

České vysoké učení technické v Praze

Fakulta stavební

Katedra mapování a kartografie



DIPLOMOVÁ PRÁCE

ANALÝZY PŮVODNÍCH TISKOVÝCH MATRIC A TISKŮ MÜLLEROVY MAPY ČECH

Analyse of the Original Prints and Matrices of the Müller's Map of Bohemia

Vedoucí diplomové práce:
Ing. Jiří Cajthaml Ph.D.

Autor:
Malimánková Jana

Praha 2010



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

studijní program: Geodézie a kartografie
studijní obor: Geodézie a kartografie
akademický rok: 2009/2010

Jméno a příjmení diplomanta: Bc. Jana Malimánková
Zadávací katedra: K153 Katedra mapování a kartografie
Vedoucí diplomové práce: Ing. Jiří Cajthaml, Ph.D.
Název diplomové práce: Analýzy původních tiskových matric a tisků Müllerovy mapy Čech
Název diplomové práce
v anglickém jazyce: Analyses of the Original Prints and Matrices of the Müller's Map of
Bohemia


Rámcový obsah diplomové práce: Proměření původních tiskových desek Müllerovy mapy Čech.
Proměření vybraných originálních tisků mapy. Transformace digitálních dat do originálních rozměrů.
Analýza státních a krajských hranic zobrazených na Müllerově mapě Čech.


Datum zadání diplomové práce: 24.9.2009 Termín odevzdání: 18.12.2009
(vyplňte poslední den výuky přísl. semestru)

Diplomovou práci lze zapsat, kromě oboru A, v letním i zimním semestru.


Pokud student neodevzdal diplomovou práci v určeném termínu, tuto skutečnost předem písemně zdůvodnil a omluva byla děkanem uznána, stanoví děkan studentovi náhradní termín odevzdání diplomové práce. Pokud se však student řádně neomluvil nebo omluva nebyla děkanem uznána, může si student zapsat diplomovou práci podruhé. Studentovi, který při opakovaném zápisu diplomovou práci neodevzdal v určeném termínu a tuto skutečnost řádně neomluvil nebo omluva nebyla děkanem uznána, se ukončuje studium podle § 56 zákona o VŠ č.111/1998 (SZŘ ČVUT čl 21, odst. 4).

Diplomant bere na vědomí, že je povinen vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v diplomové práci.


.....
vedoucí diplomové práce


.....
vedoucí katedry

Zadání diplomové práce převzal dne: 24.9.2009


.....
diplomant

Formulář nutno vyhotovit ve 3 výtiscích – 1x katedra, 1x diplomant, 1x studijní odd. (zašle katedra)

Nejpozději do konce 2. týdne výuky v semestru odešle katedra 1 kopii zadání DP na studijní oddělení a provede zápis údajů týkajících se DP do databáze KOS.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci vypracovala samostatně pod odborným vedením Ing. Jiřího Cajthamla Ph. D. Jsou zde uvedeny také všechny literární a internetové prameny, ze kterých jsem při své tvorbě čerpala.

V Praze dne

.....

(podpis autora)

Poděkování

Ráda bych poděkovala Ing. Jiřímu Cajthamlovi Ph. D., svému vedoucímu diplomové práce, za cenné rady při zpracování a za pomoc při měření.

Také děkuji všem institucím, které mi zprostředkovaly měření na vzácných exemplářích Müllerovy mapy Čech. Jmenovitě Národnímu technickému muzeu v Praze, které mi umožnilo zkoumání a přeměření původních tiskových matric Müllerovy mapy Čech a dvou originálních tisků včetně přehledných listů. Dále pak Národní knihovně v Praze a Ústřednímu archivu zeměměřictví a katastru, kde mi bylo umožněno měřit další dva tisky. Dále pak všem, kteří mi poskytli studijní materiály pro vyhotovení této práce.

Nakonec bych také ráda poděkovala rodině za podporu po celou dobu studia a všem mým přátelům, jmenovitě pak Kateřině Peterové za pomoc s anglickým překladem anotace.

Anotace

Předmětem mé diplomové práce je studium Müllerovy mapy Čech. Jedná se poslední kompletní mapu Čech, která byla vytvořena jednotlivcem.

V první kapitole je zpracována historie mapy a život Jana Kryštofa Müllera. Hlavním bodem práce je měření původních mědirytin, které jsou uloženy v Národním technickém muzeu v Praze. Z naměřených rozměrů tiskových matic je pomocí rastrových dat mapových listů sestavena kompletní mapa. Transformace 25 mapových sekcí je provedena v programu ArcGIS. Dále jsou měřeny čtyři originální tisky Müllerovy mapy, na základě kterých je provedena úvaha o srážce papíru.

V poslední části diplomové práce jsou porovnány hranice krajů Čech kolem roku 1720 a současné hranice krajů včetně státních hranic. Pomocí vektorových dat jsou vytvořeny analýzy o hustotě osídlení Čech v 18. století na základě dat v Müllerově mapě a jsou srovnány s dnešní hustotou osídlení. Analýzy jsou opět zpracovány v programu ArcGIS s použitím vektorových dat z evropské databáze ERM (EuroRegionalMap) a Müllerovy mapy Čech. Ty ve své bakalářské práci zpracoval Jakub Havlíček.

Annotation

The object of my Diploma Paper is a study of Müller's map of Bohemia. It is the last completed map of Bohemia that was originated by an individual.

The first chapter covers history of the map and the life of Jan Kryštof Müller. The main point of the work is a measurement of original copperplates, which are stored in the National Technical Museum in Prague. The entire map is compiled from measured proportions of press matrices by means of raster data of the map sheets. Transformation of 25 map sections is processed in the programme ArcGIS. Furthermore, a consideration about shrinkage of paper is made on the basis of the measurement of four original prints of the Müller's map.

In the last part of the Diploma Paper boundaries of regions in Bohemia from the year 1720 are compared with the current boundaries of the regions, including the state boundaries. Analyses about population density of Bohemia in 18th century are created by means of the vector data on the basis of the data in the Müller's map and are compared with current population density. The analyses are again processed

in the programme ArcGIS by the use of the vector data from the European database ERM (EuroRegionalMap) and from the Müller's map of Bohemia, which were elaborated by Jakub Havlíček's in his bachelor work.

Obsah

Obsah	1
1. Úvod.....	4
2. Historie Müllerovy mapy Čech.....	6
2.1 Zobrazení Čech před příchodem Jana Kryštofa Müllera	6
2.2 Život Jana Kryštofa Müllera	7
2.3 Tvorba Müllerovy mapy Čech	9
2.3.1 Obsah Müllerovy mapy Čech	10
2.3.2 Přehledný list Müllerovy mapy Čech	11
2.3.3 Tvorba rytiny Müllerovy mapy Čech.....	12
2.3.4 Výzdoba Müllerovy mapy Čech	13
2.4 Müllerovy mapy jako podklad pro vojenské mapování.....	16
2.5 Kopie Müllerovy mapy Čech.....	17
2.5.1 Wielandova zmenšená Müllerova mapa Čech.....	18
2.5.2 Mapa Čech z roku 1744 podle Müllera.....	18
2.5.3 Kopie Jana Kristiána Jägera.....	19
2.5.4 Kopie Johanna Jakoba Lidla	20
2.6 Další Müllerova mapová díla.....	20
2.6.1 Müllerova mapa Uher	21
2.6.2 Müllerova mapa Moravy.....	21
3. Tiskové matrice Müllerovy mapy Čech.....	23
3.1 Stručně o historickém způsobu tisku map.....	23
3.2 Tisk z hloubky.....	23
3.2.1 Vývoj hlubotisku.....	23
3.2.2 Princip tisku z hloubky	24
3.2.3 Mědirytina.....	25
3.3 Měření tiskových matic.	26
3.3.1 Vlastní měření	26
3.3.2 Výsledky měření	28
3.3.3 Porovnání s rozměry uvedenými v literatuře	29
3.4 Rastrová data Müllerovy mapy Čech.....	31
3.4.1 Digitalizace	31

3.4.2	Rastrová data Müllerovy mapy Čech.....	32
3.4.3	Použité formáty pro ukládání rastrových dat.....	32
3.5	Sestavení digitálního soulepu v programu ArcGIS	34
3.5.1	Program ArcGIS Desktop	34
3.5.2	Zvolená transformace.....	35
3.5.3	Sestavení modelu Müllerovy mapy v programu ArcGIS	36
4.	Originální tisky Müllerovy mapy Čech	40
4.1	Historie papíru	40
4.2	Ruční papír.....	41
4.2.1	Tradiční výroba ručního papíru	41
4.2.2	Způsob tisku na ruční papír.....	42
4.2.3	Srážka ručního papíru	42
4.3	Měření originálních tisků Müllerovy mapy Čech.....	43
4.3.1	Vybrané originální tisky pro měření	43
4.3.1.1	Původní tisky ze sbírky Františka Fialy.....	43
4.3.1.2	Novodobý tisk z ústředního archivu zeměměřictví a katastru	45
4.3.1.3	Originální tisky Müllerovy mapy v Národní knihovně.....	45
4.3.2	Vlastní měření.....	46
4.3.2.1	Měření v Národním technickém muzeu v Praze.....	47
4.3.2.2	Měření v Ústředním archivu zeměměřictví a katastru.....	49
4.3.2.3	Měření v Národní knihovně v Praze	50
4.3.3	Porovnání všech tisků	52
4.3.4	Porovnání tiskových matic a jednotlivých tisků.....	52
4.4	Další originální tisky v Čechách.....	55
4.4.1	Zachráněný exponát na hradě Kámen.....	55
4.4.2	Müllerova mapa Čech na Pražském hradě.....	57
4.4.3	Soulep na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy	59
4.4.4	Originál Historického ústavu Akademie věd ČR.....	60
4.4.5	Vojenský historický ústav Praha.....	61
4.4.6	Müllerova mapa na Třeboňském zámku.....	62
4.4.7	Státní okresní archiv Strakonice	62
4.4.8	Národní Archiv ČR.....	62
4.4.9	Moravský zemský archiv	62

5.	Vektorové analýzy v programu ArcGIS	64
5.1	Vektorová data	64
5.2	Vektorová data Müllerovy mapy Čech	64
5.3	Vektorová data Čech v současnosti	65
5.4	Transformace vektorových dat Müllerovy mapy Čech do S-JTSK.....	67
5.5	Vektorové analýzy	68
5.5.1	Porovnání hranic na Müllerově mapě Čech a dnes.....	68
5.5.1.1	Státní hranice	68
5.5.1.2	Krajské hranice	69
5.5.2	Porovnání hustoty osídlení.....	70
5.5.2.1	Hustota osídlení podle krajů	71
5.5.2.2	Hustota osídlení podle čtvercové sítě	73
5.5.2.3	Hustota osídlení pomocí nástroje „Point density“	75
6.	Závěr	77

1. Úvod

Pojem stará mapa a historická mapa jsou z dnešního pohledu dva různé termíny. Starými mapami jsou označovány hlavně mapy vytvořené přibližně do 1. poloviny 19. století a zachycují tehdejší ráz kraje, celé země, nebo třeba i vyobrazení celého světa. Mapy vytvořené později ztrácejí svůj umělecký charakter, vytrácí se jejich zdobnost a začínají se postupně stále více zpřesňovat. Historická mapa je především mapou tématickou, která nejčastěji vyobrazuje významné dějepisné údaje a události. Historická mapa může být zároveň mapou starou, ale stará mapa může být historickou jen tehdy, jedná-li se o mapu s dějepisným obsahem.

V diplomové práci je zpracována stará mapa, která mapuje české království kolem roku 1720. Jedná se o Müllerovu mapu Čech, největší mapové dílo v té době na našem území. Je právem považována za jednu z nejvýznamnějších map v naší historii. Jedná se o nejpodrobnější a nejpřesnější dílo, které bylo do té doby na území Čech vytvořeno. Ještě 100 let po svém vzniku sloužila mapa jako podklad pro další mapování českého království.

Müllerovou mapou končí první etapa vývoje české kartografie, charakterizovaná mapami vytvořenými bez přesnějšího měření. Působ těchto map je dán jejich bohatou výzdobou, ručním kolorováním a alegorickým znázorněním života. Tyto mapy se nemohou srovnávat s přesností dnešních map a s jejich jednoduchými značkami, ale přesto pro nás mají velký význam z historického hlediska. Mohou nám sloužit ke studiu osídlení krajiny, postupných zásahů do krajiny způsobených člověkem, změny hranic a ke zkoumání mnoha dalších jevů.

V dnešní době je tendence digitalizovat staré mapy, aby se k nim zjednodušil přístup pro všechny zájemce. Díky dnešním informačním technologiím a internetu je umožněn přístup k nesčetnému množství starých map.

Ve své práci pokračuji ve studiu Müllerovy mapy Čech, které již bylo věnováno několik prací, a to nejen bakalářských a diplomových. Začátek je zaměřen na život Jana Kryštofa Müllera a jeho tvorbu. Velká část je pak věnována Müllerově mapě Čech.

Hlavním bodem práce je studium tiskových matic, které jsou uloženy v Národním technickém muzeu v Praze. Kdy byly naposledy desky měřeny, se přesně neví, jejich měření pravděpodobně provedl Karel Kuchař, ale nikde o tom nejsou

bohužel žádné záznamy. Úkolem tedy bylo přeměřit znovu všechny tiskové desky včetně přehledného listu. Z výsledných hodnot je vytvořen v programu ArcGIS přesný digitální soulepek Müllerovy mapy Čech. Výsledky měření jsou dále k dispozici pro další analýzy.

Další část práce se věnuje originálním tiskům Müllerovy mapy z původních tiskových matric. V práci jsou uvedeny jak tisky provedené na ruční papír, tak tzv. novotisky vytištěné z desek až z počátku 20. století na průmyslově vyráběný papír. Bylo provedeno měření čtyř vybraných tisků mapy. Na základě zjištěných výsledků jsou ve srovnání s rozměry tiskových desek provedeny úvahy o srážce ručního papíru, který se před nástupem průmyslové výroby pro tisk používal.

V poslední kapitole jsou řešeny vektorové analýzy v programu ArcGIS, které se týkají správního rozdělení Čech. Jsou porovnávány jak hranice státní, tak krajské. Dále je srovnávána hustota sídel v dnešní době s osídlením z počátku 18. století. Na toto téma je provedeno hned několik analýz.

2. Historie Müllerovy mapy Čech

2.1 Zobrazení Čech před příchodem Jana Kryštofa Müllera

První vyobrazení Čech, Moravy a Slezska na raně středověkých mapách světa a Evropy bylo jednoduché. Obvykle byly zachyceny jen valy horských pásem obklopujících českou kotlinu. Někdy bývají zachyceny největší řeky a Praha. Nejednalo se však zatím o domácí tvorbu. Nejpozději od 1. poloviny 13. století se v Čechách využívalo matematiky, geometrie a zeměměřičtví. Přesto první „domácí“ mapy Čech vznikly až v 16. století.

Mapa světa Vavřince z Březové z počátku 15. století je první „mapou“, která vznikla v českých zemích. V mapě nejsou vykresleny obrysy zemí, ale ve schématu T jsou česky vepsaná jména tehdejších zemí bez jakéhokoliv zeměpisného uspořádání. V levé dolní čtvrtině spolu s dalšími evropskými zeměmi jsou na rukopisné mapě převráceně zapsána i jména „Morawa“ a „Czechy“.

První tištěné mapy Čech, Moravy a Slezska ze 16. století jsou tištěné z dřevořezu a z mědirytin. Jejich autory byli Mikuláš Klaudyán, Jan Criginger, Pavel Fabricius a Martin Helwig. Zachycují reliéf znázorněný jednoduchou kopečkovou metodou, vodní toky a plochy, sídla a lesy, někdy také poznámky politického a hospodářského charakteru. Byly poměrně jednoduché a ne příliš přesné, přesto však v porovnání se starším díly sehrály významnou úlohu při šíření znalostí o českých zemích do ostatních států.

Obraz českých zemí jako horami uzavřený prostor v sousedství Moravy a Slezska opakovaně přinášela evropská kartografie 16. století. Například v Münsterově kartografii se objevily i kopie Klaudyánovy mapy Čech.

