stejně jako Národní archiv, i Ústřední archiv je průběžně doplňován mapami, které vydává Zeměměřický úřad jako tzv. státní mapové dílo. A tedy nejnovější mapy pocházejí z roku 2009.

Co se týká velikosti map, nejmenší mapa má pohlednicový formát. Na druhé straně mezi největší mapy patří soulep čtyř listů Müllerovy mapy Moravy z roku 1712 o rozměrech 110 x 220 cm, popř. Vischerova mapa Moravy z konce 17. století o rozměru 108 x 129 cm.

Archiválie jsou v celém rozsahu zpřístupněny veřejnosti a hojně využívány domácími i zahraničními badateli. Počet využívaných archiválií dosahuje několika tisíc kusů ročně.

Ústřední archiv zeměměřictví a katastru

Pod Sídlištěm 9

182 11 Praha 8

Tel.: 284 041 681 (RNDr. Miroslav Kronus)

e-mail: zu.praha@cuzk.cz (popř. miroslav.kronus@cuzk.cz)

<http://archivnimapy.cuzk.cz/ISAR/isar.htm>

3.1.3 Archiv Hlavního města Prahy

Archiv Hlavního města Prahy sídlí hned vedle Národního archivu - v Praze 4, na Chodovci. Řadí se mezi nejstarší archivy v České republice. Svou práci započal před

více než sto padesáti lety. Jeho úkolem bylo, a doposud je, shromažďovat, uchovávat, odborně zpracovávat a zpřístupňovat archiválie. Obsahuje hlavně tištěné i rukopisné plány Prahy ze 17. až 20. století a dále také několik vedut.

Archiv Hlavního města Prahy

Archivní 6

149 00 Praha 4 – Chodovec

Tel.: 236 001 111

e-mail: ahmp@cityofprague.cz

<http://www.ahmp.cz>

3.1.4 Moravský zemský archiv v Brně

Moravský zemský archiv má sídlo na Palachově náměstí v Brně a je správním úřadem přímo řízeným ministerstvem vnitra. V nedávné minulosti (v roce 2007) byla otevřena nová budova archivu. Stavba byla navržena tak, aby sloužila k trvalému uložení a odbornému zpracování archiválií, které dokumentují dějiny Moravy od 12. století do současnosti.

V archivu je uloženo přibližně 35 000 map. Z toho je asi 15% rukopisných a zbytek map je tištěných. Mezi nejstarší mapu patří mapa „Chorographia Marchionatus Moraviae. Die Landschaft des Marggrafthubs Mähren“ pocházející z roku 1575 (autorem je Paulus Fabricius). Na rozdíl od předcházejících archivů, Moravský zemský archiv vlastní „nejnovější“ mapy z roku 1964, a to „Státní mapy odvozené“ (1 : 5 000).

V tomto archivu můžeme objevit jednu z největších map. Má rozměry 500 x 166 cm a její název je „Mapa topographica, enthaltend die neue Landgrenze im Herzoghtum Oberschlesien, vermög eines getroffenen Friedenschlusses“ z roku 1743 (měřítko 1 : 30 000). Nejmenší mapa má rozměry 12 x 15 cm a jmenuje se „Der Hinter Grund des Bagnethales“ (1 : 50 000).

Moravský zemský archiv v Brně
Palachovo náměstí 1, P. O. Box 51
625 00 Brno
Tel.: 533 317 574
e-mail: badatelna@mza.cz
<http://www.mza.cz>

3.1.5 Státní oblastní archiv v Litoměřicích

Státní oblastní archiv sídlí v Krajské ulici v Litoměřicích a je správním úřadem přímo řízeným ministerstvem vnitra. Jeho působnost je vymezena územím libereckého a ústeckého kraje. Archiv, resp. fond Sbírky map a plánů prošel v loňském roce uspořádáním, bohužel byl proveden jen soupis základních údajů map, a tudíž chybí další údaje (např. je-li mapa rukopisná).

Fond Sbírka map, plánů a atlasů obsahuje přibližně 7787 kusů, z toho je 163 atlasů, 6944 map a 680 plánů. Jeho nejstarší mapa pochází z roku 1669 – „Archiducatu Austriae Superioris Geographica Descriptio“ (černobílá, 117 x 122 cm). Pokud bychom chtěli nejnovější mapu ze sbírky, pak by to byla mapa správního rozdělení České republiky vydané Českým úřadem zeměměřickým a katastrálním z roku 1995.

Rozměrově malých map vlastní archiv poměrně dost. Například generální mapy hejtmanství (mají vesměs rozměry 20 x 27 cm), nebo mapu „La Haie“ (rozměr 19,5 x 14 cm). Za největší mapu lze pokládat mapu „Sudetenland in 2 Blättern“ s rozměrem 460 x 112 cm (barevná, tisk, 1 : 300 000, vyd. Reichsamt für Landesaufnahme, Berlin).

Státní oblastní archiv v Litoměřicích
Krajská 1
412 74 Litoměřice
Tel.: 477 755 971
e-mail: info@soalitomerice.cz
<http://www.soalitomerice.cz>

3.1.6 Zemský archiv v Opavě

Zemský archiv v Opavě je třetím nejstarším a největším archivem v České republice. Plní funkci státní oblastního archivu pro území bývalého Severomoravského kraje.

Obsahuje přes 3000 tištěných nebo rukopisných map. Je zde uložena např. Helwigova mapa Slezska, některé Homannovy mapy nebo přehledné mapy Evropy.

Zemský archiv v Opavě

Sněmovní 1

746 22 Opava

Tel.: 553 607 240

e-mail: podatelna@zao.archives.cz

http://www.archives.cz/zao/za_opava/home/index.html

3.2 Knihovny a další instituce

I přesto, že v mapových archivech je uložena většina kartografických děl, další nemalé mapové sbírky je možno najít v knihovnách a dalších institucích. Mezi nejvýznamnější knihovny patří Národní knihovna ČR, Strahovská knihovna a samozřejmě také Moravská zemská knihovna. Do kategorie „dalších institucí vlastníci mapy“ jistě náleží muzea (např. Národní technické muzeum, Západočeské muzeum v Plzni nebo Muzeum Komenského v Přerově), některé vysoké školy, různé úřady nebo soukromé sbírky.

3.2.1 Národní knihovna České republiky

Národní knihovna sídlí na Praze 1 v Klementinu. Knihovna byla založena již v roce 1781 K. R. Ungarem. Mapový fond je spravován oddělením s označením 2.1 oddělení rukopisů a starých tisků. V současné době toto oddělení vlastní okolo 5 000 tištěných map, v převážné většině jde o mapy vydané do roku 1800, zatímco novější část mapových sbírek je postupně předávána ke zpracování a uložení

příslušným oddělením Národní knihovny. Pokud se jedná o charakter mapové sbírky, v zásadě skrývá mapy zeměpisné, topografické, plány map, tematické a školní atlasy, rukopisné mapy se vyskytují jen výjimečně.

S největší pravděpodobností mezi nejzajímavější klenoty patří Lobkovická sbírka obsahující mapy a atlasy z 16 až 19. století. Určitě by se zde našly ještě další skvosty, naneštěstí však díky různým pokusům o organizaci knihovny (resp. mapové sbírky) se mapy a atlasy nacházejí v různých stupních zpracování – od zkatalogizovaných až po nikterak nezpracované přírůstky.

Národní knihovna České republiky

Klementinum 190

110 00 Praha 1

Tel.: 221 663 111 (resp. 221 663 281 – PhDr. Jan Sobotka)

e-mail: orst@nkp.cz (resp. Jan.Sobotka@nkp.cz)

<http://www.nkp.cz>

3.2.2 Strahovská knihovna

Strahovská knihovna byla založena v roce 1143 jako součástí královské kanonie premonstrátů na Strahově. V současné době knihovna sídlí na Praze 6 ve Strahovském klášteře. Klášter před rokem 1950 vlastnil cennou a rozsáhlou mapovou sbírku, která byla komunistickým režimem rozptýlena. Její menší část se nachází společně s klášterním archivem jako deponát v Národním archivu. Větší část začala být přebírána od Památníku národního písemnictví na začátku roku 2009 a bude ukončena v létě tohoto roku. Řada map ale byla nenávratně ztracena.