V 17. století docházelo nejen ve světě, ale i v Čechách ke stále většímu rozvoji měřických a kartografických prací. Dochovaly se tištěné i rukopisné mapy svědčící o vysoké úrovni raně barokní kartografické tvorby. Z roku 1712 pochází mapa Čech Jana Jiřího Vogta, který se snažil v mapě zachytit zeměpisné i dějepisné zajímavosti své vlasti. Po roce 1700 charakterizují domácí mapovou tvorbu zejména práce Jana Kryštofa Müllera. Müllerova Mapa Čech je poslední mapa vytvořená „jednotlivcem“ a svými rozměry je také největší mapou českého království z 18. století. Tištěné mapy českých zemí po celé 18. století, a dokonce i počátkem 19. století různým způsobem

kopírovaly, generalizovaly a případně doplňovaly Müllerovy kartografické práce. Přestože jeho mapy měly být z vojenských důvodů po určitou dobu utajovány, znalost Müllerova díla se brzy rozšířila i za hranice rakouské monarchie.

2.2 Život Jana Kryštofa Müllera

Jan Kryštof Müller se narodil 15. března roku 1673 na norimberském předměstí Wöhrd jako druhorozený syn preceptora Jana Müllera. Jeho starší bratr Jan Jindřich se stal od roku 1710 profesorem matematiky a fyziky na universitě v Altdorfu a mladší bratr přednášel ve škole v Norimberku. Své první vzdělání získal Jan Kryštof Müller ve svém rodném městě. Dále pak studoval matematiku a kreslení u Geoga Christopha Eimmarta, který byl mědirytcem, iluminátorem a astronomem v Norimberku.

Ve věku 23 let vstoupil do rakousko-uherské armády, kde se věnoval astronomickému pozorování. V rozšíření svého vzdělání pokračoval ve službách u císařského plukovníka, geografa a přírodovědce Luigiho Ferdinanda Marsigliho ve Vídni, kde získal další nové zkušenosti pro svou pozdější tvorbu map. Marsigli pracoval na velkém geografickém a hydrografickém díle o Dunaji a Müller pod jeho vedením pro toto dílo určoval polohy uherských měst. Po návratu do Vídně v roce 1697 se Müller věnoval pozorování aktuálního astronomického jevu, přechodu Merkura přes Slunce, zprávu o tom podal v krátkém spise, který věnoval svému prvnímu učiteli Eimmartovi.

Roku 1699 byl uzavřen Karloviský mír, který ukončil válku mezi Rakouskem a Tureckem. Habsburkové získali nové příhraniční oblasti (Východní Uhry, Sedmíhradsko, Chorvatsko a Slovansko). Po tomto rozšíření Uher byla potřeba zachytit do map územní zisky monarchie po tureckých válkách. Jan Kryštof Müller se na těchto pracích podílel díky svému působení v Marsigliho štábu. Müller byl s celým štábem vyslán zmapovat hranice Uher s nově dobytým územím. Měření byla prováděna pomocí buzoly a viatoria, které bylo připojeno k cestovnímu vozu. Pomocí buzoly zaměřil všechny větší řeky se všemi meandry. V tomto případě se jednalo o poslední práci s Marsiglim.

Z doby pobytu u Marsigliho štábu je o Müllerovi jen málo dostupných zpráv. V roce 1705 byl přeřazen do služeb generála Harsche, se kterým odjel na válečné

tažení do Itálie, kde těžce onemocněl. Už roku 1706 se musel uchýlit na zotavenou do Norimberka. Zde upravil pro Evžena Savojského mapu uherských hranic.

Práce na mapách jednotlivých uherských hraničních úseků vedly k tomu, že roku 1708 bylo Müllerovi svěřeno zpracování velké mapy Uher v měřítku 1:550 000, která měla být vydána nákladem uherských stavů. Podklady pro ni měl Müller připraveny již z doby prací pro Marsigliho. Hlavním přínosem mapy je správné zakreslení Dunaje od Ostřihomě k ústí Drávy.

Při tvorbě mapy Uher napadla Jana Kryštofa Müllera myšlenka zhotovit další mapy Habsburské monarchie a vytvořit z nich atlas s názvem „Atlas Austriacus“. Podle plánu měly být jako první zpracovány mapy českých zemí Moravy, Čech a Slezska. S mapováním Moravy začal již rok před dokončením mapy Uher, probíhalo od roku 1708 do roku 1712. Po dokončení mapy Moravy pokračoval od roku 1712 na žádost císaře Karla VI. s mapováním Čech.

Oficiální povolení pro mapování Čech získal Müller 4. května roku 1712 v podobě císařského patentu, kterým se oznamovalo, „že císař Karel doporučuje všem a každému obyvateli a poddanému, osobám duchovním i světským, krajským hejtmanům, vrchnostem, opatům, prelátům, hrabatům a svobodným pánům svoji císařskou a královskou milost a dává jim nejmilostivěji na vědomí, že po způsobu jiných zemí se nejmilostivěji rozhodl dát rozvrhnout a zhotovit spolehlivou mapu svého dědičného českého království...[7]“. Při mapování postupoval podle jednotlivých krajů, přičemž mapování začalo v Bechyňském kraji. Postupně vytvářel i jednotlivá menší mapová díla, která mu byla průběžně zadávána. Do dnešní doby se jich bohužel dochovalo jen málo. Při pracích na rukopisných mapách menších regionů a zmapovaných krajů pokračoval v mapování dalších území v Čechách. V roce 1720 sestavil Jan Kryštof Müller z jednotlivých krajů celé Čechy. Mapa se skládala z 25 sekcí a pro snadnou orientaci přidal i přehledný list zvaný „compendium“.

Po mapování Čech se Jan Kryštof Müller přesunul do Vídně, aby se tam připravoval na mapování Slezska. Tuto práci ale již nemohl dokončit, zabránila mu v tom vážná nemoc pohybové soustavy, která se projevovala prudkými bolestmi v končetinách. 5. června roku 1721 se jeho stav nečekaně zhoršil a 21. června téhož roku zemřel předčasně ve věku 48 let. Jan Kryštof Müller se ani nedočkal prvního tisku mapy Čech, jelikož rytina byla dokončena až v roce 1722. Ve Vídni stihl ještě zkorigovat 12 prvních Kauferrových rytin podle svých originálních kreseb.

V mapování Slezska a v dalších Müllerových pracích pokračoval Jan Wolfgang Wieland.

2.3 Tvorba Müllerovy mapy Čech

Celý název Müllerovy mapy Čech zní „*Mapa geographica regni Bohemiae in duodecim circulos divisae cum comitatu Glacensi et districtu Egerano adiunctis circumiacentium regionum partibus conterminis ex accurata totius regni perlustratione et geometrica dimensione omnibus, ut par est, numeris absoluta et ad usum commodum nec non omnia et singula distinctius cognospenda XXV sectionibus exhibita a Joh. Christoph Muller, S.C.M. capitane et ingen A.C.MDCCXX.* [28]“

Na doporučení panovníka Karla VI., které bylo 4. května 1712 potvrzeno císařským patentem, začal Jan Kryštof Müller s mapováním Čech. Svou práci Müller započal v největším českém kraji, v kraji Bechyňském. V příštím roce pokračoval Müller v kraji Prácheňském a Plzeňském. V roce 1714 zmapoval Müller polovinu Žateckého kraje, Chebsko a sousední kraj Loketský. Ten byl vzápětí zrušen a připojen ke kraji Žateckému. Není přesně zjištěno, jak Müller pokračoval v letech 1715 a 1716, ale lze usuzovat, že v těchto letech zaměřil kraj Rakovnický, Litoměřický, Královéhradecký, Chrudimský a pravděpodobně z velké části i kraj Čáslavský. Své práce na mapě v terénu v roce 1717 zakončoval v kraji Kouřimském a také dovršil své práce v kraji Boleslavském a Berounském. Čistokresby všech krajů byly dokončeny do ledna roku 1718.

O metodách, které používal pro měření se toho moc říci nedá. V mnoha literaturách se uvádí, že pro zaměřování významných míst prováděl astronomická měření, což není možné stoprocentně potvrdit. Polohopis mapy vycházel z měřených vzdáleností a směrů. Měření délek bylo prováděno pomocí viatoria, přístroje připevněného k cestovnímu vozu. Naměřená délka se spočítala podle počtu otáček kol. Při tomto způsobu měření byly zjištěny topografické vzdálenosti, nikoliv vodorovné. Pro měření směrů používal buzoly. Ne vše ovšem bylo měřeno, některé informace získával jak místním šetřením, tak i z jiných zdrojů, jako jsou například cestovní itineráře.

Mapování bylo prováděno hlavně na přání císaře pod vedením armády, což vedlo Čechy k podezíravosti a nedůvěře. Při pracích v terénu se Müller setkával s nevolí a neochotou. Názvosloví musel dohledávat v zemských deskách a tím se práce komplikovala a protahovala. Při nedodání soupisu míst v dané lokalitě bylo městům a panstvím, která nespolupracovala, vyhrožováno pod nátlakem pokut. Tím se problémy s neposkytnutím informací částečně odstranily, ale bohužel ne úplně vyřešily.

Dvorská válečná rada Müllerovi vyčítala, že do roku 1714 nedostala žádný výkres, i když Müller za svou práci pobíral roční plat. V této době vytvořil mapu českých hranic se všemi hraničními kameny v měřítku 1:40 000. Jde o největší měřítko, ve kterém Müller pracoval. Mapu vyhotovil pro válečnou radu.

V roce 1718 byly dokončeny čistokresby jednotlivých krajů a mapy postupně předkládány krajským hejtmanům k revizi. Při zkušenostech, které Müller měl, však věděl, že opravy udělané podle venkovanů a vrchnostenských úředníků mapu spíše zkazí. Bohužel se však nedočkal patřičné odezvy, a tak provedl závěrečné revize sám. Přibližně kolem roku 1720 sestavil Müller mapu Čech z jednotlivých krajů a předložil ji Stavovskému výboru, který se bez odkladů postaral o zhotovení rytiny.

Mapa byla sestavena z map jednotlivých krajů, byla rozdělena do 25 sekcí, které je možné seskládat do jedné velké mapy o rozměrech přibližně 280 x 240 centimetrů. Až do výsledku 3. vojenského mapování v 2. polovině 19. století byla Müllerova mapa největší souvislou mapou, která byla do té doby vytištěna.

2.3.1 Obsah Müllerovy mapy Čech

Již z názvu díla je patrné rozdělení Čech do dvanácti regionů, které byly zavedeny v roce 1714. Kraje jsou na mapě znázorněny tečkovanou linkou. Mapa obsahuje 12 495 míst [28], z toho jich je přibližně 11 000 na území Čech. Značky je možné podle legendy rozdělit do 19 základních kategorií. Jen sídla jsou dělena do deseti, dále jsou zde značky dvorců, biskupství, zaniklých vsí, poustev, ale i prameny kyselek, lázně, naleziště kamence atd. Zatím žádná předchozí mapa nebyla ve svém obsahu tak rozsáhlá.

Ke znázornění hor a řek není v legendě poznamenáno nic zvláštního. Hory jsou na mapě stále znázorněny perspektivními obrázky hor. Členitost země je při použití kopečkové metody zřejmá z velikosti obrázků. Velice dobře jsou zachycena horská

pásma v příhraničních oblastech. Na rukopisných mapách bychom našli hory zakresleny půdorysně s tzv. svahovým tónováním, profily hor jsou po východní straně stínovány. Velkou změnou v Müllerově mapě oproti dříve vydaným mapám je nebývalé množství názvů pro horopis, samozřejmě nechybějí ani pomístní názvy. Stále ale v mapě nenajdeme výškové údaje.

Říční síť a vodní plochy jsou oproti dřívějším mapám bohatě vykresleny a popsány, u kratších toků chybějí názvy. Popis mapy je v německém jazyce, částečně v latině (např. názvy krajů).

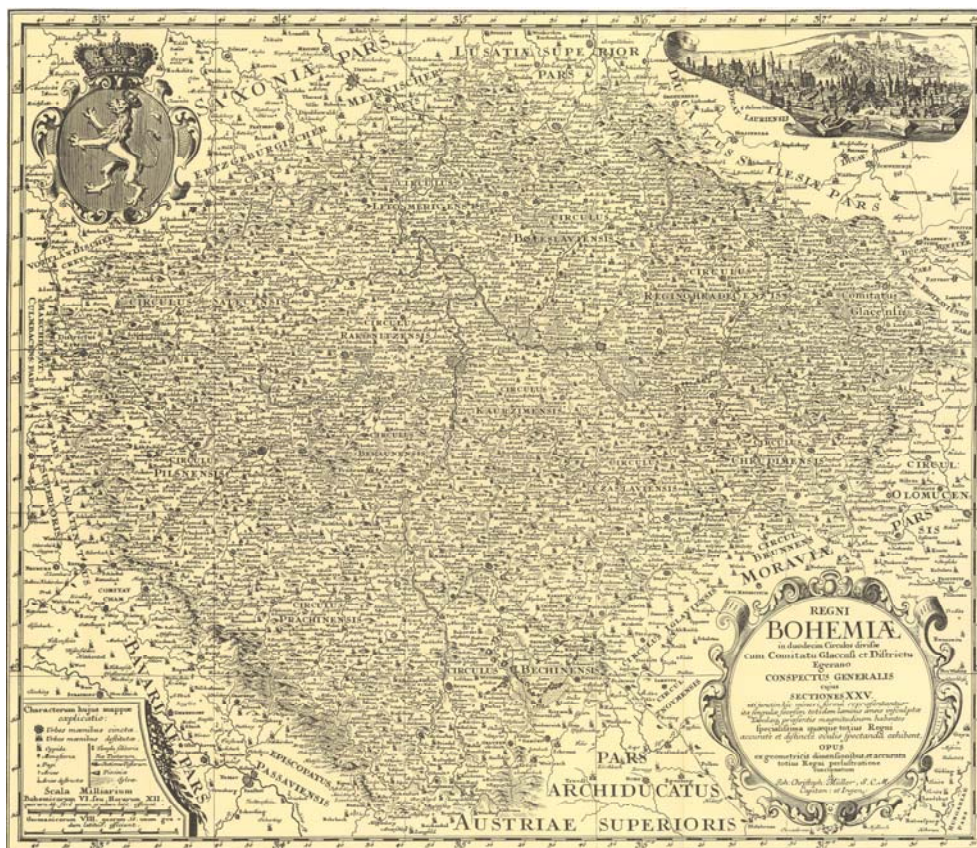
Müllerova mapa byla dodatečně zasazena do mapového rámu, který byl doplněn souřadnicovou zeměpisnou sítí. Dílce zeměpisné šířky jsou kratší než dílce zeměpisné délky. Rozdělení rámu ukazuje na válcovou síť s délkově zachovanou 50° rovnoběžkou. Zeměpisná délka zde není volena od Ferra, která byla v této době v Rakousku běžně používána. První poledník byl pravděpodobně zvolen o hodnotě 2°53' západně od Ferra. Jelikož se jedná o válcové zobrazení, jsou na sebe všechny poledníky a rovnoběžky kolmé.

2.3.2 Přehledný list Müllerovy mapy Čech

K Müllerově mapě, která se skládala z 25 sekcí, vytvořil Jan Kryštof Müller ještě 26. list, kterému se říká přehledný list, jinak také „compendium“. Jeho rozměry jsou 464 x 546 mm [2] v měřítku asi 1:649 180.

Obrazová výzdoba je o mnoho skromnější než u velké Müllerovy mapy. Vlevo nahoře se nachází český znak s korunovaným dvouocasým lvem, v pravém horním rohu je vyobrazena Praha od jihozápadu s barokním opevněním. V ose obrazu je vidět dnešní Václavské náměstí, mostecké věže a svatovítská věž. Dole jsou umístěny vysvětlivky značek na desce ověšené ovocným festonem a titul mapy. Přehledný list byl vyryt Michaelem Kaufferem, od kterého pochází i celá mědirytina Müllerovy mapy. Byl hotový do šesti týdnů od zadání, ostatních 25 sekcí se mělo dokončit do tří let.

Celý titul přehledné mapy zní „*Regni Bohemiae in doudecim Circulos divisae ... conspectus generalis ... opus ex geometricis dimensionibus, et accurata totius Regni perlustratione concinnatum Joh: Christoph: Müller, S.C.M. capitane: et ingen:[2]*“



Obr. 2.1: Přehledný list [30]

2.3.3 Tvorba rytiny Müllerovy mapy Čech

Mapy jednotlivých krajů, které Müller vytvořil, předložil krajským hejtmanům k revizi. Po jejich souhlasu v roce 1720 odevzdal čistokresbu celé mapy stavovskému výboru. Mapa, včetně její rytiny, byla zaplacená z výnosů silničních mýt, náklady na celou mapu se vyšplhaly až na 24 000 rýnských zlatých. Müller za svou práci na mapě dostal z této částky 1000 zlatých. Prodejní cena se později pohybovala v Čechách kolem 13 zlatých a v cizině asi kolem 70 zlatých.

Zhotovení rytiny Müllerovy mapy bylo velice náročné a v Čechách nebyl nikdo, kdo by se této práci ujal. Do Prahy byl proto pozván augsburský rytec Michael Kauffer (1673-1756), kterému bylo svěřeno vyrýt mapu do mědi a vytisknout. Pro svou práci si měl sám opatřit měděné desky. Na vyrytí umělecké obrazové výzdoby na mapě neměl dostatečné zkušenosti, a tak měl sehnat na svůj náklad uměleckého rytce. Úspěšně se rytí parergonu ujal augsburský rytec Jan Daniel Herz. Náročné práce trvaly skoro tři roky. Za každý vyrytý list obdržel Michael Kauffer 100 zlatých. I když rytina byla dokončena až v roce 1722, mapa je datována rokem

vyhotovení rukopisu. Rukopisný exemplář věnoval Müller císaři Karlovi VI. Dnes je originál archivován v Österreichische Nationalbibliothek ve Vídni.

2.3.4 Výzdoba Müllerovy mapy Čech

Na Müllerově mapě Čech určitě každého zaujme impozantní výzdoba rohů zvaná parergon. Tato výzdoba vznikla na základě předloh českého malíře Václava Vavřince Reinerera, který patří k nejvýznamnějším českým malířům vrcholného baroka. Žil v letech 1689 až 1743. Znamé jsou kromě jeho krajin, bitevních obrazů a portrétů hlavně fresky. Mezi jeho nejvýznamnější patří například freska nad schodištěm Černínského paláce, dnes sídlo Ministerstva zahraničních věcí ČR. Návrhy k mapové výzdobě spadají do období, kdy Reiner kladl na jedné straně důraz na objemový vývin tělesných tvarů, modelovaných víc odstínem než barvou, na druhé straně však současně sledoval kolorovanou linii a zkoušel účinek barvy prosycené světlem. Obě tyto charakteristiky mají zásadní význam pro Reinerovo časné období v letech 1714-1723, určují také slohový charakter parergonu Müllerovy mapy. Ve figurální výzdobě je silně zdůrazněna tvarová plasticita, s tou bezprostředně sousedí půvabné krajinné pohledy, oživené pohybovou stafáží dobově vyobrazených postav a zvířat, které jsou vzdušné a které působí svou světelností téměř barevně. Michael Kauffer, který vytvářel rytinu mapy našel pro uměleckou rytinu výzdoby, jak již bylo zmíněno v předchozím odstavci, Jana Daniela Herze. Z jejich spolupráce vznikla jedna z nejbohatěji a po výtvarné stránce nejkvalitněji zdobených map 18. století.

Do levého horního rohu byl umístěn pohled na Karlův most a Pražský hrad, který na roušce nesou andělé. Je zde také zachycena staroměstská Mostecká věž a část Hradčanského náměstí. Karlův most je zde zobrazen bez soch, je zachycen jen kříž a socha sv. Jana Nepomuckého. Autor pravděpodobně pro vedutu použil předlohu staršího data, před rokem 1669. V době, kdy byla mapa ryta, měl most již skoro celou řadu sousoší. Na Vltavě je možno najít propust v jezu, kde právě proplouvají svozy vorů s šumavskými dřevaři a dřevěné zátarasy proti ledovým krám.

Nad Pražským hradem je zobrazeno Staroboleslavské paladium země České a vznášející se sv. Václav v brnění a hermelínovém plášti, který svěruje české země pod ochranu Panny Marie. Dále je tu vyobrazen anděl držící v levé ruce korouhev s přemyslovskou orlicí a v pravé ruce štít s tím samým znakem (obr. 2.2). Tato vlastenecká myšlenka prosvítá i z přítmi protějšiho rohové výzdoby.



Obr. 2.2: Pohled na Karlův most a Pražský hrad, detail sekce I [B]

Do pravého horního rohu byla umístěna personifikace českých řek vyjádřená nahými ženskými a mužskými postavami (obr. 2.3). Zde autor hledal inspiraci v italských grafických listech.



Obr. 2.3: Personifikace řek, detail sekce V [B]

Všechny řeky, s výjimkou dvou mladých jinochů, představují ženy. Nejvýše se nad prameny nachází mladý muž, který symbolizuje řeku Labe. Ohře je vyobrazeno jako řecký říční bůh. Každá řeka vyvěrá z amfory, na které je uvedeno její jméno. Nad nimi se vznáší korunovaný orel s dvěma amory, kteří nesou kartušový štít s českým lvem, do jehož okraje zatíná orel s korunou na hlavě svůj zobák. Vedle je vyobrazen pohled na krajinu s vesnicí, kde se pasou stáda dobytka. Mezi vodstvem a krajinou jsou vyryta jména Reiner a Herz.

Dolní rohy, které obsahují titul mapy a vysvětlivky, obklopil malíř postavami, které znázorňují jednotlivá řemesla a hospodářská odvětví Čech. V alegoriích lze dobře rozeznat hlavní hospodářská odvětví, jako je hornictví a sklářství, vinařství a ovocnářství, chov dobytka a lov, stavitelství a také lesnictví. Jsou zde zachyceny v pohybech, které se dostávají až na hranici naturalistické drsnosti. Vyobrazená řemesla byla vybírána spíše z hlediska působivosti vyobrazení než podle pořadí důležitosti. Ve výzdobě se vůbec neobjevují nejvýznamnější odvětví tehdejších Čech, plátenictví a hlavně soukenictví, které neumožňovaly natolik efektní vyobrazení pohybu. V pravé části je umístěn titul mapy, který nese název „Mappa geographica regni Bohemiae“. Již z titulu je patrné rozdělení Čech na mapě do regionů. Název je napsán na kartuši, kde na jedné straně sedí žena se srpem a klasy obilí, která představuje léto, a na druhé straně jsou vyobrazeni dva hodující muži znázorňující podzim. Nad kartuší vykukují tři děti, které v ruce drží hrozny vína a větévky s chmelem. V pozadí jsou vyobrazeny vinice.

Vysvětlivky značek jsou umístěny v levé části. V symbolických značkách jsou znázorněna města královská, města hrazená, městečka, města zaniklá, biskupství, poustevny, kostely o samotě, kláštery, zemské silnice, přívozy na řekách, sklárny, doły, minerální vody, mlýny, hájovny, vesnice roztroušené, protáhlé i hromadné a mnoho dalších.

Mapa je ohraničena rámcem, u kterého je použita obdélníková síť s délkově zachovanou padesátou rovnoběžkou, kterým byla opatřena až o několik let později. Mapa je zejména díky své bohaté výzdobě považována také za velké umělecké dílo.



Obr. 2.4: Alegorie řemesel, detail sekce XX I[B]

2.4 Müllerovy mapy jako podklad pro vojenské mapování

Müllerova mapa Čech, Müllerova mapa Moravy a Wielandova mapa Slezska byly prvními a jedinými velkými ucelenými díly na území Čech.

V sedmileté válce (1756-1763) měli velitelé rakouských vojsk jako mapové podklady pro orientaci v terénu pouze Müllerovy mapy a Wielandovu mapu Slezska. Po špatných zkušenostech, které byly získány za války při použití těchto map jako válečných, bylo jasné, že bude zapotřebí provést podrobnější a přesnější mapování. Císařovna Marie Terezie rozhodla o vytvoření nového celku map pro celou monarchii, které by již odpovídaly svým obsahem potřebám armády. Měřítko 1:28 800 bylo odvozeno z požadavku, aby délka jednoho vídeňského palce v mapě odpovídala délce 400 vídeňských sáhů ve skutečnosti. Tato délka také odpovídala délce 1000 vojenských pochodových kroků.

Vlastní mapování se nazývá „josefské“, i když bylo z větší části hotové již za Marie Terezie. Práce trvaly v letech 1763-1787. Jako grafický podklad pro I. vojenské mapování byly použity již zmiňované tři mapy. Všechny byly mechanicky zvětšeny do měřítka 1:28 800 a rozděleny do 273 sekcí o velikosti

61,8 x 40,8 centimetrů. Ze zvětšeniny Müllerovy mapy byly odsunuty opěrné situační body, které J. K. Müller zaměřil. Vojenští důstojníci, kteří měli za úkol nové mapování, používali zvětšeniny map, které vozili s sebou do terénu. Do nich zakreslovali metodou „a la vue“. Jedná se o pozorování území dalekohledem nebo pouhým okem nejčastěji ze sedla koně a zakreslování polohopisu a výškopisu do map. Některé detaily byly měřeny krokováním. Výsledky tohoto rychlého a levného mapování však nebyly dobré. Projevily se hned v další válce s Pruskem o bavorské dědictví (1778 - 1779). Po uzavření těšínského míru se přistoupilo k revizi map. V severních Čechách bylo provedeno v letech 1780-1783 nové mapování. Souběžně došlo i k novému mapování na jižní Moravě a ve Slezsku.

Výsledky mapování se zachovaly pouze v originálním vyhotovení (v brouillonech) a v originální kresbě. Jednotlivé mapové sekce jsou uloženy ve válečném archivu Rakouského státního archivu ve Vídni. Ze všech sekcí josefského mapování však nikdy nebylo možné sestavit jednotnou mapu zemí Rakouské monarchie.

2.5 Kopie Müllerovy mapy Čech

Než budou v dalším textu uvedeny nejznámější kopie Müllerovy mapy, bude zde vysvětleno, jak se pozná, zda se jedná o mapu původní (originál), nebo kopii.

Původní mapa, „originál“, vznikla v době, do níž se hlásí. Jestliže autor nakreslil několik exemplářů stejné mapy, jedná se vždy o originál, podobně byl-li z tiskové desky vytištěn větší počet stejných mapových listů. Jako „kopie“ se obvykle označují mapy převzaté a vydané jinými kartografy, ať už bezprostředně po vzniku předlohy, nebo později, často s menšími změnami mapového obsahu.[2]

Müllerova mapa byla hned od počátku kvůli velkému množství geografických a hospodářských údajů utajována a pokládána v monarchii za vojenské tajemství. To ale netrvalo dlouho a již v roce 1725 dal císař povolení k jejímu volnému prodeji. Přesto byl prodej státním úřadům až do počátku 19. století povolován guberniálním presidiem na speciální povolení. V českém království se dala pořídit za 13 rýnských zlatých a v cizině i za 75 zlatých. Mapa se brzy stala až téměř do poloviny 19. století, předlohou pro mnoho dalších map. Jednalo se většinou o jednolistové zmenšené mapy Čech, které vycházely u německých, francouzských, nizozemských a rakouských vydavatelů.

2.5.1 Wielandova zmenšená Müllerova mapa Čech

Müllerova mapa byla svým velkým formátem pro běžné používání nevhodná. Tento fakt brzy vedl ke zmenšenému vydání. Tvorbou mapy byl pověřen pokračovatel Jana Kryštofa Müllera vojenský poručík Jan Wolfgang Wieland. Mapu vhodně redukoval, zůstalo zachováno Müllerovo rozdělení do 25 sekcí. Ty byly zmenšeny na čtyři sedminy původní velikosti, takže zmenšená mapa má měřítko 1:231 000. Rytinu opět skvěle vytvořil Michael Kauffer, který vytvořil i původní Müllerovu mapu Čech. Obrazová výzdoba, „parergon“, už nedosahuje takové umělecké hodnoty, jako je to u původní Müllerovy mapy. Její rytina už není dílem Herze. Jejím autorem je augšpurský rytec Hieronymus Sperling. Výzdoba se od původní mapy liší a už na pohled je o mnoho jednodušší. Wielandova rytina byla několikrát doplňována a přerývána. Přitom bylo také pozmeněno pojmenování krajů podle nového rozdělení z roku 1751, kdy čtyři největší kraje byly rozděleny vždy na dva, Plzeňský na Plzeňský a Klatovský, Žatecký na Žatecký a Loketský (s Chebem), Hradecký na Hradecký a Bydžovský a Bechyňský na Tábořský a Budějovický.

Původní tiskové matrice mapy a originální tisky jsou uloženy v archivu Národního technického muzea v Praze. Pocházejí ze sbírky Františka Fialy, který byl u založení Národního technického muzea a Wielandova zmenšená Müllerova mapa byla jedním z darů z jeho soukromé sbírky. Další originální tisky můžeme najít v mapové sbírce Historického ústavu Akademie věd. Jsou zde uloženy čtyři tisky, z nich pouze jeden je kompletní, u ostatních souborů vždy chybí několik sekcí. Všechny mapové výřezy jsou podlepené plátnem.

2.5.2 Mapa Čech z roku 1744 podle Müllera

Z jednolistových kopií je za nejzdařilejší považována mapa z Condetovy dílny přibližně z roku 1744. Jedná se o kolorovanou rytinu. Její rozměry jsou 470 x 550 milimetrů, grafické měřítko je 1:700 000. Před jinými zahraničními díly vyniká úhledností a větší obsahovou kapacitou. V rámu mapy jsou údaje o zeměpisné délce vztahené k poledníku Ferro a o zeměpisné šířce s označením světových stran. Mapa vyšla v kalendáři u Jana Cóvense a Petra Mortiera (obr. 2.5). Kartografické nakladatelství Covens a Mortier vzniklo v Amsterdamu v roce 1721, kde působilo až do roku 1866.

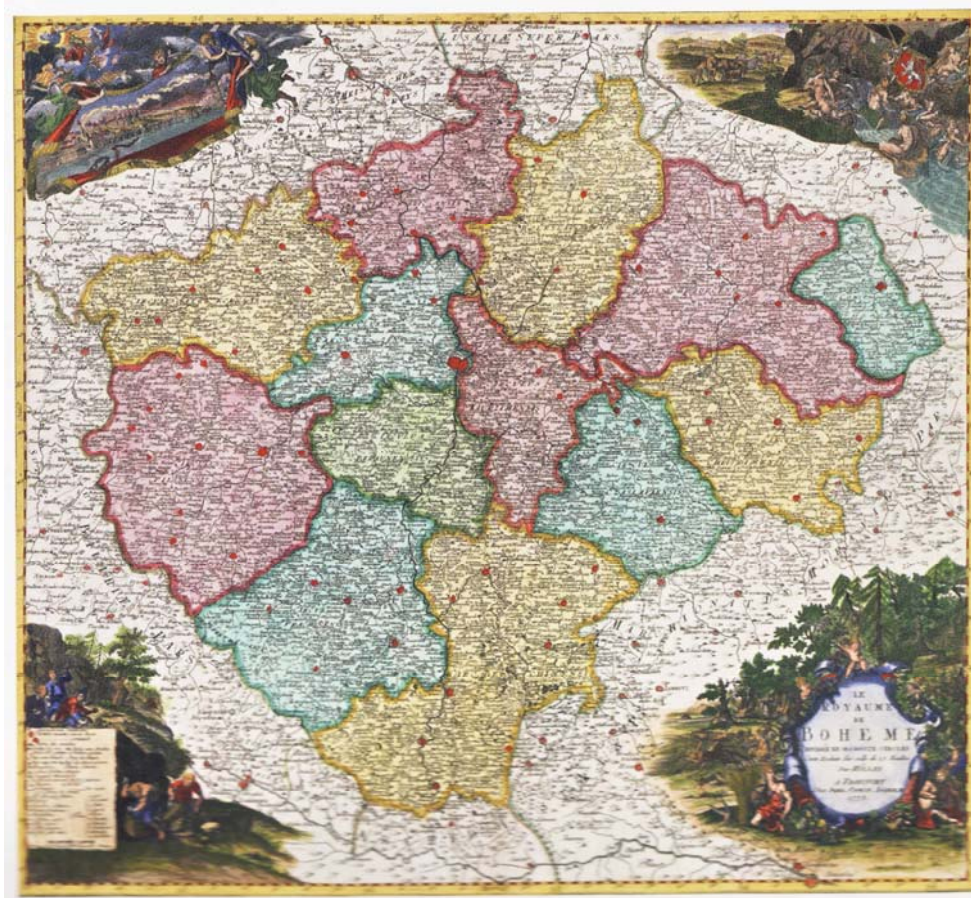


Obr. 2.5: Obrázek kolorované rytiny Condetovy kopie [8]

Kartografické zpracování Čech je velice povedené. Condetovu zmenšeninu také zdobí veduta Pražského hradu s Karlovým mostem, jsou zde i alegorie hospodářství a personifikace českých řek. Zdařilé jsou i mapové značky, které vypovídají o vyspělosti a hospodářské úrovni státu. České království je rozděleno do 12 krajů, to odpovídá období 1714 až 1751. Vyobrazen je kraj Bechyňský, Berounský, Boleslavský, Čáslavský, Chrudimský, Kouřimský, Královéhradecký, Litoměřický, Plzeňský, Prácheňský, Rakovnický a Žatecký.