Strahovská knihovna

Strahovské nádvoří 1/132

118 00 Praha 1

Tel.: 233 107 724 (Hedvika Kuchařová)

e-mail: hedvika@strahovskyclaster.cz

<http://www.strahovskyclaster.cz/webmagazine/subcategories.asp?idk=277>

3.2.3 Moravská zemská knihovna

Moravská zemská knihovna, se sídlem v Brně, plní funkci nejen vědecké knihovny zřizované Ministerstvem kultury ale také krajské knihovny pro Jihomoravský kraj. Od roku 2001 sídlí knihovna v nové budově, která byla oceněna titulem Stavba roku 2001.

Knihovna vlastní přibližně 4 miliony dokumentů, což ji řadí na přední příčky největších knihoven v České republice (resp. druhé místo). Z tohoto nepřehledného množství je přibližně 10 tisíc mapových listů, vedut či plánů.

Moravská zemská knihovna

Kounicova 65a

601 87 Brno

Tel.: 541 646 111

e-mail: mzk@mzk.cz

<http://www.mzk.cz>

3.2.4 Národní technické muzeum

Národní technické muzeum bylo založeno v roce 1908. V roce 1910 se poprvé otevřely jeho prostory, a to v provizorních prostorách ve Schwanzenberském paláci v Praze na Hradčanech. O třicet let od svého založení byla postavena nová budova. Veřejnosti se zpřístupnily expozice mapující rozličné odvětví lidské činnosti, např. strojírenství, letectví, textilní průmysl, hornictví a také polygrafie a geodézie. V srpnu 2008 byla dokončena náročná stavební rekonstrukce hlavní budovy a v současné době probíhá náročná tvorba a vybavování nových expozic.

Sbírkový fond Národního technického muzea je rozdělen do 15 hlavních sbírkových skupin a 78 sbírkových fondů. Jedna z hlavních sbírkových skupin se nazývá exaktní vědy, do které spadá mimo jiných i sbírka map. Sbíрку založil František Fiala v roce 1910 v rámci geodetické skupiny. V den svého založení čítala sbírka 266 map a atlasů. V průběhu své existence se soubor map postupně rozrůstal a v dnešní době obsahuje 7 500 inventárních čísel, což je asi 20 000 mapových listů

a 417 atlasů. Sbírka je rozdělena na mapy a atlasy podle historického a geografického klíče.

Mapy spadají především do období od 16. stol. po současnost. K nejstarším exponátům patří mapa Čech Mikuláše Klaudyána z r. 1518. Dále je možné ve sbírce najít mapy Čech autorů Johanna Crigingera (1568), Pavla Aretina a Petra Kaeriusa z počátku 17. stol. Mezi kuriozity lze zařadit mapu Moravy autorů Pavla Fabricia a Jana Amose Komenského.

Národní technické muzeum vlastní i tiskové desky k Müllerově mapě Čech.

Národní technické muzeum

Kostelní 42

170 78 Praha 7

Tel.: 220 399 111 (resp. 220 399 206 – Ing. Antonín Švejda)

e-mail: Inko@ntm.cz (resp. antonin.svejda@ntm.cz)

<http://www.ntm.cz>

3.2.5 Západočeské muzeum v Plzni

Západočeské muzeum má za sebou více než stotřicetiletou historii a patří tak k nejvýznamnějším muzejním ústavům v Čechách. V muzeu můžeme najít mnoho exponátů z rozličných oborů lidské činnosti, včetně kartografie.

Jeho mapová sbírka čítá přibližně 1 800, z toho je 111 listů rukopisných map. V budoucnu se počítá s novou inventarizací. Hlavním podnětem jsou exempláře, které jsou evidované jako samostatné kusy, i když de facto náleží k jedné mapě.

K nejstarším mapám patří některá z map z 2. pol. 16. stol., pravděpodobně jedna ze tří ilustrací z *Cosmographie* Sebastiana Münstera (2x Čechy, 1x polovina mapy Itálie). Naopak nejnovější mapa pochází z roku 2003 – „Bojiště z roku 1866 Královéhradeckého kraje“, vydána Komitétu pro udržování pomníků z války. Podle Mgr. Tomáše Bernhardta za nejceněnější mapu, kterou muzeum vlastní, lze označit soubor lesnických map z plzeňského panství z doby kolem roku 1800 a z 1. třetiny 19. století, popř. plán Plzně (z roku 1781) a plán části Saského předměstí z doby

kolem roku 1830. Ve všech případech jde o velmi podrobné a kvalitně zpracované rukopisné plány.

Nejmenšími mapami jsou 4 biblické mapky Předního východu o rozměrech 18,5 x 11 cm. Tyto mapky jsou součástí některého z vydání Bible z 1. pol. 20. století. Naopak rozměry největší mapy činí 272 x 171 cm.

Západočeské muzeum v Plzni

Kopeckého sady 2

301 00 Plzeň

Tel.: 378 370 110

e-mail: theno@zcm.cz (Mgr. Tomáš Bernhardt)

<http://www.zcm.cz>

3.2.6 Muzeum Komenského v Přerově

Současná podoba Muzea Komenského v Přerově vznikla postupným slučováním několika přerovských muzeí. Nejstarším z nich, Museum Komenského, bylo založeno v roce 1888. Dalšími sloučenými muzei byly: Městské muzeum v Přerově, Teličkovovo archeologické muzeum, Hudečkova sbírka hmyzu. V roce 1930 byla tato muzea přestěhována do nově zrekonstruovaného přerovského zámku, kde sídlí dodnes.

Sbírkový fond je rozdělen do 40 skupin, kde lze nalézt i skupinu s názvem „Mapy“ a také skupinu „Školní mapy“. Sbíрка „Mapy“ obsahuje převážně mapy z 20. století až do současnosti. Tvoří ji převážně plány evropský měst, mapy států a kontinentů. Nedílnou součástí jsou také plány města Přerova a okolí. Předměty ze sbírky „Školní mapy“ pocházejí zejména z českých zemí, doplňují je mapy v němčině, užívané v době Rakouska – Uherska a za protektorátu. Nejstarší mapy jsou z druhé poloviny 19. století. Sbíрка je systematicky doplňována současnou produkcí pro školy.

Muzeum se může pyšnit největší sbírkou původních výtisků Komenského mapy Moravy na světě včetně výtisku z nejstarší tiskové desky této mapy.

Muzeum Komenského v Přerově

Horní náměstí 7

750 11 Přerov

Tel.: 581 250 531 (resp. 581 250 539 – Bc. Petr Sehnálek)

e-mail: Inko@prerovmuzeum.cz (resp. sehnalek@prerovmuzeum.cz)

<http://www.prerovmuzeum.cz>

3.2.7 Mapová sbírka Univerzity Karlovy v Praze

Mapová sbírka Univerzity Karlovy v Praze, kterou nalezneme na Albertově na Praze 2, byla založena roku 1920 jako Státní sbírka mapová Republiky československé. Eviduje se zde přes 130 tisíc tištěných map, přibližně 1000 map rukopisných, 2000 atlasů (od 16. století) a asi 60 glóbů. Bývalá Státní mapová sbírka byla postupně rozšířena o fondy Německé univerzity, Národní knihovny a Univerzitní knihovny.

Mapová sbírka je řízena kurátorem, který je jmenován děkanem Přírodovědecké fakulty UK. V současné době funkci kurátora zastává Ing. Petr Janský, CSc.

Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta - Mapová sbírka UK

Albertov 6

128 43 Praha 2

Tel.: 221 951 590

e-mail: mapcol@natur.cuni.cz

<http://www.natur.cuni.cz/mapcol>

3.2.8 Mapová sbírka Historického ústavu Akademie věd ČR v Praze

Historický ústav dnes sídlí na Praze 9. V nynější podobě je součástí Akademie věd od jejího založení v roce 1952 (v letech 1970 – 1990 jako Ústav československých a světových dějin), od 1. 1. 2007 má status veřejné vědecké instituce.

Mapová sbírka byla založena v roce 1921 jako součástí bývalého Státního historického ústavu v Praze a v současné době sbírka obsahuje přibližně 6 250 inventárních čísel map a plánů a přibližně 1 200 inventárních jednotek atlasů. Doplnování sbírky probíhá jen výjimečně, a to v rámci grantů. K nejnovějším přírůstkům patří Janssoniova mapa Čech ze 17. století a dva plány Hradce Králové, Carla Cappiho z Merianovy Topografie k roku 1640 a Bodenehrův z 18. století.