2.5.3 Kopie Jana Kristiána Jägera

Kopie jednolístové Müllerovy mapy pochází z roku 1788. Mapa je bohatě barevně kolorována (obr. 2.6)



Obr. 2.6: Kopie Müllerovy mapy od Jana Krystiána Jagera [3]

2.5.4 Kopie Johanna Jakoba Lidla

Již za slezských válek a za války sedmileté se objevili v monarchii menší soukromí nakladatelé. Jedním z nich byl i Johann Jakob Lidl (1696-1771), který vydával mapy a plány vojenských operací i mapy politické. Kopie Müllerovy mapy Čech pochází z roku 1740. Na kopii jsou vyobrazeny Čechy, část Moravy a Slezska a německé země severozápadně a jihozápadně od Čech.

2.6 Další Müllerova mapová díla.

K dalším Müllerovým velkým dílům patří mapa Uher a mapa Moravy. Obě tyto mapy jsou datovány svým vznikem před Müllerovou mapou Čech. Během svých příprav na konkrétní mapové dílo vytvořil také mnoho rukopisných map krajů, příhraniční mapu Chebska, mapu vojenských pochodových tras a mnoho dalších.

2.6.1 Müllerova mapa Uher

Tvorba velké mapy Uher v měřítku 1:550 000 byla Janu Kryštofu Müllerovi svěřena v roce 1708. Během mapování prováděl Jan Kryštof Müller astronomická měření a pomocí buzoly zaměřil meandry všech větších řek. Na mapě je velmi přesně vyobrazena řeka Dunaj. Mapa byla vydána nákladem uherských stavů. Rejstřík obsahoval více než 4000 míst. Pro zobrazení Transylvánie byla použita mapa „Mappa della Transilvania“, jejímž autorem byl Giovanni Morando Visconti. Mapa byla dokončena v roce 1709.

2.6.2 Müllerova mapa Moravy

Ještě před dokončením mapy Uher, v roce 1708, začal Jan Kryštof Müller s mapováním Moravy, které trvalo až do roku 1712. Postupoval podle jednotlivých krajů a začal krajem Znojemským. První rukopisnou mapu Moravy vytvořil v měřítku 1:115 000 a její kopii o rozměrech 1 640 x 2 355 milimetrů daroval císaři Karlu VI. Müller obdržel od panovníka dar, portrét s jeho podobiznou zdobený drahokamy, a privilegium na volný prodej mapy. Mapa nakonec vyšla až v roce 1716 kvůli její nutné revizi, neboť v roce 1714 došlo ke změně v krajském uspořádání Moravy. Mapa moravského markrabství byla také označována jako mapa Stavovská, protože byla vydána nákladem moravských stavů. Müller za ni dostal odměnu tisíc tolarů.

Mapa byla vyryta do čtyř měděných desek brněnským rytcem Kryštofem Leidigem v roce 1716. Téhož roku vyšel první výtisk mapy, který byl v měřítku 1:180 000 o rozměrech 974 x 1374 milimetrů. Mapa nesměla být od svého vydání po deset let kopírována jinými rytci nebo nakladateli.

Na mapě je vyobrazeno šest moravských krajů (Brněnský, Hradištský, Jihlavský, Olomoucký, Přerovský a Znojemský). Jeho úkolem bylo zaznamenat silnice a mýta ve spolupráci s místními úředníky a majiteli panství a co nejpřesněji určit polohu všech měst. K měření směrů použil buzolu a vzdálenost cest měřil pomocí viatoria.

V mapě je zaneseno 4 091 místních jmen, 3 022 z toho jsou jména sídel, které Müller rozlišuje pomocí mapových značek (45 hrazených měst, z toho 14 je královských, 214 měst a městeček a 2 763 vesnic a jiných obydlených míst). U rukopisného originálu, který byl darován panovníkovi, je velkou zajímavostí použití

lavování při znázornění terénu. Používá se rozmývání barevného tónu k naznačení svahů. Müller toho využil jako první v Čechách na mapě většího rozsahu. U tištěných map využil kopečkovou metodu, protože mědirytina žádné pultónové znázornění nedovoluje. Terén je tedy zobrazen, jak již bylo řečeno, kopečkovou metodou se západním osvětlením, s minimálním popisem jednotlivých pohoří a vrcholů. Dále jsou vyobrazeny vodní plochy a řeky s o něco větším množstvím popisů místních jmen.

Mapa byla rozdělena na čtyři sekce. Z původních měděných desek byla tištěna vícekrát. Ke konci 18. století byl nedostatek map moravského markrabství. Rytina v této době byla doplněna čtvercovou sítí a k mapě byl vydán seznam s udáním polohy jednotlivých míst v daných čtvercích. I přes všechny nepřesnosti předčila mapa všechny dosud vytvořené mapy Moravy.

Při tvorbě svých velkých a rozsáhlých mapových děl vytvářel Jan Kryštof Müller také spoustu menších map různých oblastí. Mapu saské hranice v úseku kolem Jáchymova vytvořil v roce 1714 v měřítku 1:46 000. Rukopisná hraniční mapa se skládá z šesti listů v měřítku 1:46 000. Zachycuje zde území podél zemských hranic od Nejdku až k Písečnici. Při mapování Čech vytvořil rukopisnou mapu Chebska, která se stala později i předlohou pro tištěnou mapu z roku 1719. Spousta vytvořených map se do dnešní doby nedochovala, ale dozvěděli jsme se o nich například z dopisů, které adresoval svým přátelům a rodině. Z dopisu faráři a historikovi Janu Jiřímu Středověkému víme, že pravděpodobně dokončil kresbu Brněnského, Jihlavského a Znojemského kraje, která se týkala přírodních zvláštností Moravy. Ve své době patřila k prvním tematickým mapám Českých zemí.

3. Tiskové matrice Müllerovy mapy Čech

3.1 Stručně o historickém způsobu tisku map

Nejstarší známý způsob tisku map je deskotisk. Je to metoda, kdy je do dřevěné desky zrcadlově vyřezán obraz, který je později tištěn. Na desku je nanесena barva, která zůstala na vyvýšených místech a tlakem se přenesе na papír. Deskotisk řadíme mezi techniky tisku z výšky. První mapa vytištěná tímto způsobem byla v roce 1518 Klaudyánova mapa Čech.

Velkým pokrokem byl vynález knihtisku, který sice zrychlil a zjednodušil reprodukci textových materiálů, reprodukce obrazu tím však vyřešena nebyla. Posun ve vývoji šíření map začal zhotovením tiskové desky vyrytím do kovu nebo do kamene. Ručním rytím obrazu do měděných desek vznikla metoda nazývaná mědirytina. Kresba mapy byla do kovu tvořena speciálními mědiryteckými nástroji. Mědirytinou byly vyhotoveny např. topografické mapy vojenského mapování, speciální mapy 1:144 000 a generální mapy 1:288 000 Čech, Moravy a Slezska. Technické mapy velkých měřítek a mapy katastrální byly reprodukovány rytinou do kamene, na kterou se používal hlazený Solenhofenský vápenec. V roce 1796 předvedl pražský rodák Alois Senefelder nový reprodukční způsob, litografii. Vynález litografie (kamenotisku) zahajuje novou významnou etapu vývoje technik používaných k reprodukci map, která využívá způsobu tisku z plochy. Význam litografie byl především ve zrychlení a zlevnění prací. Kvalita čar je při této metodě velmi dobrá a tisk touto technologií je ostrý a kontrastní. Z kamenotisku byla později vyvinuta nová technologie nazývaná ofset, která se pro tisk map používá dodnes.

3.2 Tisk z hloubky

3.2.1 Vývoj hlubotisku

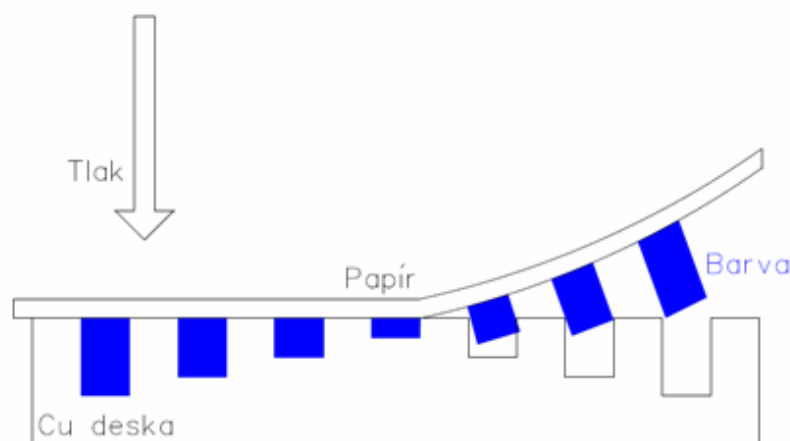
Počátky tisku z hloubky je možné sledovat již v praxi středověkých uměleckých řemesel zlatníků, rytců a zbrojířů, kteří ověřovali výsledky svých ryteckých prací na otiscích do měkké hmoty a na papír, tzv. niello. První otisky na principu tisku z hloubky, v té době ne ještě zcela dokonalé rytiny, pocházely od těchto středověkých

rytců. Prvními rytinami byly zřejmě obdobně jako u dřevořezu hrací karty. Mědiryctví se zpočátku vyvíjelo pouze řemeslně se zaměřením na reprodukce bezvýznamných malířských děl. První dochovaná rytina je z roku 1452, autor není znám a zobrazuje obraz bičování Krista. Měditiskem byly zhotovovány již v roce 1478 v první italské tiskárně Subiaco mapy k Ptolemaevě Kosmografii, což se označuje jako počátek uplatnění této techniky v kartografii.

Na Moravě působili již kolem roku 1460 čtyři mědirytci, mědirytina s rokem 1481 nese podpis mědirytce Václava z Olomouce. Od konce 15. století se začíná používat měditisku i pro knižní ilustrace, které musely být ovšem do knih vlepovány jako samostatné listy. V 18. století se rytci snažili o věrnější napodobení tónu obrazu nejen jemnými čarami rytin a leptů, ale i rozčleněním obrazu jemnými puntíky, což tvoří přechod k některým mechanickým a později fotomechanickým technikám reprodukce.

3.2.2 Princip tisku z hloubky

Tisk z hloubky patří k základním tiskovým technikám. Používá tiskovou formu, kde jsou tisknouce prvky vyhloubeny do jejího povrchu. Tiskové prvky se tedy nacházejí na tiskové formě pod úrovní prků netisknoucích. Podstata uměleckých technik tisku z hloubky spočívá v tom, že linie či body kresby jsou mechanicky nebo chemicky vyhloubeny pod úroveň hladké linie tiskové formy. Do těchto prohloubených míst se vtírá barva po celé její ploše, z ostatních netisknoucích míst se barva před vlastním tiskem z povrchu desky stírá. Tlakem na tiskovou desku je papír při tisku vmáčknut do rýh v desce, odkud nasákne barvu (obr. 3.1).



Obr. 3.1: Princip tisku z hloubky

Charakteristickým prvkem je, že po sejmutí papíru zůstává barva na jeho povrchu v mírném reliéfu, což vytváří jeden z hlavních půvabů techniky. Faseta, tj. opracované okraje tiskové formy jsou vtlačeny do povrchu papíru, takže kolem obrazu vzniká patrný reliéfní rámeček. Protože barva je zahloubená pod povrch formy, získala tato metoda název tisk z hloubky, jinak je také označována jako metoda, při které rytec „ryje barvu“. Tisková forma bývá nejčastěji zhotovována z mědi nebo oceli, ale lze využít i jiných kovů, jako je ocel, železo, mosaz či hliník. Tisk volných grafických listů se provádí na ručním měditiskovém lisu. Polygrafický průmysl používá horizontálních hlubotiskových rychlolisů, hlubotiskových rotaček a speciálních strojů pro tisk známek a cenin.

3.2.3 Mědirytina

Princip mědirytu spočívá ve vyrytí kresby do povrchu měděné desky ocelovými rydlí. Do takto vzniklých prohloubenin se vtírá tisková barva, kterou při tisku za velkého tlaku přejímá papír. Technika mědirytiny je nejstarší metoda tisku z hloubky. Vyšla z techniky zvané niello, při které italští kovorytci první poloviny 15. století pořizovali zkušební otisky svých rytin. Velkým centrem mědirytu bylo Německo. Zde v 15. století působil v Horním Porýní anonym zvaný „mistr karet“. Prvním neanonymním mistrem mědirytu byl M. Schöngauer, později Albrecht Dürer. Pro zhotovování tiskových forem pro rytiny se používá nejčastěji měděných desek o síle jednoho až tří milimetrů, jejichž povrch se nejprve obrousí mletou pemzou a plavenou křídou s lihem. Hrany a rohy desky se opracují rašplí, pilníkem a smirkovým papírem do šikmých fazet. Místo mědi je možné použít též mosazi (Cu + 34%Zn).

Technika mědirytu se zdá být na první pohled poměrně jednoduchá, ale ve skutečnosti je jednou z nejobtížnějších grafických disciplín a vyžaduje značnou zručnost a zkušenost. Při tvorbě mědirytiny lze docílit i velice kvalitního stínování kresby. Rýhy mohou být provedeny do různých hloubek a v různé hustotě. Mělké rýhy obsahují méně barvy, výsledný odstín je světlejší, hlubší rýhy obsahují více barvy, odstín je tmavší. Obraz se do tiskové desky musí vytvářet zrcadlově převrácený, což dělá metodu mědirytiny ještě náročnější.

3.3 Měření tiskových matic.

Původní tiskové matrice Müllerovy mapy Čech jsou uloženy v Národním technickém muzeu v Praze. Jsou zde uchovávány přibližně od založení Národního technického muzea, což už je téměř sto let. Samotné Národní technické muzeum bylo ustanoveno roku 1908 pod názvem Technické muzeum Království Českého s moderním programem dokumentace hlavních vývojových trendů technického vývoje, hodnocení jejich přínosu společnosti a uchování reprezentantů tohoto vývoje budoucím generacím. O stavbě budovy, ve které dnes sídlí Národní technické muzeum, bylo rozhodnuto v roce 1921. Stavba byla kompletně dokončena až po necelých třiceti letech. V posledních letech došlo ke kompletní rekonstrukci budovy a k obnově expozic. Z důvodu oprav je muzeum již několik let zavřené a jeho předpokládané otevření pro veřejnost se plánuje na podzim roku 2010.

Sbíрку map v muzeu založil František Fiala v roce 1910, který byl jedním ze spoluzakladatelů muzea. Celý svůj život se zajímal o mapy a nasbíral jich obrovské množství. Svou kompletní soukromou sbírku 266 map a atlasů daroval technickému muzeu při jeho založení. Do jeho sbírky patřily také původní mědirytiny Müllerovy mapy Čech a původní tisky mapy natištěné na ručním papíře. František Fiala je také zakladatelem geodetické sbírky, kterou tvořil od roku 1887.

3.3.1 Vlastní měření

Rozměry rytin byly měřeny pomocí velké vynášecí soupravy. Ta obsahovala dva pravoúhlé trojúhelníky a jedno dlouhé pravítko. Vynášecí soupravy mají na každém trojúhelníku či pravítku vyznačena různá měřítka nebo stupnice různých hodnot, aby se usnadnilo vynášení a odečítání při rýsování v potřebných vzájemných vztazích. Dříve se využívaly jak pro školní, tak i pro praktické kreslení, vynášení, zakreslování svahů, měření délek a podobně.

Při své práci jsem využila možnosti měření délek, kde lze dosáhnout přesnosti jedné desetiny milimetru. Z různých vědeckých prací je vyvozeno, že průměrné lidské oko dokáže rozeznat rozdíl dvou desetin milimetru. Přesnost, kterou umožňuje vynášecí souprava, je tedy ještě o něco přesnější, a pro mou práci tedy postačující.

Při měření matic byly používány rukavice, aby zbytečně nedocházelo k jejich dalšímu poničení. Tiskových desek se dochovalo všech 25 plus přehledný list a

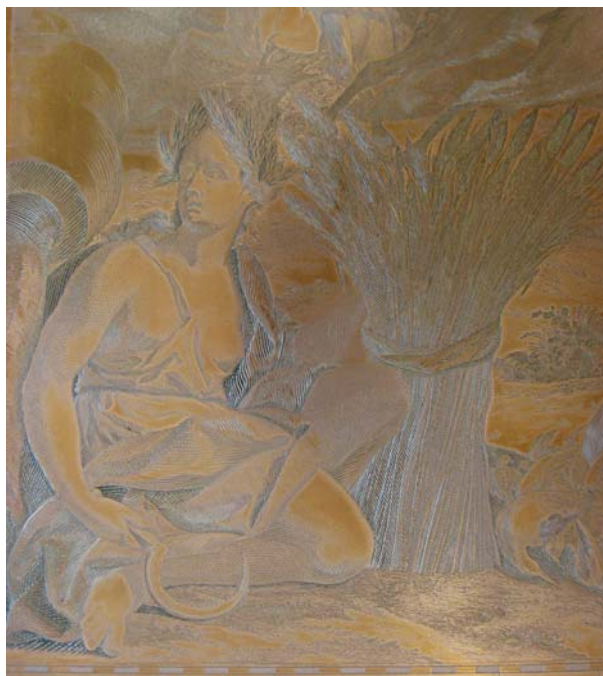
všechny byly postupně přeměřovány. Tloušťka desek se pohybovala okolo tří milimetrů. Každá tisková matrice byla v podélném směru prohnutá. Deformace desek nejspíše vznikla jako důsledek tvorby původních tisků, které z ní byly postupně během dvou století provedeny. Poslední tisky vznikaly ještě na počátku 20. století.



Obr. 3.2: Měření tiskové matrice, sekce I

Měření desek bylo náročné a trvalo déle než týden. Rytiny jsem kvůli deformaci nemohla měřit sama a bylo potřeba zajistit si na měření spolupracovníka, který mi pomáhal s narovnáním desek. Aby bylo možné desku měřit, bylo třeba na ni vyvinout poměrně silný tlak. Na takto narovnané desce jsem mohla provést potřebná měření. Tímto způsobem jsem provedla měření všech mapových sekcí včetně přehledného listu. Každá strana desky byla měřena minimálně dvakrát. Maximální rozdíl délek jedné strany byl stanoven na 0,4 mm. Pokud došlo k většímu rozdílu, byla strana znovu přeměřena. Po přiložení pravítka k měřené straně se přečetlo čtení na jedné straně rohu mapového listu, poté na druhé straně rohu mapového listu a z rozdílu těchto dvou čtení byla získána délka strany. Takto se postupovalo na všech stranách matic. Dále byl pro kontrolu měřen ještě střed desek příčně i podélně. Na vybraných listech byly měřeny vzdálenosti měst, které budou použity pro srovnání s naměřenými hodnotami u originálních tisků. U matic, na kterých je vyobrazena výzdoba, nebyly

přesně vyznačeny, nebo úplně chyběly, okraje mapového listu a rozeznání zejména u šrafů bylo poměrně obtížné. Měření na těchto listech muselo být i několikrát opakováno.



Obr. 3.3: Detail tiskové matrice, sekce XXIV

3.3.2 Výsledky měření

Naměřené hodnoty jednotlivých mapových listů i s přehledným listem je možné sledovat v Tab. 3-1. Pro každou stranu mapového listu byl vypočten průměr ze všech 25 mapových sekcí. Protože mapové listy mají tvar téměř pravidelného obdélníka, je z dvou protilehlých stran, které by měly být stejné, vypočten také průměr. S ním jsou srovnány rozměry, které jsou uváděny v literatuře, a je také použit pro digitální spojení mapových listů Müllerovy mapy v programu ArcGIS.

Michael Kauffer nevyryl jen krásný umělecký skvost, ale také dílo, u kterého dokázal až neuvěřitelně dodržet zadané rozměry s minimálními odchylkami. Průměrné rozdíly mezi dvěma protilehlými stranami se pohybují okolo jednoho milimetru. Když uvážíme minimální chybu, která mohla vzniknout při měření, a chybu rytce, která měla na rozměry rytin větší vliv, vzniklé rozdíly mezi jednotlivými listy jsou i přesto poměrně malé.

LIST	STRANA [mm]			
	Horní	Spodní	Pravá (levá tisková)	Levá (pravá tisk.)
1	559,3	559,7	473,1	473,7
2	559,6	559,6	473,6	473,8
3	559,1	559,1	472,7	473,3
4	559,2	558,9	473,4	473,3
5	559,8	559,4	473,1	473,2
6	559,1	558,2	473,4	473,6
7	559,3	559,1	474,0	473,5
8	558,7	558,7	473,3	473,5
9	559,7	559,0	473,7	473,3
10	560,4	559,9	473,0	472,7
11	558,9	559,0	473,8	473,0
12	559,1	559,7	472,9	473,2
13	559,2	559,7	473,7	473,1
14	559,8	560,2	472,6	473,1
15	559,3	559,1	472,9	472,5
16	559,6	559,9	472,3	470,1
17	559,2	559,6	472,9	472,8
18	559,6	560,1	473,5	473,4
19	558,8	558,6	473,3	473,2
20	559,0	558,2	473,7	473,0
21	558,8	559,0	472,6	472,1
22	559,1	559,1	473,7	473,6
23	558,2	558,3	471,8	473,0
24	558,9	558,6	472,4	472,6
25	558,6	558,7	473,4	473,3
Průměr I	559,2	559,2	473,1	473,0
Průměr II	559,2		473,1	
Přehledný 1.	559,65	559,95	471,8	470,15
Průměr	559,8		471,0	

Tab. 3-1: Naměřené hodnoty jednotlivých mapových listů včetně přehledného listu.

3.3.3 Porovnání s rozměry uvedenými v literatuře

Naměřené průměrné rozměry jednoho mapového listu jsou 559,2 x 473,1 mm. V literatuře se obvykle uvádí hodnoty 557,0 x 473,0 [7], [29]. Mnou naměřené rozměry se s používanými liší pouze v delší straně a to o dva milimetry. Při vytváření soulepu by se tak jednalo v součtu o zvětšení mapy o jeden centimetr. Tuto myšlenku lze ale uvažovat pouze v digitálním modelu mapy, kdy je možné brát tuto hodnotu v různých zpracovávaných analýzách v úvahu. Při klasickém vytváření soulepu se

pracuje s tištěnými mapovými listy, pro které byl používán ruční papír. Změna rozměru papíru u jedné mapové sekce dosahuje i dvou centimetrů (více o tom v další kapitole), tudíž v tomto případě vytváření mapy je pro nás zjištěný centimetrový rozdíl zanedbatelný.

Pro velikost sestavené mapy z jednotlivých mapových listů je v literatuře uváděná hodnota 2403 x 2822 mm [2], [7], [29]..... Při výpočtu tohoto čísla, ať už z mnou naměřených hodnot (2366 x 2796 mm), nebo z rozměrů udávaných v literatuře (2365 x 2785 mm) je možné usuzovat, že do uvedeného rozměru je započítáván i mapový rám včetně okrajových faset. Hodnoty pravděpodobně nepochází ani z měření na vytištěných listech, kde by musela velikost celé mapy dosahovat menších rozměrů, ale z měření na původních rytinách. Výjimečně je v literatuře uváděna jako rozměr jedné mapové sekce měřená hodnota na již vytištěném mapovém listě, ta je pak kvůli srážce papíru, kterou je třeba uvažovat, matoucí.

U přehledného listu byla naměřena hodnota 559,8 x 471,0 mm, ta se jen minimálně liší od zjištěných rozměrů ostatních mapových listů. V literatuře se setkáme s rozměry 464 x 546 mm [2], které jsou opět pravděpodobně pořízeny z již vytisklého přehledného listu.



Obr. 3.4: Tisková matrice, sekce II

3.4 Rastrová data Müllerovy mapy Čech

3.4.1 Digitalizace

Digitalizací se obecně rozumí převod analogových dat do digitální formy. Při zpracování grafického obrazu je možnost výběru mezi dvěma formáty digitálních dat. Z grafické předlohy lze vytvořit vektorová data a rastrová data. Vektorová data jsou vytvářena na podkladě rastrových dat, tzv. vektorizací. Vektorově Müllerovu mapu zpracoval minulý rok ve své bakalářské práci Jakub Havlíček. Rastrová data jsou získávána skenováním. Kapitola je dále zaměřena na rastrová data, ze kterých je sestaven digitální soulep Müllerovy mapy.

Výraz skenování pochází z anglického slova scan, což v doslovném překladu znamená snímat. Skenování je založeno na principu snímání obrazových elementů v celé ploše. Analogový obraz je nasnímán a složen do tzv. digitální sítě, která je tvořena pravidelně uspořádanými body nazývanými pixely, kdy každý má přiřazenou svou konkrétní barvu. O kvalitě skenování rozhodují dva základní parametry, jedná se o hustotu skenování a hloubku barev.

Hustota skenování udává z velké části výslednou kvalitu digitálního obrazu. Udává se v jednotkách DPI (Dot Per Inch), která charakterizuje velikost pixelu a ten je základní stavební jednotkou rastru. Čím větší hustota skenování, tím větší kvalita obrazu, tím ale vzniká i větší velikost výsledného souboru. Dnešní skenery již mají obrovský rozsah v nastavení rozlišení DPI. Pro skenování map se nejčastěji používají hodnoty od 300 DPI až do 500 DPI. V některých případech je možné použít i větší rozlišení, ale kvalita obrazu už se výrazně nezlepší, naopak se nám zbytečně zvětší velikost ukládaného souboru. Menší hustota než 300 DPI se u skenování starých map nedoporučuje, protože by docházelo ke ztrátě kvality mapového obrazu.

Druhým důležitým parametrem kvality skenování je hloubka barev. Počet barev, kterých může pixel nabývat, určuje počet bitů, který je rozhodující pro množství barev v rastru. Čím vyšší je barevná hloubka, tím více barev se rozlišuje a tím lepší je výsledek digitalizovaného obrazu. S narůstajícím počtem bitů narůstá i velikost výsledného rastrového souboru.

3.4.2 Rastrová data Müllerovy mapy Čech

Naskenované listy Müllerovy mapy dostala k dispozici katedra mapování a kartografie na ČVUT od Ústředního archivu zeměměřictví a katastru (UAZK).

Jednotlivé listy Müllerovy mapy Čech byly skenovány s hustotou na 300 DPI na válcovém průběhovém skeneru značky Océ. Jedná se o bubnový skener, který patří k nejkvalitnějším. Předloha je při skenování připevněna na rotujícím válci a snímána paprskem. Vyšší hustota skenování nebyla zvolena kvůli neúměrně velké výsledné velikosti konečného souboru a kvalitě. Pro skenování byl vybrán barevný režim 24-bit Color RGB, který skenuje obrazy v plném 24-bitovém režimu pravých barev (true color) s celkovým počtem barev 16,8 milionu (2^{24}).

Pro uložení rastrových dat byl vybrán formát JPEG, který není pro ukládání digitalizovaných map nejvhodnější, ale díky své velikosti výsledného souboru je dobrým kompromisem. Stejný formát i hodnotu rozlišení používá UAZK pro své veškeré digitalizované archiválie. Jde o kompromis mezi kvalitou a objemem dat. Z toho důvodu je dána přednost formátu JPEG před oblíbeným formátem TIFF. V UAZK je již více než 80 tisíc listů digitalizovaných map a tento počet denně plynule narůstá.

3.4.3 Použité formáty pro ukládání rastrových dat

Naskenované mapové listy, jak již bylo zmíněno v předchozím odstavci, byly uloženy v formátu JPEG. Při vytváření digitálního soulepu jsem po transformacích jednotlivých listů zvolila pro ukládání rastrových dat formát TIFF. V dalším odstavci budou stručně charakterizovány. Oba dva formáty jsou nejpoužívanější mezinárodním standardem pro kódování digitálních obrazů.

Formát *.TIFF

První verze formátu TIFF (Tagged Image File Format) byla uvedena v roce 1987, šestá a zatím poslední specifikace pak v roce 1992. TIFF je typickým představitelem bitmapového formátu, grafická informace je v něm vyjádřena formou matice obrazových bodů - pixelů, přičemž u každého pixelu je uvedena informace o jeho barvě. Formát umožňuje uložit více obrázků nebo vrstev v jednom souboru. TIFF se řadí mezi formáty s bezeztrátovou kompresí, kdy se daný soubor

po dekompresi dat zrekonstruuje do původní podoby, nedochází tedy ke ztrátě informací. Největší výhodou tohoto typu formátů je schopnost věrné reprezentace "přirozeného" obrazu (sejmutého například skenerem či digitálním fotoaparátem). Dalšími výhodami jsou robustnost, kdy nehrozí ztráta informací při přenosu do jiného prostředí, a poměrně snadné zpracování při výstupu. Formát TIFF je ve světě velice rozšířený, a tak není problém otevřít ho v maximálním počtu programů. Jednou z hlavních nevýhod je velký objem dat, který úměrně roste s hloubkou barev a s rozlišením.

Formát *.JPEG

Označení JPEG není používáno správně, ale celosvětově se již toto označení zažilo, a tak se přistoupilo k používání tohoto názvu. Zkratka JPEG měla označovat pouze příslušný algoritmus pro ztrátovou kompresi bitmapové grafiky. Soubory označované jako JPEG formát jsou soubory ve formátu JFIF (JPEG File Interchange Format), který je postaven právě na zmíněném kompresním algoritmu. Tento algoritmus byl vytvořen na základě využití nedokonalosti lidského oka. Pixely, které lidské oko nedokáže zaregistrovat, jsou výpočtem odstraněny. Ztrátovou kompresí se rozumí převod dat do úspornější podoby, založený na kódování opakujících se informací, které neumožňují na rozdíl od bezztrátové komprese plnou zpětnou rekonstrukci původních dat. V dnešní době je tento formát nejpoužívanější a i přes kompresi obrázků obsahuje plnou barevnou informaci. Je vhodný především pro fotografie a obrázky s hladkými přechody. Formát JPEG je možné použít také pro digitalizaci map, ale nepovažuje se to za nejlepší volbu, protože se v mapách objevují i texty, které tento formát nedokáže ostře rozeznat. Komprese má tendenci čarám a písmenům zhoršit jejich vzhled, a tím pádem se stávají hůře čitelnými.

Při opakovaném ukládání do formátu JPEG se velice rychle, kvůli opakované kompresi, ztrácí kvalita digitalizovaného obrazu, nepodporuje ukládání více vrstev. Proto nelze doporučit řetězené ukládání do JPEG. Rozumná strategie je otevřít JPEG originál, ten upravit a uložit znova do JPEG s jiným jménem. JPEG komprese 2-krát za sebou se ještě snese a další úpravy nezačínat z již upraveného JPEG, ale opět z originálu.

3.5 Sestavení digitálního soulepu v programu ArcGIS

3.5.1 Program ArcGIS Desktop

Pro transformaci rastrových dat jsem si zvolila program ArcGIS, produkt firmy ESRI, která je největším světovým výrobcem softwaru pro geografické informační systémy. Poskytuje kompletní software pro GIS. Program se na trhu nabízí ve třech licencích, které se liší svou úrovní: *ArcView*, *ArcEditor*, *ArcInfo*.

ArcView poskytuje rozsáhlé nástroje pro tvorbu map a pro vytváření jednoduchých analýz. Pro mou práci je tato úroveň postačující. Další stupeň programu ArcGIS se nazývá *ArcEditor*, který navíc oproti verzi *ArcView* umožňuje rozšířené editační možnosti pro shapefile a geodatabáze. *ArcInfo* rozšiřuje funkcionalitu obou předchozích produktů o další prostorové operace.

Kompletní program ArcGIS Desktop je tvořen třemi navzájem propojenými aplikacemi: *ArcMap*, *ArcCatalog*, *ArcToolbox*.

ArcMap je centrální aplikace ArcGIS Desktop, která slouží pro všechny mapově orientované úlohy včetně kartografie, prostorových analýz a editace dat. V prostředí *ArcMap* je možné vytvářet mapy a aktivně s nimi pracovat. Pomocí dotazů se dají procházet prostorová data a nalézat vztahy mezi geografickými prvky.

Aplikace *ArcCatalog* pomáhá organizovat a spravovat data GIS, jako jsou mapy, glóby, datové sady, modely, metadata a služby. Obsahuje nástroje pro prohlížení a vyhledávání geografických informací, zaznamenávání, prohlížení a správu metadat, definování, export a import schémat a návrhů geodatabáze a vyhledávání a nalézání GIS dat na místních sítích nebo na internetu. Pomocí různých způsobů prohlížení dat je možné rychle nalézt to, co je potřeba.