Historický ústav Akademie věd ČR

Prosecká 76

190 00 Praha 9

Tel.: 286 887 513 (resp. 286 882 121 – prof. PhDr. Eva Semotánová, DrSc.)

e-mail: volečkova@hiu.cas.cz (resp. semotanova@hiu.cas.cz)

<http://www.hiu.cas.cz>

4 DIGITALIZACE MAP

Do nedávné doby byly papírové dokumenty nejrozšířenější formou pro uchování archivních informací. S nástupem počítačů vznikla myšlenka převodu těchto dokumentů do digitální podoby. K tomuto kroku přispělo několik významných aspektů.

4.1 Účel digitalizace map

Jedním z nejdůležitějších důvodů, proč by se mělo přistoupit k digitalizaci map, je pravděpodobně uchování archiválií v dobrém fyzickém stavu pro další generace. Mapy a plány jsou uloženy ve vodorovné poloze ve speciálních mapových skříních se zásuvkami. Mapy a plány velkých formátů se uchovávají v rolích a ukládají se do mapových stojanů nebo speciálních regálů. Všechny tyto mapy jsou uschovány v klimatizovaných místnostech, kde je zajištěna stálá teplota. Každá manipulace s mapami mimo tuto místnost znamená narušení optimálního prostředí. To samozřejmě vede k rychlejšímu poškození map.

S každým dalším půjčením mapy hrozí riziko jejího poškození vlivem fyzického opotřebení, ať už úmyslného nebo neúmyslného. I se sebelepším bezpečnostním opatřením nelze zabránit případnému natržení mapy. Díky převodu mapy do binárního kódu by se nebezpečí narušení struktury papíru snížilo na nulu.

Digitalizace map má ještě několik nepopíratelných výhod. Digitalizací by zde vznikla možnost vytvoření celostátní databáze, kam by se zaznamenávaly jednotlivé mapy a údaje o nich. Map je v České republice nepřeberné množství. Problémem je jejich roztroušenost v archivech, muzeích a soukromých sbírkách. Pokud bychom chtěli nalézt určitou mapu, dalo by nám spoustu práce, než bychom ji našli. Neexistuje totiž žádný ucelený seznam. V minulosti se několik odborníků pokoušelo o jeho vytvoření, ale bohužel bez úspěchu. První významný pokus o ucelení soupisu proběhl roku 1920 českým a moravským geografem Bohuslavem Horákem. Připravil návrh katalogizačního záznamu pro mapy, plány, atlasy a glóby. Bezpochyby poslední snahou byla kniha „Lexikon mapových archivů a sbírek České republiky“ [36]. Všechny tyto záměry ztroskotaly (v době vydání byly informace o uložení katalogizovaných map již v mnoha případech zastaralé).

V dnešní, počítači zahlcené, době se většina prací odehrává na počítači. Digitalizováním map by se otevřely badatelům nové možnosti. Již by nemuseli chodit do archivů a hledat složitě vybrané mapy. Pomocí internetové sítě by jim byly mapy k dispozici 24 hodin denně. K databázi by bylo možné se připojit z jakéhokoli počítače, pro zájemce o mapy by to znamenalo příležitost připojení i z domova, chaty či dovolené. Odpadla by tak návštěva archivů.

Do archivů chodí několik typů lidí, kteří si chtějí půjčit mapy. Tito lidé se dají rozdělit do tří skupin. První jsou lidé zajímající se o mapy čistě z osobního důvodu. Chtějí například vědět, jak vypadal jejich rodný kraj v minulém století, nebo jak moc se změnil název vesnice. Druhou skupinu (komerční skupinu) představují lidé, kteří chtějí využít mapy do různých publikací (odborné knihy, letáky apod.). Poslední skupinou jsou lidé mající za úkol osvětu (např. regionu). Vyhledávají mapy, které se vztahují pouze k danému regionu. Archivy nebo muzea vlastní od několika desítek po několik stovek tisíců map, plánů a atlasů. Vyhledání jedné jediné mapy podle určitého kritéria (např. mapa kde je zobrazena rodná vesnice) by zabralo, s velkou dávkou trpělivosti, několik hodin. A i tak není zaručeno, že taková mapa je v daném archivu uložena. Musel by být vytvořen složitý systém jak nejlépe popsat mapu tak, aby se dala zpětně dohledat pomocí určitých měřítek. Na druhé straně pokud by byly mapy digitalizované, čas vyhledání dané mapy by se zkrátil na několik minut (např. pomocí zadání souřadnicového intervalu).

Pokud bychom opomenuli všechny tyto výhody, nelze zapomenout na jednu nespornou výhodu. K digitalizovaným mapám lze připojit různé informace, jako je stáří mapy, autor mapy, zobrazované území apod. Badatelé tak získají většinu informací přímo s danou mapou a nemusí je tak složitě dohledávat v kartotéce (*ukázka lístku z kartotéky v příloze č. 22*) nebo internetu.

Dalším přínosem, proč převést mapy do binárního kódu, je zlepšení distribuce map. Půjčování analogových map mimo areály archivů je z větší části nereálné. Půjčování digitálních kopií by ale bylo možné a hlavně technicky mnohem lépe proveditelné než zapůjčení originálu.

V neposlední řadě digitalizace by znamenala přiblížení map mladším generacím, které tráví většinu dne u počítače. Zde by měly možnost nahlížení do map pomocí sítě Internet.

4.2 Problémy při digitalizace map

Zavedení nových postupů do již zaběhlého systému, pokaždé s sebou přinese obrovské množství problémů. A ani případné zřízení digitalizace map by nebylo výjimkou. S myšlenkou digitalizace map přišly i překážky, které zabraňují masivnějšímu rozšíření do archivů.

Ať už chceme nebo nechceme, peníze hrají v našem životě velkou roli. Vždyť bez peněz bychom se nepodívali ani do měst vzdálených několik kilometrů od místa bydliště. A ne jinak je tomu i v případě digitalizace. I zde hrají peníze důležitou roli. Na převedení jedné takové mapy by musely být vynaloženy nemalé peníze. Bohužel většina archivů málokdy naleznou ve svém rozpočtu tyto prostředky. A pokud ano, pak nastávají jiné problémy.

Ceník digitalizace 2006		Mpx	Velikost	za obraz	H	L
Digitalizace L	<	17	51 MB	14,- Kč		V
Digitalizace H	<	14	do 42 MB	40,- Kč	v	
	nad	14	42-60 MB	50,- Kč	v	
	nad	20	60-90 MB	70,- Kč	v	
	nad	30	nad 90 MB	98,- Kč	v	
ZPRACOVÁNÍ				za obraz		
základní ořez				1,40 Kč	x	X
konverze hladin				0,90 Kč	x	X
Individuální nasvícení (zlato, lesky)				4,00 Kč	x	
Zvýšená ochrana IR, UV				3,20 Kč	x	
popis dokumentu, v XML				14,00 Kč	x	
KOMPLETACE				za dokument		
Bar.kalibr., individ. ICC				400,00 Kč	x	
optimalizace rozlišení a komprimace				200,00 Kč	x	
HEXACHROM booklet, obraz, data				500,00 Kč	x	
USER a EXCELL dokumenty				800,00 Kč	x	X
1ks CD-R komplet, měření, certifikát				80,00 Kč	x	X
1ks DVD komplet				300,00 Kč	x	X

Tab. 4: Ukázka z kalkulace firmy AiP Beroun s.r.o.

Další otázka, která by byla zapotřebí vyřešit, je otázka výběru vhodného grafického formátu. Archivy se dohadují mezi sebou, který ze současných formátů by byl nejschůdnější pro digitalizaci map. Ne všechny jsou totiž vhodné. Některé archivy by upřednostňovaly grafický formát JPEG, představa o jeho využití je ale v oblasti digitalizace map mylná. Kompresní metody tohoto formátu vytvářejí v obraze, složeného nejen z kresby ale i z textů, rušivé aspekty znehodnocující mapu. To by znamenalo pro primární dokument zcela nevyhovující kvalitu.

S výběrem formátu úzce souvisí i objem dat. Čím více by přibývalo digitalizovaných map, tím více by rostl počet datových nosičů. Archivy nejsou uzpůsobené ke skladování těchto nosičů. Pro správný průběh digitalizace by bylo zapotřebí vybrat neoptimálnější datový nosič.

Vezmeme-li v úvahu, že digitalizované mapy nebudou sloužit pouze k zachování pro další generace a tudíž budou s největší pravděpodobností vystaveny na internetu, musíme se zastavit nad otázkou ošetření autorských práv. Autorská práva řeší zákon č.121/2000 Sb. o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským ve znění pozdějších předpisů.