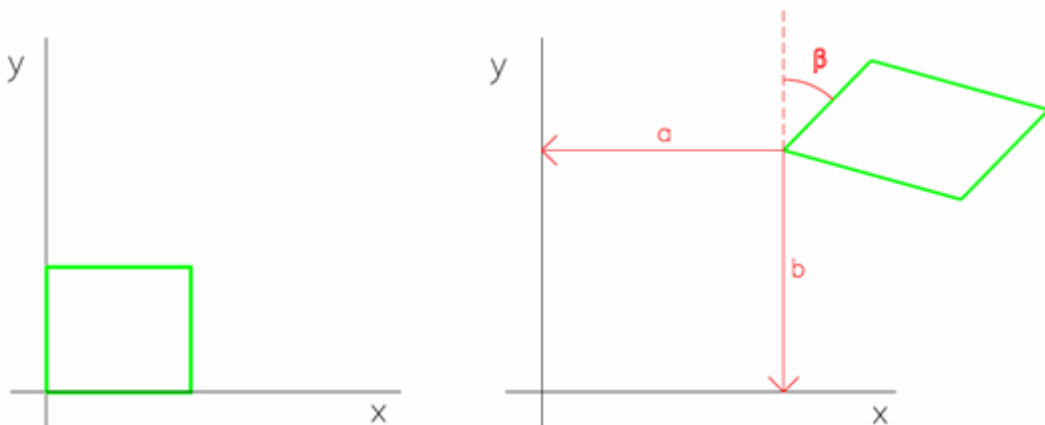
Poslední částí je *ArcToolbox*, což je jednoduchá aplikace obsahující kompletní sadu funkcí pro zpracování prostorových dat včetně nástrojů pro správu a konverzi dat, vektorové i rastrové analýzy a statistické analýzy. *ArcToolbox* je k dispozici v produktech *ArcView*, *ArcEditor* a *ArcInfo*. Každá úroveň produktu obsahuje různý počet nástrojů pro zpracování prostorových dat. *ArcView* poskytuje základní sadu nástrojů pro jednoduché načítání a převod dat, *ArcEditor* přidává menší počet nástrojů pro tvorbu a načítání geodatabáze, *ArcInfo* poskytuje úplnou sadu nástrojů pro vektorové analýzy, konverzi dat, načítání dat a zpracování prostorových dat ve formátu *Coverage*. [16]

3.5.2 Zvolená transformace.

Transformací souřadnic rozumíme přechod od jedné soustavy souřadnic k jiné soustavě souřadnic.

Pro transformaci rastrových dat byla vybrána afinní transformace, kterou nalezneme v programu ArcGIS ve funkci *Georeferencing*. Afinní transformace je speciálním případem polynomické transformace, jinak také nazývaná polynomem prvního stupně. Z geometrického hlediska je možné říci, že se jedná o posun, rotaci, změnu měřítka a zkosení souřadnicového systému. Jedná se o zobrazení, kde rovnoběžným přímkám odpovídají opět rovnoběžné přímky, které ale už nemusí být rovnoběžné s původními přímkami. Transformace není konformní, ale zachovává již zmíněnou rovnoběžnost přímek.

Afinní transformace je vhodná pro obrazová data, která jsou ovlivněna například srážkou papíru. Tato polynomická transformace ji dokáže rozeznat v různých směrech. Po dokončené transformaci je obraz částečně deformován, protože dochází ke zkosení.



Obr. 3.5: Afinní transformace

Jak se může obraz zdeformovat, je možné si představit pomocí obr. 3.5. Čtverec umístěný jedním bodem do počátku souřadnicové soustavy se posunul a pootočil. Také došlo ke změně délek stran a k jejich zkosení, ale i přesto zůstávají přímky proti sobě rovnoběžné. Pro provedení transformace je zapotřebí znát vždy minimálně tři identické body v obou souřadnicových soustavách. Pokud máme k dispozici větší

množství identických bodů, dochází k vyrovnání. Nejčastěji se pro vyrovnání využívá metody MNČ (metoda nejmenších čtverců).

Tvary transformačních rovnic:

$$X = a_{11}x + a_{12}y + X_t$$

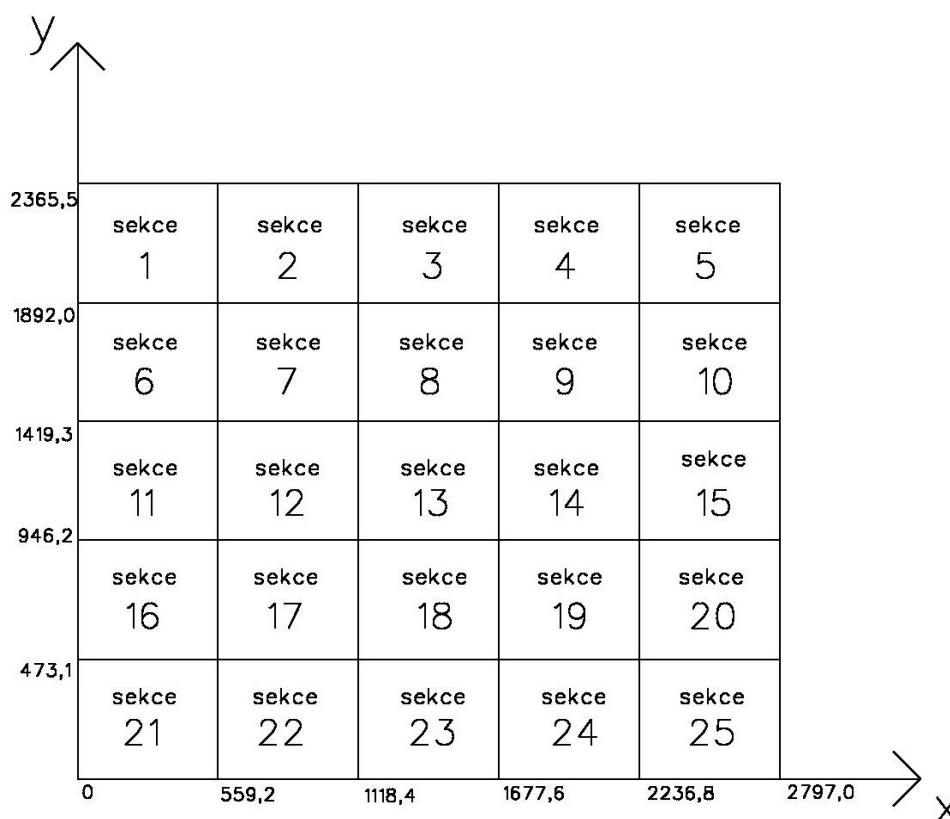
$$Y = a_{21}x + a_{22}y + Y_t$$

Afinní transformace je vyjádřena rovnicemi obsahujícími koeficienty posunutí a obecné koeficienty, které představují změnu měřítka a stočení $(a_{11}, a_{12}, a_{21}, a_{22})$

Při použití afinní transformace u starých map je nutné volit identické body na mapě rovnoměrně rozmístěné. Pro transformování mapových listů je vhodná také projektivní transformace, kdy se obraz transformuje právě na 4 identické body, např. rohy mapového listu. Tu nám program ArcGIS pro práci s rastrovými daty bohužel neumožňuje.

3.5.3 Sestavení modelu Müllerovy mapy v programu ArcGIS

V prostředí *ArcCatalog* byl pro další práci vytvořen nový shapefile s názvem „souradnice_pro_transformaci_rastru“. V něm byla vytvořena bodová vektorová vrstva se souřadnicemi jednotlivých mapových listů, které byly vypočteny na základě naměřených průměrných hodnot tiskových matic. Souřadnice jednotlivých mapových listů jsou uvedeny na Obr. 3.6, který představuje vektorový model soulepu všech mapových listů, který byl vytvořen v programu Microstation. Při transformaci byly využívány dvě sady nástrojů. Jeden soubor nástrojů nese název Editor a byl použit při tvorbě bodové vektorové vrstvy. Pomocí sady nástrojů *Georeferencing* byly postupně prováděny afinní transformace jednotlivých mapových listů.



Obr. 3.6: Vektorový model soulepu se souřadnicemi pro transformaci jednotlivých mapových listů

Při načtení každého rastru do prostředí *ArcMap* program *ArcGIS* automaticky nabídne tzv. pyramidování rastru, což umožnilo při dalším postupu rychlejší práci. Pyramidy (náhledy) se uloží do souboru s příponou *RRD*. Aby bylo možné jednoznačně chytání na body o konkrétních souřadnicích, byl v souboru nástrojů *Editor* nastaven tzv. *Snapping*. Díky této funkci není třeba zadávat u každého bodu, který vstupuje do transformace, pomocí tlačítka *Input X and Y* konkrétní souřadnice. Vzhledem k různé srážce mapových listů v jednotlivých směrech byla pro transformaci rastrů vybrána afinní transformace, pro kterou je zapotřebí mít minimálně tři identické body. V tomto případě jsou k dispozici čtyři body, protože do transformace vstupují všechny čtyři rohy mapového listu. Dochází tedy k vyrovnání a k výpočtu chyb. Jelikož rastrový mapový list má tvar téměř ideálního obdélníku, vypočtené chyby dosahují jen velice malých hodnot. Výsledné hodnoty z každé transformace mapového listu jsou uvedeny v tab. 3-2.

MAPOVÝ LIST	CHYBA [mm]
sekce 1	0,21
sekce 2	0,02
sekce 3	0,28
sekce 4	0,13
sekce 5	0,28
sekce 6	0,29
sekce 7	0,15
sekce 8	0,16
sekce 9	0,14
sekce 10	0,18
sekce 11	0,23
sekce 12	0,27
sekce 13	0,19
sekce 14	0,15
sekce 15	0,07
sekce 16	0,54
sekce 17	0,11
sekce 18	0,08
sekce 19	0,11
sekce 20	0,33
sekce 21	0,12
sekce 22	0,09
sekce 23	0,21
sekce 24	0,38
sekce 25	0,35

Tab. 3-2: Střední chyby jednotlivých mapových listů při afinní transformaci

Další vhodnou transformací je projektivní transformace, kdy je pro transformaci zapotřebí minimálně čtyř identických bodů, které byly k dispozici. Pak by nedocházelo k žádnému vyrovnání a mapový list by se transformoval na přesně zadané rozměry. Tu bohužel sada nástrojů *Georeferencing* pro rastrová data neobsahuje.

Každý mapový list byl po transformaci uložen pomocí funkce *Rectify*, která je k nalezení v sadě nástrojů *Georeferencing*. Rastrová data byla uložena do datového formátu TIFF, který je pro další práci s digitálními mapovými daty vhodnější. Při vytváření TIFFu se zároveň vytvořily další dva soubory AUX a RRD. Soubor s příponou AUX obsahuje informace o souřadnicovém umístění rastru. Pro další práci s rastrem umístěným v daném systému je nutné pracovat vždy se všemi třemi soubory.

K vytvoření konečného digitální soulepu bylo nutné jednotlivé natransformované mapové listy ořezat. Pro tento úkol byla zvolena jedna z funkcí z aplikace *ArcToolbox*. Jednalo se o nástroj *Clip*, který je určený pro rastrová data. Pouze natransformované mapové listy na jednotlivé mapové rohy o daných souřadnicích se navzájem překrývaly. Při skenování byl sejmuto celý tisk včetně okrajů papíru a mapových rámců krajních listů. Vnitřní mapové listy byly ořezány podle souřadnic mapových rohů, které byly použity pro transformaci, okrajové mapové listy jen podle souřadnic vnitřních rohů. U vnějších rohů okrajových listů nebyly měněny automaticky vypočtené souřadnice programem a díky tomu zůstal zachován mapový rám i s okrajem papíru. Digitální soulep Müllerovy mapy Čech je uveden v příloze 1.

Při podrobném zkoumání je vidět, že mapové listy na sebe úplně nenavazují. Chybu v nenávaznosti mapy je potřeba hledat hlavně v práci Kryštofa Müllera a rytce Michaela Kauffera. K rozsahu a stáří díla jsou však tyto chyby zanedbatelné a jejich práci je třeba spíše obdivovat, než v ní hledat chyby. Dále se při tvorbě digitálního modelu mohly vytvořit malé mezery mezi samotnými mapovými listy, které vznikly při vyrovnání u výpočtu afinní transformace.

4. Originální tisky Müllerovy mapy Čech

4.1 Historie papíru

V nejstarších dobách, kdy ještě nikdo neznal papír, vyškrabávali a vytesávali dávní obyvatelé různé znaky a obrázky do ploché kosti, kamenné desky, později do dřeva, hliněné desky a dřevěných tabulek. Se stále větší potřebou zaznamenávat vše kolem sebe se začalo psát na lehčí hmoty jako listy palem a zvířecí kůže. Kolébkou materiálu, který se podobal papíru, jsou dva staré kulturní národy, staří Egypťané a původní obyvatelé Mexika. Kdy přesně začali Egypťané vyrábět svůj pověstný papyrus, není přesně známo, ale způsob byl stejný jako u dávných obyvatel Mexika a bylo to již mnoho tisíc let před Kristem. Jednalo se o výrobu papyru podle výrobního způsobu Číňanů a Japonců. Papírem v dnešní době rozumíme papír z uměle zplstěných vláken, proto jsou tyto staré psací materiály považovány jen za předchůdce papíru. Ze slova papyrus vznikl i dnešní název papír. Vedle papyru a papíru se ke psaní až do 15. století používalo živočišného pergamenu, který byl ceněn pro svou velkou pevnost a neomezenou trvanlivost.

Kolébkou výroby papíru ze zplstěných přírodních vláken je Čína. Již ve 3. století před n. l. zde byla vyráběna hmota zvaná „ši“ zplstěním zbytků hedvábí, jednalo se o materiál živočišného původu. Kolem roku 100 před Kristem se zdokonalila výroba papíru použitím vláken rostlinného původu. Papír byl vyráběn z lýka a kůry morušovníku, z bambusových větévek a z konopí. Vlákna rostlin se dlouhým máčením rozložila a pak rozmělnila. Kaše zředěná vodou se čerpala formou, která byla tvořena rámem s jemnou rohoží. Získané listy se vylisovaly a sušily. Hotový papír se potom ještě klížil. Princip této výroby zůstal dodnes nezměněn. I když se Číňané snažili uchovat tajemství výroby papíru, jejich sousedé, kteří od nich papír kupovali, se tajemství dopídili. Z Číny přes Orient se dostalo tajemství výroby papíru až do Evropy. V Řecku byl papír vyráběn již v devátém století, brzy na to se dostal také do Itálie. Spolehlivé údaje o době, místě a zakladatelích však chybí. Papír se v Evropě ve větším množství začal vyrábět ve 12. století ve Španělsku, kam tuto znalost výroby přinesli islámští Maurové. Odtud se papír dostal do celé Evropy. Výroba papíru se rozšiřovala poměrně pomalým tempem, trvalo to celé další dvě století. Střediskem výroby papíru se stala ve 13. století Itálie.

První papírna v Čechách byla založena v roce 1370 v Aši díky Karlu IV., který do Čech povolal italské papírníky. První spolehlivý záznam je však až o zbraslavské papírně z roku 1499. "Bílému řemeslu", jak se papírnictví říkalo, se na našem území dařilo. V 16. století na území Čech fungovalo již 30 papíren. Průlomový byl vynález knihtisku, který si žádal založení nových papíren. Výroba papíru však byla velmi pomalá, protože se vyráběl ručně na sítěch. Ke zlepšení vláken přispěl až vynález papírenského mlecího stroje (Holandsko, 1670), který se dnes nazývá podle země svého původu „Holandr“. K dalšímu zrychlení výroby došlo po vynálezu nekonečného papírenského síta.

4.2 Ruční papír

4.2.1 Tradiční výroba ručního papíru

Ruční výroba papíru z technologického hlediska je a byla i dříve velmi náročná. Velice důležitá byla příprava vstupní suroviny, jednalo se o staré hadry a textilní zbytky. Tato část patřila k nejtěžším, ale také k nejdůležitějším fázím výroby. Vyčištěné, roztríděné a na drobné kusy rozřezané hadry se vařily s vápnem za zvýšeného tlaku a teploty. Teprve takto připravená hadrovina se dále upravovala a zpracovávala ve výrobním procesu. Časem došlo k nahrazení již nevyhovující hadrové suroviny čistým bavlněným vláknem. Stěžejním pracovištěm výroby vždy byly a dodnes jsou tzv. čerpací kádě. V nich vznikají jednotlivé listy ručního papíru nabíráním, tzv. čerpáním papíroviny na čerpací formy (čerpací síta).