Specializovaná firma, nebo vlastními silami v archivu? Další velmi důležité dilema. Pokud by digitalizace probíhala v archivu, bylo by zapotřebí dovybavit pracoviště pomůckami nezbytných pro její provedení a také zaškolení pracovníků. Na druhé straně rozhodnutí o využití specializované firmy, také skrývá mnoho překážek – např. firma by měla být solidní, ceny za digitalizaci by neměly být přemrštěné apod.

4.3 Návrh řešení problémů

Jak již bylo napsáno v předešlé kapitole [4.2 – *Problémy při digitalizaci map*], největší překážkou k uskutečnění plné digitalizace je nedostatek peněz. Tento problém naneštěstí nelze vyřešit ze dne na den. Archivy nedisponují neomezeným množstvím finančních prostředků. A proto nejschůdnějším nástrojem k získání peněz (alespoň části) by byly různé granty.

Při výběru grafického formátu je důležité brát na zřetel několik aspektů. Za nejlepší formát lze považovat formát DjVu. Bohužel jeho masivnějšímu rozšíření

stojí v cestě jeho slabá podpora v softwarech. A tudíž nejvhodnějším adeptem (pro primární dokument) se jeví formát TIFF bez komprese. Formát JPEG, v mnoha archivech podporovaný, lze použít např. pro zobrazování náhledů map a samotných map na internetu. V případě, že bychom využili při digitalizaci oba grafické formáty, zvýšil by se objem dat až o dvojnásobek.

Z tohoto důvodu je podstatná volba nejpříhodnějšího datového nosiče. Na trhu se vyskytuje několik druhů optických disků – od obyčejného CD až po Blu-Ray. Disk by měl splňovat několik kritérií:

- Velikost kapacity zápisu
- Trvanlivost dat
- Kompatibilita s jinými softwary
- Mechanická odolnost
- Přenosová rychlost dat – rychlost zápisu a rychlost načtení dat
- Cena

Typ disku	Anglický název	Kapacita		
		Jednostranný disk		Oboustranný disk
		Jednovrstvý disk	Dvouvrstvý disk	Dvouvrstvý disk
CD	Compact Disc	0,7 GB	-	-
DVD	Digital Versatile Disc	4,7 GB	8,5 GB	17,1 GB
BD-RE	Blu-Ray	25 GB	50 GB	80 GB

Tab. 5: Srovnání optických disků dle kapacity

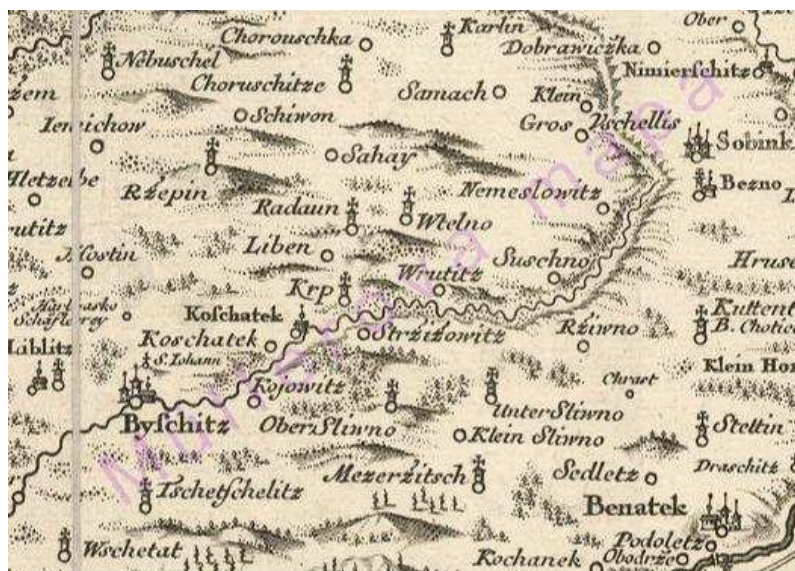
Typ disku	Anglický název	Projektovaná doba životnosti
CD	Compact Disc	30 -50 let
DVD	Digital Versatile Disc	100 let
BD-RE	Blu-Ray	?

Tab. 6: Srovnání optických disků dle projektované doby životnosti

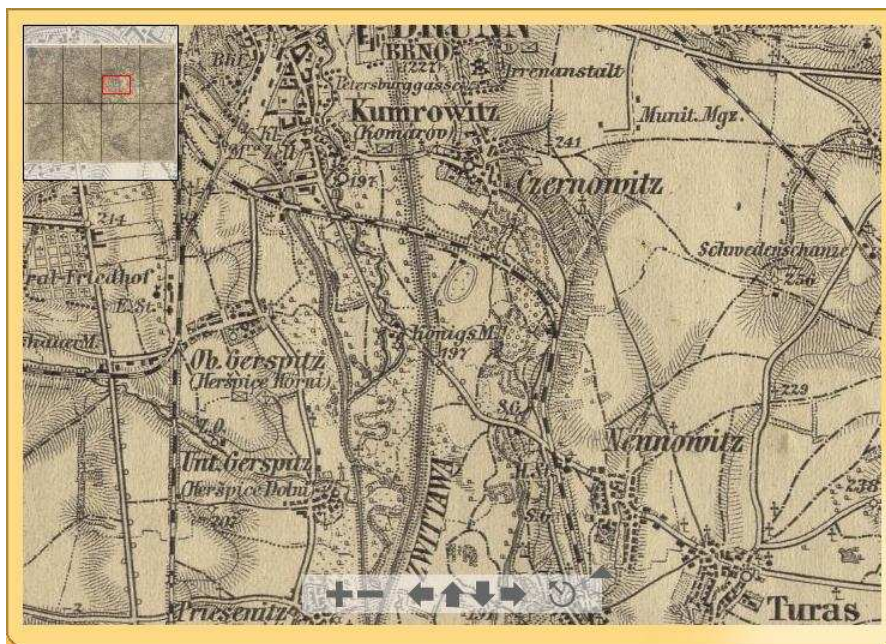
Typ disku	Značka disku	obchod	cena
CD	Verbatim	Formtisk	7 Kč
DVD	Verbatim	Marashop.cz	11 Kč
BD-RE	Verbatim	OK Computers	140 Kč

Tab. 7: Srovnání optických disků dle minimální ceny (rok 2009) (literatura[37], [38], [39])

Veškeré digitalizované materiály jsou chráněny platným autorským zákonem. „Doba trvání autorského práva je časově neomezená. Časově omezená jsou však majetková práva k autorskému dílu, která trvají po dobu autorova života a 70 let po jeho smrti, u děl s více autory 70 let po smrti posledního z nich, u děl anonymních a kolektivních trvají 70 let od jejich zveřejnění. Volné využití autorských děl je možné po uplynutí doby trvání majetkových práv, při užití díla pro osobní potřebu či pro citaci v odůvodněné míře, pro užití v přednášce k účelům vědeckých nebo jiném vzdělávacím.[35]“ Existuje několik možností jak zabránit dalšímu volnému šíření map, pokud by byly vystaveny na internetu. Např. sloučením mapy a tzv. vodotisku (viz obr. 23), nebo využití uživatelského prostředí např. zoomify (viz obr. 24).



Obr. 23: Ukázka spojení vodotisku a mapy



Obr. 24: Ukázka uživatelského prostředí zoomify

V konečné fázi přípravy nesmíme zapomenout na správnost výběru informačního systému, popř. vlastního návrhu metad. Většina archivů využívá archivní systém firmy Bach s.r.o. [více na 40]. Další variantou, která lze aplikovat pro zápis metadat, je systém JANUS 2000 (viz obr. 26, 27), nebo systém DEMUS [obr. 25, více na 41].

Nejdůležitější metadata o mapě:

- Název mapy
- Autor mapy
- Měřítko mapy
- Rok vydání mapy
- Rozměr mapy
- Druh mapy
- Území, které zobrazuje

Demus-Historie - [Sbirky]

Soubor Úpravy Záznamy Formát Nápořádá

InuČ: AP 31 / 108b-1 až / Stát: CZE Spr: 7PR Odd: 1 Podsb: 1 Počet: 22 ks Označ: 1801/99 JinéČ: Karta Opsána Ověřeno Zapsal DatZap: 31.1.2005

ArchFond: AP 31 Kapitola Lokality

Fond: Foto, film Skupina

Předmět: Fotografie

Určitel: Jakešová DatUrč: 1.5.2001 Pom

Titul

Autor: Vaněk Mojmír Role: Hlavní motiv

Objekt: Rok: Do

MístoVz: PoznVz:

Popis: Barevné a černobílé kopie různých fotografií Mojmíra Vaníka: v prezidentské kanceláři, u hrobu Edvarda Beneše, s královéhradeckým biskupem Karlem Otčenáškem,

Obsah:

Materiál: papír Technika:

PoznMT:

Míry:

StLokace: AktLokace:

Stav: 1 DatSt: 1.5.2001 DatZm: 22.3.2005 12:07:58

Základ Určení Vznik Tituly Ma/Tech Míry Zařazení Historie Dokumenty Reference Manipulace ISO Plus Vytváření Akvizice

TypDok: ČDok: Pořadí: Export: [Nalíztovat...]

Dokument: C:\obrtLake.jpg

MediumDok:

Pozn:

Zvětšit

Záznam: 1 z 1

Záznam: 1 z 151 (Filtr)

Otevře standardní okno pro nalezení souboru do pole Dokument

Obr. 25: Ukázka z archivního systému Demus

Speciální pole

Zavřít

obsah	specifikace
Votavová 1	inventurní číslo
121 x 86	rozměr grafiky v mm
akvatinta + suchá jehla	grafická technika
C5 + C4	grafická technika - mezinárodní zkratka
originál	provedení
volný list	materiál
signováno	adjustace
Národní muzeum	signování
ano	odkaz na fond štoček
11.5.2005	současný majitel
Votavová 109/1	dostupnost pro badatele
MK/2005	datum vložení záznamu
MK/2005	revize
	uložení / lokace
	šifra katalogizátora
	šifra vkladatele záznamu

Poznámka

E. A. = autorský tisk.

It.:

Žeň českého a slovenského exlibris za rok 1999, Farmaceutická fakulta UK, Galerie na Mostě, č. 363

Soutěž "Praha - evropské město kultury i. 2000". Exlibris pro herce Richarda Stankeho - stíny pražských věží na typické pražské dlažbě. Odměněno.

Zavřít

Obr. 26: Ukázka z archivního systému JANUS 2000

Obr. 27: Ukázka z archivního systému JANUS 2000 (vyhledávací formulář)

Problém	Návrh řešení
Peníze	Granty, peníze z rozpočtu archivu
Grafický formát	TIFF bez komprese – pro primární dokument JPEG – pro náhledy map popř. později DjVu
Datové nosiče	BD-RE
Místo uskladnění datových nosičů	Národní digitální knihovna, archiv
Autorská práva	Podtisk, uživatelské prostředí např. zoomify
Specializovaná firma/ archiv	Podle finančních možností Firmy, které se zabývají digitalizací: AiP Beroun s.r.o., Elsynt Engineering, EXON s.r.o.
Metadata	Systém Bach, systém JANUS 2000, systém DEMUS, vlastní systém

Tab. 8: Návrh řešení základních problémů před samotným započítím digitalizace

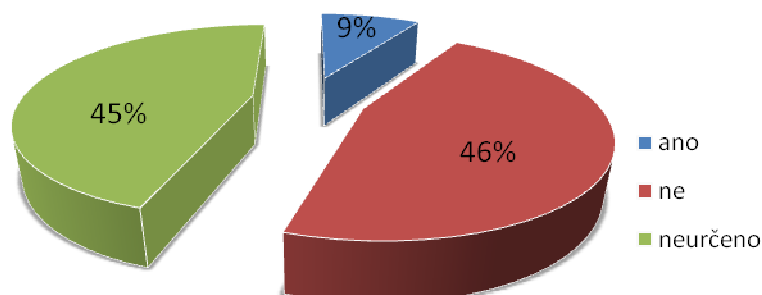
4.4 Skutečný stav digitalizace archivů

V současné době existuje v České republice 7 státních oblastních archivů – SOA v Praze, SOA v Třeboni, SOA Plzeň, SOA Litoměřice, SOA v Zámruku, Moravský zemský archiv v Brně a Zemský archiv v Opavě. Pod každý z těchto archivů spadá 7 – 15 okresních archivů [viz. příloha 1 - 7]. Těmito institucemi výčet archivů v ČR zdaleka nekončí. Dále sem spadají specializované archivy, soukromé archivy, archivy územních správních celků a Národní archiv.

V těchto zařízeních můžeme nalézt poklady nesmírných hodnot, od váz přes knihy až po mapy. Jen map je zde několik stovek tisíc kusů. V 90. letech 20. století nastal rozkvět intence digitalizace map, a to hlavně z důvodu jejich zachování. Ačkoliv uplynulo od základní myšlenky skoro 20 let, málokterý archiv převod map do digitální podoby dokončil. Spíše naopak. Z 55 odpověděvších archivů jich na otázku, zda-li digitalizují mapy, odpovědělo pouhých 9 kladným způsobem a 46 archivů prozatím mapy nedigitalizují.

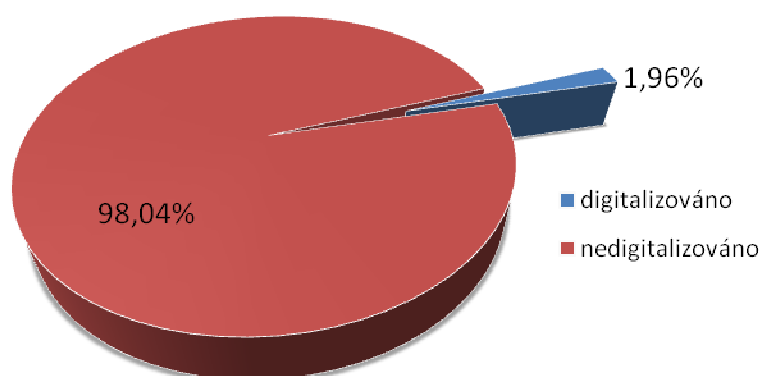
Seznam archivů, které digitalizují mapy:

- Archiv města Ostravy
- Moravský zemský archiv v Brně
- Národní archiv
- SOkA Chrudim
- SOkA Jablonec nad Nisou
- SOkA Litoměřice
- SOkA Strakonice
- Ústřední archiv zeměměřictví a katastru
- Západočeské muzeum v Plzni
- Popř. SOkA Frýdek Místek – digitalizuje pouze k výstavním účelům
- Popř. Archiv města Plzně – digitalizace proběhla pouze v rámci projektu
- Popř. Historický atlas měst ČR (digitální výstupy nemají k dispozici) – cca 1% map



Graf 1: Digitalizace map v archivech
(9% archivů digitalizuje, 46% nedigitalizuje, 45% není určeno)

Od uložení první mapy do archivu uběhlo již několik desítek let. Od té doby se do českých archivů, muzeí a soukromých sbírek uschovalo přibližně milion map a plánů. Přestože výhody digitalizace převažují nad nevýhodami, k plnému rozmachu převodu analogových map do digitální podoby nedošlo. V číselné podobě by to znamenalo plných 98% map čekajících na digitalizaci a pouhé 2% digitalizovaných map. Pokud bychom srovnávali archivy podle celkového počtu digitalizovaných map (viz tab. 9), pak největším počtem se může chlubit Ústřední archiv zeměměřictví a katastru (60 000 ks map). Pokud bychom porovnávali archivy dle procentuálního vyjádření digitalizace (viz tab. 9), pak by na prvním místě byl SOKA Strakonice - se 46% digitalizovaných map. Naopak nejmenší počet digitalizovaných map vlastní archiv města Plzně (s 50 kusy).