Sušení papíru bylo ve starých papírnách velmi odpovědnou činností, neboť na kvalitě a dodržování pozvolného sušení archů byla závislá výsledná jakost hotového papíru. Archy se volně rozvěšovaly na sušáky zhotovené z žíněných provázků, později i dřevěných latí. Sušárny byly umístěny v půdních, zpravidla několikapatrových prostorách starých papíren a samotné sušení probíhalo jen přirozeným prouděním vzduchu za normální venkovní teploty.

Hlazení papíru je jednou z posledních operací celého pracovního postupu výroby. V minulých staletích prošlo zajímavým technickým vývojem. Papír se totiž v nejstarších dobách hladil ručně, ponejvíce kamennými (achátovými) hladítky. V 17. století byla tato činnost "zmodernizována" pomocí mechanického kladiva

nadzvedávaného vodní silou. Údery železné palice byly vyhlazeny celé složky, tzv. knihy papíru. Teprve v 18. století se v evropských papírenských manufakturách objevil nový vynález kalandr, neboli žehlička. Papíry se na něm hladily po jednom a po každé straně zvlášť. Listy se pokládaly na lepenkovou podložku a hladily se za studena mezi dvěma otáčejícími se kovovými hladícími válci.

Ruční papír se stále vyrábí tradičním postupem z bavlny a lnu. Má nerovné okraje vznikající rozmačkáním mezi plstěnci při lisování. Do každého listu se vepíše i sebemenší odchylka vzniklá při výrobě, každý arch se tak při své výrobě stává unikátem. Pro svou vysokou kvalitu a staletou trvanlivost se používá zejména ve výtvarném umění, pro významnou osobní i firemní korespondenci, reprezentační účely, k tisku bibliofilů a rovněž v knižní umělecké a restaurátorské praxi. Jeho amatérská výroba se stala pro mnoho lidí zajímavým koníčkem.

4.2.2 Způsob tisku na ruční papír

Významným faktorem, který ovlivňuje rozměrové změny, může být vlastní proces tisku, kde se běžně používá proces vlhčení a máčení archu vodou před samotným tiskem. Při tomto procesu se papír znovu "roztáhne" a po tisku je opět vysušen. I při slabém vlhčení při moderním ofsetovém tisku dojde k roztažení až o milimetr, kdy je použití vody opravdu jen minimální. Proti tomu klasické "namočení" archu musí být mnohem drastičtější a u ručního papíru dosahuje změna zmenšení rozměru až dvou procent .

4.2.3 Srážka ručního papíru

Sražení ručního papíru je jev, který je nejmarkantnější zejména při sušení čerstvě vyrobeného papíru. Rozdíl mezi čerpaným a vysušeným formátem bývá asi 5mm u A4 a až 1,5 cm u formátů 56x76 cm. Vliv na velikost srážky papíru má jeho konkrétní složení. Dalšími vlivy jsou gramáž a proces sušení. Ruční papír je a byl vyráběn z vláken jednoletých rostlin, jako je len, konopí, bavlna a jiné. Jedná se o přírodní materiál, který je citlivý na změny vlhkosti při skladování. Vláknina různých rostlin mají jiné rozměry a charakteristiky, tzn. i jiné chování při schnutí či vlhnutí/bobtnání. Do jisté míry se během dlouhého období projevuje i stárnutí vláken, s tím se předpokládají i související ne zrovna malé rozměrové změny.

Dále zaleží na dlouhodobém uložení archiválie s jejím a zacházením. Měly by se uchovávat v tmavé místnosti při stále teplotě a nízké vlhkosti. Tím by se dalo předejít dalším změnám v rozměrech papíru.

4.3 Měření originálních tisků Müllerovy mapy Čech

V první části této podkapitoly jsou uvedeny nejprve informace a zajímavosti o vybraných tiscích pro měření a v další části je pak popsáno vlastní měření konkrétních tisků.

4.3.1 Vybrané originální tisky pro měření

4.3.1.1 Původní tisky ze sbírky Františka Fialy.

Dva originální tisky Müllerovy mapy jsou uloženy spolu s tiskovými matricemi v Národním technickém muzeu v Praze na Letné. Stejně jako tiskové matrice pocházejí oba tisky ze sbírky Františka Fialy, který svou sbírku map věnoval technickému muzeu na počátku 20. století při vzniku muzea.

Oba tisky byly po celou dobu uschovány v podzemních prostorách technického muzea, kde se neměnila v závislosti na ročních obdobích teplota a vlhkost. Při rekonstrukci technického muzea byly exponáty přesunuty do vyšších pater budovy, kde již není tak snadné udržovat stálou teplotu po celý rok. Změnám teploty se hlavně v létě zabraňuje zatemněním oken. Jedná se však pouze o přechodné období. Právě se dokončuje speciální archiv technického muzea v Hostivaři, kam budou mapy přesunuty. Ten již splňuje všechny podmínky, které jsou požadovány pro uchování starých archiválií.

Oba dva soubory všech 25 mapových listů jsou ve velmi dobrém stavu. Listy nejsou nijak poničené, jen je na nich znatelné, že dříve bývaly jednou napříč přehnuté. V oddělení trojrozměrných sbírek technického muzea mají ve své sbírce také dva přehledné listy Müllerovy mapy Čech. Ty však nejsou součástí souborů mapových listů Müllerovy mapy Čech. Jeden tisk přehledného listu je kolorovaný a podlepený plátnem (obr 4.1). Druhý je vytištěn na list ručního papíru a je ve výborném stavu.



Obr. 4.1: Kolorovaný přehledný list uložený v Národním technickém muzeu v Praze



Obr. 4.2: Ukázka mapových listů z Národního technického muzea v Praze

4.3.1.2 Novodobý tisk z ústředního archivu zeměměřictví a katastru

Mapa je uložena v ústředním archivu zeměměřictví a katastru. Tento tisk se řadí mezi tzv. novotisky, které byly z tiskových matric vytištěny až přibližně počátkem 20. století. Na tisk již nebyl použit ruční papír, ale průmyslově vyrobený speciální papír pro tisk map. Dal by se charakterizovat hladkým lesklým povrchem, který je na dotek hladší a jemnější než papír ruční, který se používal v 18. století.

Soubor všech mapových listů včetně přehledného listu je uložen v papírovém kufříku stejného formátu. Obal nese název „*Mapa geographica regni Bohemiae*“. Na všech mapových listech je možné sledovat otlak krajů rytin, tzv. fasetu, která vznikla při tisku. Všechny mapové sekce jsou ve výborném stavu až na rohové listy s výzdobou, na kterých je papír po okrajích občas potrháný.

4.3.1.3 Originální tisky Müllerovy mapy v Národní knihovně

Oba exempláře jsou k nalezení v oddělení rukopisů a starých tisků v Národní knihovně v Praze.

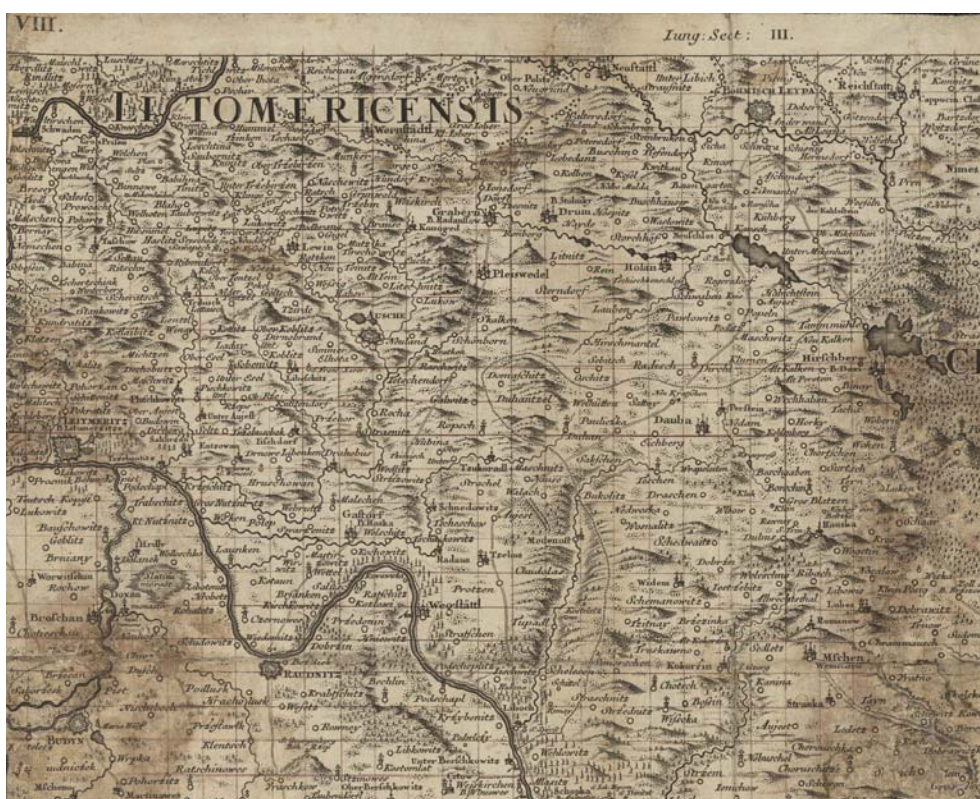
Kdy se mapy do mapové sbírky Národní knihovny přesně dostaly, není známo. Je odhadována doba z počátku 20. století. Původně byly exempláře tři, ale jeden byl z knihovny přesunut. Podle informací z knihovny by se měl nacházet v mapové sbírce Karlovy univerzity. Ta má však pouze jeden exemplář, který z Národní knihovny pravděpodobně nepochází.

Mapám se zpočátku nevěnovala taková pozornost jako starým knihám a rukopisům. Mapy se postupně shromažďovaly v budově Klementina. K jejich pečlivému soupisu docházelo až od roku 1927. Z této doby pochází i první záznam o jednom z tisků, kdy také dostal své inventární číslo (signaturu). Tisk je uložen v původních tmavých deskách, po jednotlivých mapových listech. Druhý tisk byl čerstvě restaurován a byl vytvořen soulep všech mapových listů podlepených plátnem.

Měřený tisk je uložen v originálním obdélníkovém tubusu. Desky obsahují přehledný list a 23 mapových sekcí. Každý list je dvakrát přehnutý, aby se vešel do obalu. V souboru mapových listů chybí horní rohy s parergonem. Listy byly pravděpodobně odcizeny ještě před tím, než byla mapa uložena do archivu Národní knihovny, protože od té doby, co je mapa v záznamech, je vedená s chybějícími

sekcemi číslo 1 a 5. Všechny mapové sekce jsou podlepeny plátnem. Mapa je již na dotek poměrně křehká. V některých místech dochází k odlupování mapy od plátna a někde mapa zcela chybí.

K největšímu odlupování dochází v přehybech mapy. Několik listů je znečištěno, nejspíše od tekutiny hnědé barvy. Každý přehnutý list na sobě nese malý seznam nejvýznamnějších měst. V okolí Mělnicka je do mapy vynesena čtvercová síť o velikosti jednoho čtverce 1,3 x 1,3 mm (obr. 4.3). O důvodu jejího vytvoření a původu se neví. Některé mapové listy jsou ořezané přesně podle mapového listu. Je nechán jen výřez s číslem mapové sekce, aby bylo snadné poznat, který další list navazuje.



Obr. 4.3: Ukázka výřezu mapového listu (sekce VIII) z Národní knihovny s vynesenu čtvercovou sítí. [C]

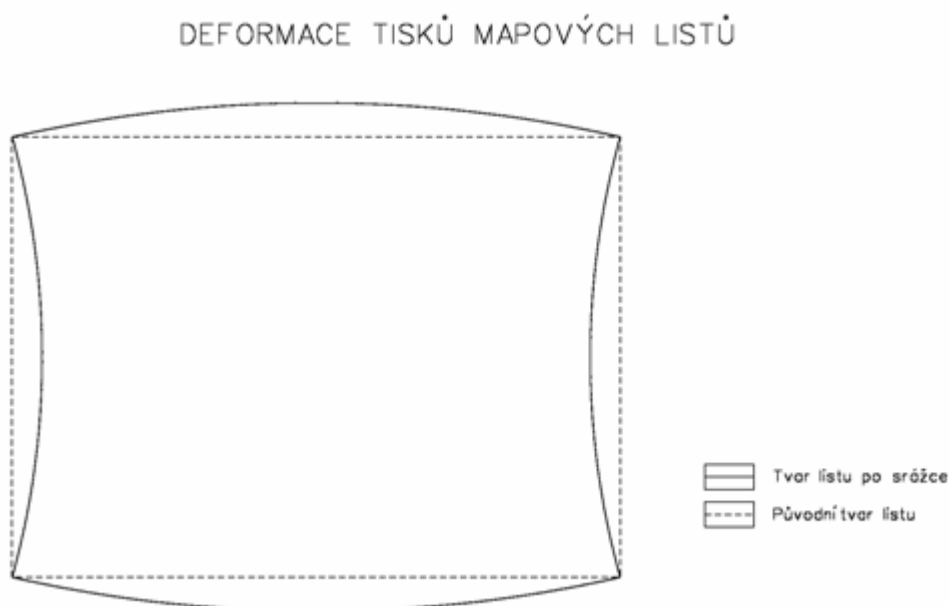
4.3.2 Vlastní měření

Při měření všech vybraných tisků byla jako u měření mědirytin použita velká vynášecí souprava. Všechny strany byly měřeny dvakrát. Rozdíl mezi dvojným měřením dosahoval maximální odchylky čtyři desetiny mm. Pokud byla tato mezní hodnota překročena, bylo přidáno další měření. Měřický postup byl stejný jako

u měření tiskových matric. K přeměření originálních tisků už nebylo zapotřebí pomocníka, měření už bylo možné zvládnout samostatně. Na některých listech byly také měřeny vzdálenosti dvou měst. Jednalo se o stejná sídla, která byla měřena i na tiskových matricích. Měřeny byly také přehledné listy, pokud byly k dispozici.

4.3.2.1 Měření v Národním technickém muzeu v Praze.

Měření probíhalo po několik dní současně s tiskovými matricemi. Při měření byly používány rukavice, aby nedošlo k poškození tisku. Během měření si nešlo nevšimnout malé deformace mapových listů, která byla pravděpodobně způsobena přehnutím listů v dřívější době. Směry deformace jsou vidět na obr. 4.4 a dosahovaly velikosti kolem třech až pěti milimetrů.



Obr. 4.4 Ukázka deformace mapových listů v NTM

Při porovnání naměřených hodnot s hodnotami rozměrů tiskových matric je možné sledovat poměrně velké změny v rozměrech papíru. Jak již bylo v předchozím odstavci zmíněno, velký vliv na tyto hodnoty má vlastní proces tisku, kdy nejdříve docházelo k máčení papíru před tiskem a poté k jeho opětovnému sušení. Rozdíl mezi navlhčeným a vysušeným formátem může být u formátů velikosti mapových listů kolem 1,5 cm, což se při měření potvrdilo. Rozdíly na některých listech dosahují i dvou centimetrů. Dalšími hlavními vlivy, které mohou mít vliv na velikost srážky papíru je teplota, vlhkost a jejich uložení a zacházení s nimi.

Mezi dvěma tisky, které jsou uloženy v Národním technickém muzeu, nebyly zjištěny žádné velké rozdíly v rozměrech mapových listů. Z toho lze usuzovat, že téměř od svého vzniku byly oba tisky pohromadě. Stoprocentně se to říci nedá, ale jisté je, že více jak 100 let jsou tyto dva tisky uloženy ve stejných podmínkách.