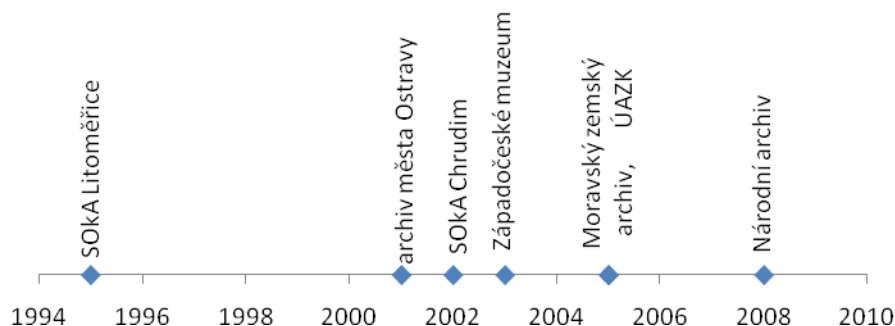
*Graf 2: Procentuální vyjádření úrovně digitalizace map v archivech
(1,96% map v archivech již digitalizováno, 98,04% nedigitalizováno)*

název archivu	mapy v archivu	digitalizace	
	počet map [ks]	procenta [%]	počet digitalizovaných map [ks]
Ústřední archiv zeměměřictví a katastru	500 000	12	60 000
Moravský zemský archiv v Brně	35 000	10	3 500
Západočeské muzeum v Plzni	1 003	30	300
Národní archiv	29 167	1	292
SOkA Strakonice	437	46	200
archiv města Ostravy	2 425	7	170
archiv města Plzně	3 741	2	50

*Tab. 9: Počet digitalizovaných map v jednotlivých archivech
(seřazeno sestupně dle počtu digitalizovaných map)*

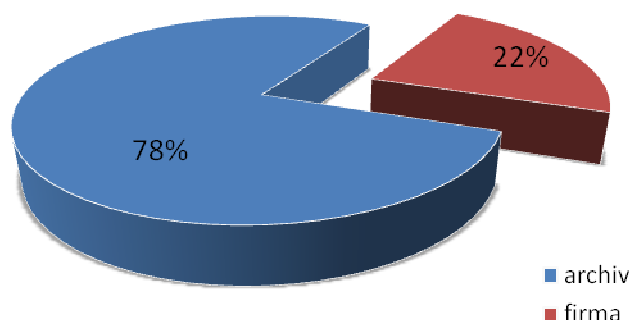
Mezi první průkopníky digitalizace map v archivech České republiky patří SOkA Litoměřice. Tento archiv započal převádět mapy do digitální podoby již v 90. letech 20. století. Jeho následovníkem byl archiv města Ostravy, který zahájil digitalizaci v roce 2001. Na další archivy se nemuselo dlouho čekat. V roce 2002 se do procesu digitalizace připojil archiv SOkA Chrudim, v roce 2003 Západočeské

muzeum v Plzni, v roce 2005 Moravský zemský archiv v Brně a Ústřední archiv zeměměřictví a katastru a v neposlední řadě v roce 2008 Národní archiv. (viz graf 3)



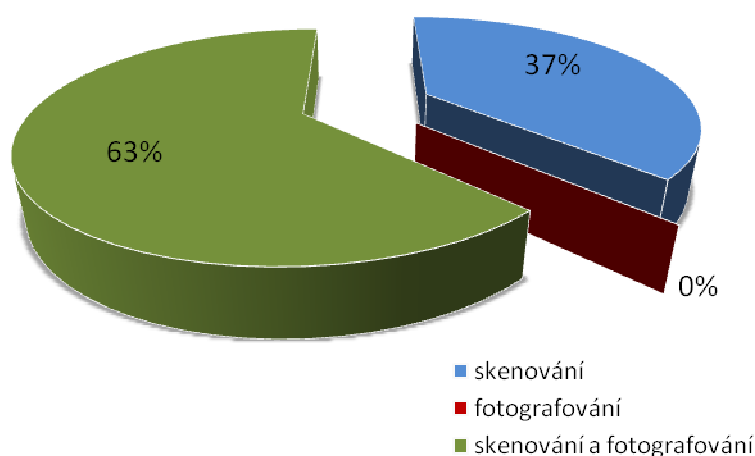
Graf 3: Časová osa digitalizace map v archivech v ČR

Všechny tyto archivy musely řešit problémy, jež byly nastíněny v kapitole 4.2. Prvním z nich bylo vyřešení, zda-li digitalizace bude probíhat v rámci archivu, nebo zda-li archivy naleznou specializovanou firmu. 78% archivů si vybralo možnost digitalizace pomocí vlastních prostředků a 22% archivů vložilo důvěru specializované firmě (např. firmě Digis s.r.o., firmě Elsyst engineering Vyškov).



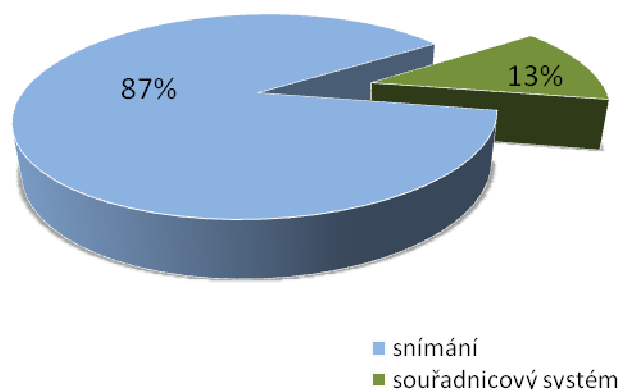
Graf 4: Digitalizace map (archiv/firma)

Další otázkou bylo rozhodnutí o použití metody při digitalizaci. Na výběr bylo z aplikace skenování, nebo techniky fotografování. Toto bylo vyřešeno velmi svérázným způsobem: 63% archivů zvolilo třetí možnost, a to využití obou metod. 37% archivů si vybralo formu digitalizace výlučně pomocí skenování a ani jeden archiv se nerozhodl pro volbu fotografování.



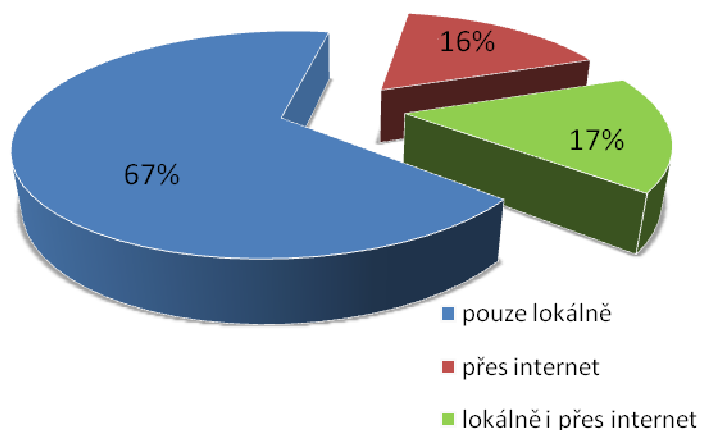
Graf 5: Použitá metoda při digitalizaci

Proces digitalizace doprovází mnoho překážek. Pokud bychom opomenuli nutnost dostatku peněz, další velmi závažnou bariérou, bránící plnému rozvoji digitalizace map, je čas. Digitalizace jedné takové mapy trvá několik desítek minut až několik hodin (záleží na rozměru nebo i na poškození dané mapy). A proto 87% archivů se rozhodlo pro pouhé snímání map. Ostatní archivy (tedy 13%) se, i přes značné zpomalení práce, odhodlalo nejen pro digitalizaci, ale i pro vyřešení souřadnicového systému a následné transformace.



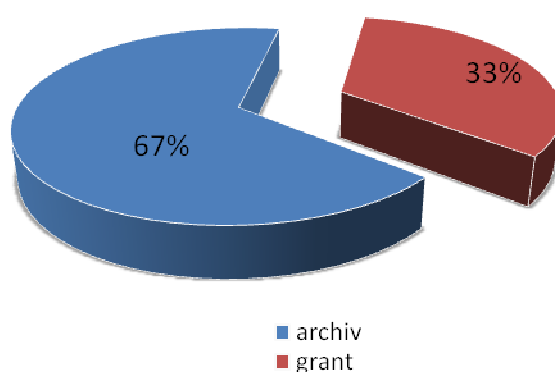
Graf 6: Digitalizace map II. (snímání/ souřadnicový systém)

Proces převodu analogových map do digitální podoby je běh na dlouhou trať. I přes to, že první odvážlivci započali práci již v 90. letech minulého století, nejsou zdaleka ani za polovinou cesty. A tomu i odpovídají možnosti přístupu k digitalizovaným mapám. Za podmínky, že se chcete podívat na určitou mapu, která již byla digitalizovaná, musíte u 67 % archivů přijít do příslušné badatelný. 17 % archivů zpřístupňuje mapy jak v příslušných badatelnách, tak i přes internet. A u 16 % archivů si můžete prohlédnout digitalizovanou mapu pouze přes internet.

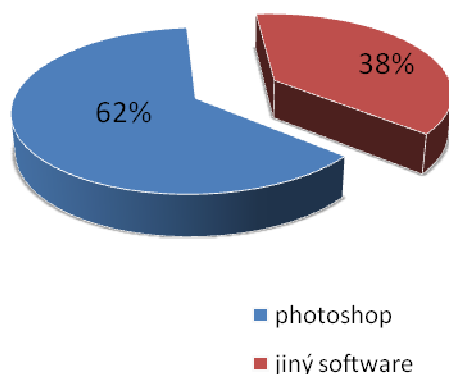


Graf 7: Možnosti přístupu k digitalizovaným mapám

Nemalým oříškem bylo najít řešení záležitosti peněz a výběru softwaru při digitalizaci. 67 % archivů financuje digitalizaci z vlastních prostředků a 33% archivů hledá východisko v různých grantech. Nejvíce využívaným softwarem při digitalizaci map je Adobe Photoshop. Tento program ale není zdaleka jediným používaným. Dalšími jsou např. software Océ Scan, PhaseOne, Sinar Capture Shop nebo Zoner Photo studio.



Graf 8: Způsob financování digitalizace



Graf 9: Použitý software při digitalizaci

ZÁVĚR

Na začátku této bakalářské práce jsem si mylně myslela, že v procentuálním vyjádření digitalizovaných map v archivech bude přibližně 50%, ne-li víc. Během průzkumu se toto číslo snižovalo a ve výsledku dosáhlo necelých 2%. Pouhá 2% map je již digitalizováno a celých 98% teprve na digitalizaci čeká.

Toto mé „překvapení“ krásně vyjádřila DrSc. Semotanová:

„I negativní zjištění je zjištění“ – prof. PhDr. E. Semotanová, DrSc.

Rozhodne-li se některý z archivů pro digitalizaci map, musí počítat s nemalými problémy, které ho budou doprovázet od začátku až do konce tohoto procesu. Pokud opomeneme nedostatek peněz, pak jedním z největších problémů je výběr správné metody. Z grafu č. 5 je vidět, že „zlatá střední cesta“ je vždy cestou nejlepší. Archivy měly na výběr ze dvou (resp. ze tří) technik digitalizace, a to ze skenování a z fotografování (resp. i z kartometrické digitalizace). Více než polovina archivů se rozhodla pro kombinaci skenování a fotografování. Podle mého názoru bylo toto rozhodnutí správné. Nikde nenajdeme dvě zcela shodné mapy (ať už se jedná o kvalitu, rozměr nebo míru poškození mapy). A proto je důležité metodu digitalizace přizpůsobit mapě.

Jak již bylo napsáno, s volbou metody digitalizace úzce souvisí i volba grafického formátu. Nejvhodnějším grafickým formátem se jeví formát TIFF bez komprese. Tento formát umožňuje uchování digitalizovaného obrazu v maximální možné míře shodnosti s původní mapou (*více viz shrnutí 1.4., 2.4.*).

Přínos digitalizace map je nepopiratelný a zcela převyšuje překážky, které musejí být zdolány, než bude digitalizace z větší části dokončena. A proto doufejme, že se archivy nezaleknou a do digitalizace map se pustí se vší silou.

Součástí bakalářské práce je také CD obsahující její elektronickou podobu ve formátu pdf a také vyplněné dotazníky jednotlivých archivů, knihoven a muzeí.

POUŽITÁ LITERATURA

- [1] DOLANSKÝ, T.: *Metodika zpracování historických mapových podkladů*, 2006. 11 s. Projekt. Dostupný z WWW: <<http://mapserver.fzp.ujep.cz/hmu/dokumenty/metodika.pdf>>.
- [2] CAJTHAML, J.: *Historické mapy středních měřítek - digitalizace a využití dat*, 2007. 6 s.
- [3] *Wikipedie - Digitální fotoaparát* [online]. 15. 7. 2009 [cit. 2009-04-01]. Dostupný z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Digit%C3%A1ln%C3%AD_fotoapar%C3%A1t#Princip>.
- [4] NOŽKA, J.: *Tvorba digitálního archivu starých map Ústecka a analýza vývoje kartografie*. Ústí nad Labem: Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem, 2005. 72 s. Dostupný z WWW: <<http://mapserver.fzp.ujep.cz/hmu/dokumenty/JanNozka.pdf>>.
- [5] *Katalog fotoaparátů - Optické vady* [online]. c2003-2009 [cit. 2009-04-01]. Dostupný z WWW: <<http://clanky.katalogfotoaparatu.cz/technologie-digitalni-fotografie/1632-opticke-vady-druha-cast/>>.
- [6] KRČÁL, M.: *Digitalizace dokumentů – skenování*, Brno : Masarykova univerzita, Filozofická fakulta, 2004. 14 s. Seminární práce. Dostupný z WWW: <<http://www.phil.muni.cz/~krkal/Dokumenty/sken.pdf>>.
- [7] ANTOŠ, F.: *Problematika skenování historických map a jejich následné prezentace na internetu*. Praha : ČVUT v Praze, Fakulta stavební, 2006. 85 s. Diplomová práce. Dostupný z WWW: <http://www.staremapy.cz/antos/dp_antos.pdf>.
- [8] *Jak si vybrat optimální scanner* [online]. [cit. 2009-04-03]. Dostupný z WWW: <http://www.hd.cz/rady/jaky_scn.htm>.
- [9] DOLEŽAL, J.: *Skenování a tisk* [online]. [cit. 2009-04-03]. Dostupný z WWW: <<http://mdg.vsb.cz/jdolezal/DgPg/Prednaska/SkenovaniTisk.html>>.

[10] *Hledej ceny - Epson Perfection 4490 Office* [online]. c2009 [cit. 2009-04-15]. Dostupný z WWW: <<http://stolni.hledej ceny.cz/epson-perfection-4490-office>>.

[11] *Hledej ceny - HP Designjet Scanner 4500* [online]. 2009 [cit. 2009-04-03]. Dostupný z WWW: <<http://velkoformatove.hledej ceny.cz/hp-designjet-scanner-4500-508-ppi-firewire-usb-1-1-lan>>.

[12] *It.cz - tiskárny, skenery* [online]. [cit. 2009-04-04]. Dostupný z WWW: <http://www.it.cz/index.php?met=49&produkt_id=102699>.

[13] CAJTHAML, J.: *Nové technologie pro zpracování a zpřístupnění starých map*. Praha : ČVUT v Praze, Fakulta stavební, 2007. 169 s. Doktorská disertační práce.

[14] *Inet.sk - 3D skener je na světě* [online]. 2009 [cit. 2009-04-07]. Dostupný z WWW: <<http://www.inet.sk/clanok/6925/3d-skener-je-na-svete>>.

[15] ORSULAK. *Teoretické základy* [online]. 2.12.2005 [cit. 2009-04-10]. Dostupný z WWW: <http://skola.amoskadan.cz/s_pp/s_pp_pg/pg4.htm#Barevn%C3%A1_hloubka>.

[16] CAJTHAML, J. : *Historické mapy v prostředí mapového serveru*. 2006. 6 s. Dostupný z WWW: <<http://klobouk.fsv.cvut.cz/~cajthaml/publikace/geoctu2006.pdf>>.

[17] ŽÁRA, J.; BENEŠ B.; FELKEL, P.: *Moderní počítačová grafika*. Martina Mojzesová. Praha : Computer Press, c1998. 448 s. ISBN 80-7226-049-9.

[18] PŘIDAL, P.: *Zpracování a zpřístupnění historických dokumentů*. Brno : Masarykova univerzita, Fakulta informatiky, 2007. 63 s. Diplomová práce.

[19] CAJTHAML, J.: *Nové technologie pro zpracování a zpřístupnění starých map*. Praha : ČVUT v Praze, Fakulta stavební, 2007. 169 s. Doktorská disertační práce.

[20] MURRAY, J. D.; RYPER, W.: *Encyklopedie grafických formátů*. Petr Klíma; Ivo Magera. 2nd edition. Praha : Computer Press, c1997. 922 s. ISBN 80-7226-033-2.

[21] *Fireworks.help: Grafické formáty* [online]. [cit. 2009-04-12]. Dostupný z WWW: <<http://fireworks.jakpsatweb.cz/index.php?page=formaty>>.

[22] *EMAG: Grafické formáty II - BMP, GIF, RAW a ostatní* [online]. 2007 [cit. 2009-04-12]. Dostupný z WWW: <<http://www.emag.cz/graficke-formaty-ii-bmp-gif-raw-a-ostatni/>>.

[23] *Grafika Online: Encyklopedie publikačních formátů: GIF a PNG* [online]. 2004 [cit. 2009-04-13]. Dostupný z WWW: <<http://www.grafika.cz/art/webdesign/encgifpng.html>>.

[24] *Root.cz: Případ GIF* [online]. 2006 [cit. 2009-04-13]. Dostupný z WWW: <<http://www.root.cz/clanky/pripad-gif/>>.

[25] *Grafika Online: Encyklopedie publikačních formátů: JPEG a JPEG2000* [online]. 2004 [cit. 2009-04-15]. Dostupný z WWW: <<http://www.grafika.cz/art/polygrafie/encjpeg.html>>.

[26] *Root.cz: JPEG - král grafických formátů* [online]. 2006 [cit. 2009-04-15]. Dostupný z WWW: <<http://www.root.cz/clanky/jpeg-kral-rastrovych-grafickych-formatu/>>.

[27] *Wikipedie - JPEG* [online]. [cit. 2009-04-15]. Dostupný z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/JPEG>>.

[28] MALÝ, J.: *Metoda pro kompresi obrazových signálů pomocí waveletové transformace*. Brno : VUT v Brně, Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií, 84 s. Diplomová práce. Dostupný z WWW: <<http://wavelets.triablo.net/down/diplomova-prace.pdf>>.

[29] SLAVIK, V. : *Image signal processing by wavelet*. 3 s. Dostupný z WWW: <<http://www.feec.vutbr.cz/EEICT/2008/sbornik/01-Bakalarske%20projekty/02-Zpracovani%20signalu%20a%20obrazu/05-xslavi16.pdf>>.

[30] DANYIOVÁ, K.; Trunečková, P.: *JPEG 2000*. Most : Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem, FŽP, 2006. 14 s. Seminární práce. Dostupný z WWW: <http://gis.fzp.ujep.cz/files/0629_Jpeg2000.pdf>.

[31] *Let's go walevet* [online]. 2006 [cit. 2009-04-19]. Dostupný z WWW:

<<http://wavelets.triablo.net/>>.

[32] *DjVu - the premier menu for DjVu resources* [online]. [cit. 2009-04-19]. Dostupný

z WWW: <<http://djvu.org/news/>>.

[33] *Grafika Online: Encyklopedie publikačních formátů: DjVu* [online]. 2005 [cit. 2009-04-

19]. Dostupný z WWW: <<http://www.grafika.cz/art/sw/encdjvu.html>>.

[34] *Ikaros: Grafický formát DjVu slaví páté narozeniny* [online]. 2003 [cit. 2009-04-19].

Dostupný z WWW: <<http://www.ikaros.cz/node/1326>>.

[35] VEVERKA, B.: *Topografická a tematická kartografie*. Praha: Vydavatelství ČVUT, 1997,

203 s. ISBN 80-01-01245-X

[36] SEMOTANOVÁ, E.; ŠIMŮNEK, R.: *Lexikon mapových sbírek České republiky*. Praha :

Historický ústav Akademie věd České republiky, 2000. 267 s. ISBN 80-7286-008-9.

[37] *Formtisk* [online]. [cit. 2009-04-25]. Dostupný z WWW: <<http://www.formtisk.cz/>>.

[38] *Marashop* [online]. [cit. 2009-04-25]. Dostupný z WWW: < <http://www.marashop.cz/>>.

[39] *OKcomputers* [online]. [cit. 2009-04-25]. Dostupný z WWW: <

<http://www.okcomputers.cz/>>.

[40] *Bach systém s.r.o.* [online]. 2008 [cit. 2009-04-25]. Dostupný z WWW:

<<http://www.bach.cz/>>.

[41] *CITeM - Demus* [online]. c2005-2009 [cit. 2009-04-25]. Dostupný z WWW:

<http://www.citem.cz/mambo/index.php?option=com_content&task=blogsection&id=2&Itemid=44>.

[42] KNOLL, A.: *Doporučení pro pořizování datových souborů při digitalizaci analogových*

originálů , 2005. 5 s. Dostupný z WWW: <<http://www.sdruk.cz/it/DataSDRKITRec.pdf>>.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Soudkovité zkreslení	12
Obr. 2 Poduškovité zkreslení.....	12
Obr. 3 Ortoskopický systém	13
Obr. 4 Pro zdůraznění byla vinětace zvětšena	13
Obr. 5 Ukázka ručních skenerů	15
Obr. 6 Ukázka stolních skenerů.....	15
Obr. 7 Ukázka průtahových skenerů	16
Obr. 8 Ukázka bubnového skeneru.....	16
Obr. 9 Ukázka 3D stolního skeneru.....	16
Obr. 10 Ukázka různé hustoty skenování	17
Obr. 11 Ukázka různé barevné hloubky	18
Obr. 12 Schéma spojování obrazu dvou snímacích kamer	19
Obr. 13 Ukázka chybného stitchingu o šířce 4 pixely.....	20
Obr. 14 Základní varianta kódovacího algoritmu RLE	23
Obr. 15 Varianty proudového kódování	24
Obr. 16 Příklad binárního stromu	26
Obr. 17 Schéma LZW komprese.....	28
Obr. 18 příklad prokládání obrázků	29
Obr. 19 Dvojrozměrné prokládací schéma ve formátu PNG.....	30
Obr. 20 Fotografie květiny komprimovaná se vzrůstajícím komprimačním poměrem.....	31
Obr. 21 Porovnání formátu JPEG a JPEG2000.....	33
Obr. 22 Skenovaný dokument v DjVu	34
Obr. 23 ukázka spojení vodotisku a mapy	54
Obr. 24 Ukázka uživatelského prostředí zoomify	55
Obr. 25 Ukázka z archivního systému Demus.....	56
Obr. 26 Ukázka z archivního systému JANUS 2000.....	56
Obr. 27 Ukázka z archivního systému JANUS 2000 (vyhledávací formulář)	57

SEZNAM TABULEK

Tab. 1 Počet barev u jednotlivých druhů barevné hloubky	18
Tab. 2 Přehled vlastností kompresních metod	22
Tab. 3: Hodnoty pixelů, jejich četnost a konverze do bitových řetězců	25
Tab. 4: Ukázka z kalkulace firmy AiP Beroun s.r.o.	51
Tab. 5: Srovnání optických disků dle kapacity	53
Tab. 6: Srovnání optických disků dle projektované doby životnosti.....	53
Tab. 7: Srovnání optických disků dle minimální ceny (rok 2009).....	54
Tab. 8: Návrh řešení základních problémů před samotným započítáním digitalizace	57
Tab. 9: Počet digitalizovaných map v jednotlivých archivech.....	60

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1: Digitalizace map v archivech	59
Graf 2: Procentuální vyjádření úrovně digitalizace map v archivech.....	60
Graf 3: Časová osa digitalizace map v archivech v ČR.....	61
Graf 4: Digitalizace map (archiv/firma).....	61
Graf 5: Použitá metoda při digitalizaci	62
Graf 6: Digitalizace map II. (snímání/ souřadnicový systém).....	63
Graf 7: Možnosti přístupu k digitalizovaným mapám	63
Graf 8: Způsob financování digitalizace	64
Graf 9: Použitý software při digitalizaci	64

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Rozdělení Moravského zemského archivu v Brně

Příloha 2: Rozdělení Státního oblastního archivu Litoměřice

Příloha 3: Rozdělení Státního oblastního archivu Plzeň

Příloha 4: Rozdělení Státního oblastního archivu v Praze

Příloha 5: Rozdělení Státního oblastního archivu v Třeboni

Příloha 6: Rozdělení Státního oblastního archivu v Zámrsku

Příloha 7: Rozdělení Zemského archivu v Opavě

Příloha 8: Tabulka informace o archivech (část I. – mapy v archivech)

Příloha 9: Tabulka informace o archivech (část I. – mapy v archivech)

Příloha 10: Tabulka informace o archivech (část I. – mapy v archivech)

Příloha 11: Tabulka informace o archivech (část I. – mapy v archivech)

Příloha 12: Tabulka informace o archivech (část I. – mapy v archivech)

Příloha 13: Tabulka informace o archivech (část I. – mapy v archivech)

Příloha 14: Tabulka informace o archivech (část I. – mapy v archivech)

Příloha 15: Tabulka informace o archivech (část I. – mapy v archivech)

Příloha 16: Tabulka informace o archivech (část I. – mapy v archivech)

Příloha 17: Tabulka informace o archivech (část I. – mapy v archivech)

Příloha 18: Tabulka informace o archivech (část I. – mapy v archivech)

Příloha 19: Tabulka informace o archivech (část I. – mapy v archivech)

Příloha 20: Tabulka informace o archivech (část II. – digitalizace)

Příloha 21: Tabulka informace o archivech (část III. – metadata)

Příloha 22: Ukázka lístku z kartotéky archivu (archiv ve Strakoniciích)

Příloha 23: Ukázka dotazníku

Přiložené CD: Vyplněné dotazníky