LIST	STRANA [mm]			
	Horní	Dolní	Pravá	Levá
1	542,4	542,6	463,0	463,9
2	544,4	543,3	463,4	463,1
3	542,2	542,3	462,9	461,8
4	542,5	541,4	461,7	461,8
5	542,8	540,7	461,2	462,4
6	542,2	539,4	462,2	462,7
7	542,8	542,4	461,6	463,2
8	541,1	541,0	462,7	461,6
9	539,8	540,9	461,5	460,3
10	541,9	539,6	461,4	461,5
11	542,4	542,2	460,8	460,3
12	542,2	543,2	462,7	462,3
13	541,5	541,8	461,8	461,5
14	540,9	540,3	461,6	460,7
15	540,8	541,3	461,9	461,2
16	542,5	542,6	460,1	462,0
17	540,6	541,9	461,9	461,2
18	540,9	542,2	462,0	460,7
19	541,4	543,8	462,6	463,3
20	544,3	543,3	464,0	462,5
21	542,3	543,4	462,7	462,7
22	540,6	540,4	461,7	462,2
23	540,7	540,2	462,1	460,6
24	542,2	539,9	461,5	461,8
25	541,2	541,6	462,5	462,5
PRŮMĚR	541,8	541,6	462,0	461,9
PRŮMĚR 2	541,7		462,0	

Tab. 4-1: Výsledky měření tisku č. 1 z Národního technického muzea v Praze

LIST	STRANA [mm]			
	Horní	Dolní	Pravá	Levá
1	541,6	544,4	462,9	462,5
2	541,7	541,7	461,4	462,1
3	542,2	543,4	462,2	462,1
4	542,8	542,2	461,3	462,5
5	543,1	549,0	462,4	462,9
6	540,9	539,2	462,5	461,4
7	541,3	540,9	461,9	463,5
8	540,9	541,9	462,2	462,8
9	541,2	540,9	461,5	462,5
10	543,4	544,0	462,1	463,4
11	542,3	541,2	461,5	462,6
12	542,7	541,4	435,8	462,2
13	539,9	539,0	461,2	460,5
14	541,1	542,1	462,3	461,1
15	542,5	541,5	462,2	461,4
16	591,4	541,0	458,1	461,6
17	541,3	539,3	460,5	461,2
18	540,9	541,5	462,4	461,7
19	540,7	540,5	462,2	462,1
20	542,3	541,1	463,2	462,8
21	542,2	541,0	462,4	461,2
22	541,1	539,8	462,5	462,3
23	541,1	539,7	462,3	460,5
24	542,2	540,6	441,9	462,6
25	538,5	538,3	461,5	459,5
PRŮMĚR	543,6	541,4	460,0	461,9
PRŮMĚR 2	542,5		461,0	

Tab. 4-2: Výsledky měření tisku č. 2 z Národního technického muzea v Praze

4.3.2.2 Měření v Ústředním archivu zeměměřictví a katastru

V Ústředním archivu zeměměřictví a katastru v Praze jsem měla možnost změřit si tisky, které byly provedeny z originálních tiskových desek na průmyslově vyráběný papír. Jedná se o mapové sekce, které byly na UAZK naskenovány. Tato rastrová data byla použita pro vektorizaci, kterou prováděl ve své bakalářské práci Jakub Havlíček, i pro tvorbu digitálního soulepu.

Při měření byla přes mapové listy kladena průhledná folie, aby se tisky neponičily. Součástí souboru byl také přehledný list. Z naměřených hodnot je zjištěno, že u průmyslového papíru dochází k mnohem menším změnám v jeho rozměrech

oproti tiskům provedeným na ruční papír. Důležitý vliv na to má bezpochyby jiné složení papíru a také proces tisku, kde dochází již k minimálnímu vlhčení papíru před tiskem. Rozdíly oproti tiskovým deskám jsou uvedeny v tab. 4-5.

LIST	STRANA [mm]			
	Horní	Dolní	Pravá	Levá
1	556,3	557,0	465,5	465,8
2	557,2	557,2	467,4	467,7
3	552,2	556,6	465,5	465,6
4	556,5	556,4	465,9	466,1
5	557,6	556,3	465,9	466,4
6	556,3	555,7	466,8	466,8
7	557,1	556,2	466,2	466,9
8	556,6	556,6	467,6	467,5
9	557,1	557,2	467,3	468,0
10	557,6	556,6	465,3	465,2
11	556,5	555,7	465,4	465,7
12	556,3	556,3	466,4	466,3
13	556,6	556,3	465,7	466,1
14	551,4	551,3	470,6	470,2
15	551,3	551,1	470,3	470,6
16	551,3	551,6	467,5	470,4
17	556,7	556,4	465,3	465,9
18	557,1	557,2	466,0	466,2
19	556,1	555,8	465,2	465,6
20	556,6	555,7	466,3	465,6
21	557,1	557,2	465,3	465,6
22	557,2	556,7	466,9	467,1
23	555,9	556,1	465,1	465,1
24	556,1	556,1	465,9	465,3
25	556,1	556,0	466,1	465,3
PRŮMĚR	555,9	555,8	466,4	466,7
PRŮMĚR 2	555,8		466,5	

Tab. 4-3: Výsledky měření tisku z UAZK

4.3.2.3 Měření v Národní knihovně v Praze

V Národní knihovně byla jako jediná měřena také mapa, na které bylo vidět, že byla v dřívějších dobách aktivně používána. Součástí souboru mapových listů byl i přehledný list. Pro praktický převoz byla uložena v deskách, které mají rozměr takový, aby se do nich přesně vešla dvakrát přehnutá mapa. Na mapě je viditelné značné poškození, které vzniklo při používání mapy. Tento soubor mapových listů

bych označila jako ne příliš vhodný pro měření. Jako důvod bych uvedla podlepení mapy plátnem a přehyby mapy. Přesto byla mapa přeměřena a bylo provedeno srovnání s ostatními prakticky nepoužívanými mapovými listy.

Její hodnoty dosahují nejmenších rozměrů. Z toho jasně vyplývá, že pro tisk mapy byl použit ruční papír. Na rozměry mapových listů měly vliv teplota a vlhkost vzduchu, které nebyly stálé. Určitě i užívání mapy a bezpochyby i to, že celý soubor byl podlepený plátnem. Mezi další vlivy lze zařadit lepidlo, které bylo použito na slepení papíru a plátna. Samozřejmě nelze zapomenout na přehnutí mapy, které se na srážce mapových listů také podepsalo.

LIST	STRANA [mm]			
	Horní	Dolní	Pravá	Levá
1	chybí			
2	535,3	539,0	461,8	462,6
3	539,6	540,0	462,0	461,6
4	538,3	536,5	462,7	460,6
5	chybí			
6	534,8	538,2	458,9	459,9
7	538,2	538,6	460,3	460,6
8	535,5	537,4	460,8	462,7
9	536,3	536,2	459,6	458,8
10	537,1	539,9	460,1	457,5
11	535,6	538,7	461,0	458,8
12	533,7	537,6	459,2	460,0
13	538,6	534,3	457,4	460,2
14	535,0	534,4	458,9	455,1
15	534,9	535,6	458,1	451,4
16	531,9	537,2	454,5	457,0
17	536,5	532,7	457,2	457,3
18	536,6	537,9	459,7	455,3
19	534,4	538,8	459,9	459,3
20	539,7	536,2	471,9	461,9
21	533,9	535,2	459,4	459,2
22	536,1	538,1	460,9	459,6
23	539,6	539,7	461,5	460,6
24	538,8	538,2	461,6	459,5
25	538,3	535,7	460,5	459,2
PRŮMĚR	536,4	537,2	460,3	459,0
PRŮMĚR 2	536,8		459,7	

Tab. 4-4: Výsledky měření tisku z Národní knihovny

4.3.3 Porovnání všech tisků

K vzájemnému porovnávání tisků je k dispozici velké množství dat. Aby porovnání bylo jednodušší, byly u každého tisku spočteny průměry každé strany ze všech měření, které byly dále porovnávány s ostatními tisky. Hodnoty jsou uvedeny v tab. 4-5. Z tabulky je jasně patrná nejmenší změna v rozměrech u tisku z UAZK, pro který byl použit průmyslově vyráběný papír. Hodnoty zbylých třech tisků jsou si velmi podobné, protože všechny byly tištěny na ruční papír.

4.3.4 Porovnání tiskových matic a jednotlivých tisků

Z důvodu velkého množství dat byly opět porovnávány průměry jednotlivých stran tisků s průměry stran tiskových matic. Pro srovnání byly pro každý tisk vypočteny rozdíly s hodnotami tiskových matic (tab. 4-5). U tisku z UAZK je velmi zajímavé, že větší rozdíly vznikly u kratších stran mapových listů. U delších stran tento rozdíl dělá jen 3 mm oproti kratším, kde dosahuje velikosti 6 mm. Rozdíl bude nejspíš způsoben vlákninovým složením papíru, kde bude v daném směru, v tomto případě ve směru kratších stran, papír tvárnější.

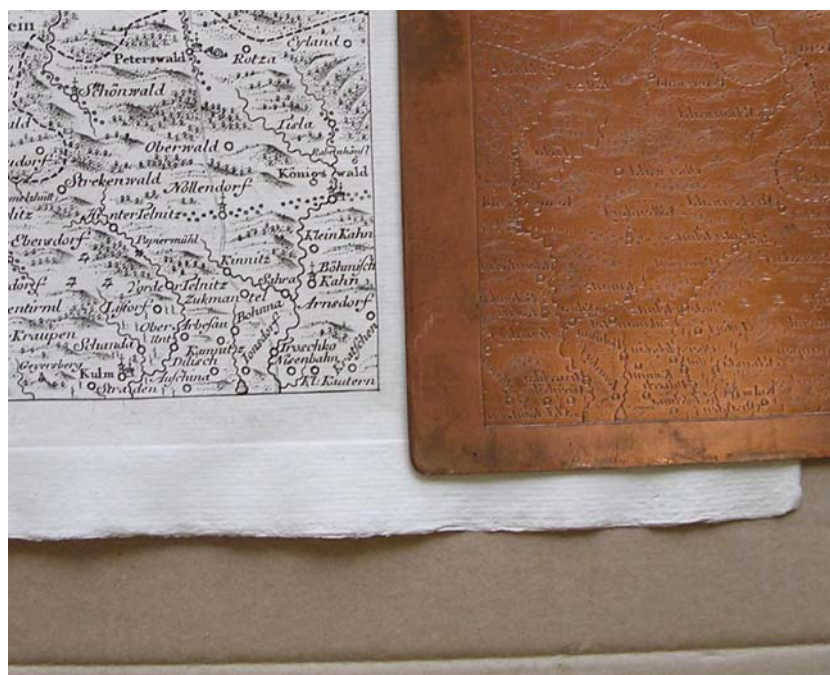
	STRANA [mm]			
	Horní	Dolní	Pravá	Levá
MATRICE	559,2	559,2	473,0	473,1
NTM 1	541,8	541,6	462,0	461,9
rozdíl [mm]	17,3	17,5	11,0	11,2
MATRICE	559,2	559,2	473,0	473,1
NTM 2	543,6	541,4	460,0	461,9
rozdíl [mm]	15,6	17,7	13,0	11,2
MATRICE	559,2	559,2	473,0	473,1
NK	536,4	537,2	460,3	459,0
rozdíl [mm]	22,7	22,0	12,7	14,1
MATRICE	559,2	559,2	473,0	473,1
UAZK	555,9	555,8	466,4	466,7
rozdíl [mm]	3,3	3,4	6,6	6,5

Tab. 4-5: Srovnání měřených tisků s tiskovými maticemi

Ve srovnání s tisky, které byly provedeny na ruční papír dochází ke zmenšení velikosti průměrně o 1,5 cm. Největší změny byly zjištěny, jak již bylo řečeno, v Národní knihovně. Při pohledu na samotné matrice a mapové listy je vidět změna pouhým okem (obr. 4.5, obr. 4.6)



Obr. 4.5: Srážka ručního papíru ve srovnání s tiskovými matricemi



Obr. 4.6: Srážka ručního papíru ve srovnání s tiskovými matricemi(detail)

Pro další srovnání byly na některých mapových listech měřeny, jak u tiskových matic, tak u všech proměřovaných tisků, vzdálenosti dvou vybraných měst. Naměřené hodnoty jsou uvedeny v tab. 4-6. Názvy měst jsou napsané s historickým názvem, který byl uveden na Müllerově mapě Čech.

LIST	MĚSTA	VZDÁLENOST MĚST [mm]				
		RYTINA	NTM1	NTM2	UAZK	NK
7	Bilin-Caaden	314,4	304,2	303,8	310,6	300,5
10	Fridland-Lewin	240,3	234,3	235,5	236,4	232,9
13	Buben-Wlafchim	404,5	393,3	393,7	399,9	391,1
15	Leutomischl-Grumberg	343,8	333,3	332,3	338,8	327,0
17	Klattau-Strakonitz	359,9	347,5	348,6	360,0	345,0
19	Humpoletz-Polna	185,6	179,9	179,1	184,1	177,6

Tab. 4-6: Vzdálenosti měřených měst

Naměřené hodnoty potvrzují to, co bylo zjištěno u měření stran jak tiskových matic, tak vybraných originálních tisků. Nejméně se liší ve vzdálenostech dva tisky z Národního technického muzea, rozdíly mezi nimi jsou do jednoho milimetru. Nejmenší hodnoty byly opět naměřeny u tisku v Národní knihovně v Praze. V tabulce je také možné sledovat, že s narůstající vzdáleností se rozdíly oproti tiskovým maticím úměrně zvětšují. Nejvíce se ke vzdálenostem naměřených na rytinách blíží tisk z UAZK. Tato zjištění potvrzují všechna předchozí tvrzení, a tak může být toto měření považováno za „kontrolu“.

V další tabulce (tab. 4-7) je uvedeno srovnání všech měřených přehledných listů s tiskovou maticí. Největší zajímavostí je opět měřený tisk z UAZK, kde je při srovnání kratších stran s rytinou větší rozdíl, než při porovnání delších stran. Jak již bylo řečeno, je to pravděpodobně způsobeno strukturálním složením papíru. U srovnání tisků na ručním papíře s tiskovou maticí je potvrzena velká srážka dosahující hodnot i kolem dvou centimetrů, největší je opět u tisku z Národního archivu v Praze.

	STRANA [mm]			
	Horní	Dolní	Levá	Pravá
matrice	559,65	559,95	471,8	470,15
NTM	546,25	547,1	465,5	463,9
NK	532,75	530,0	456,05	456,45
CUZK	557,15	557,0	463,75	462,85

Tab. 4-7: Naměřené rozměry konkrétních přehledných listů

4.4 Další originální tisky v Čechách

4.4.1 Zachráněný exponát na hradě Kámen.

O originálním tisku na hradě Kámen bych se ráda zmínila trochu podrobněji. Díky ochotě ředitele hradu Kámen jsem se dozvěděla o záchraně tisku, ke které došlo doslova za pět minut dvanáct.

Mapa byla nalezena v archivu muzea Vysočiny v Pelhřimově na půdě bez jakéhokoliv inventárního čísla. Objevena byla na poslední chvíli, kdy ji neinformovaný a neznalý člověk starých map chtěl nechat zničit. Před jejím umístěním na půdu byla mapa neodborně opravována, hlavně na okrajích mapových listů, ale i v ploše mapy. Mapa byla podlepena režným plátnem a nahoře i dole opatřena původními černými barokními vyřezávanými lištami. Byla vypnuta pomocí železných hřebíčků na rubové straně lišt.

Mapa byla na půdě objevena ve stočeném stavu silně zaprášená, bez jakékoliv ochrany. Byla značně poškozena (obr. 4.7). Okraje byly potřhané a velmi špinavé. Ve spodní části byla mapa znečištěna ztvrdlým holubím trusem a místy okousaná dokonce i od myší. Listy byly vlhkem zničeny tak, že se na některých místech odlepovaly od plátna a nesly známky plísňe. Dřevěné lišty byly prožrané červotočem a spodní zcela chybí.

Po nálezku mapy bylo rozhodnuto o jejím restaurování a pozdějším trvalém umístění na hradě Kámen, kde doplnila jeho interiér. O restauraci se postarala Jana Náprstková. Prvním úkolem bylo oddělení barokních lišt od mapy. Poté bylo provedeno mechanické čištění pomocí štětce, gumy a chleba. Odlepení jednotlivých mapových sekcí od režného plátna bylo provedeno za sucha pomocí skalpelu a nože. Po oddělení jednotlivých listů z plátna došlo k jejich vykoupání v horké vodě, aby se

odstranila špína a starý kliš. Potom byla provedena dezinfekce parami butylalkoholu po dobu 24 hodin při 21 °C a odkyselení v uhlíčitanu hořečnatém. Nejvíce byly poškozeny okrajové listy. Všechny trhliny a chybějící části byly vyspraveny ručním a japonským papírem. Postupně restaurované mapové sekce byly podlepeny bavlněným plátnem pomocí kožního klišu. Chybějící tisk byl vyretušován retušovacími tužkami. O restauraci a doplnění lišt se postaral restaurátor Petr Křepela a za jeho pomoci byla mapa opět vypnuta na lišty ocelovými hřebíčky. Na spodní lištu byla připevněna olůvka, aby se mapa po zavěšení nekroutila, ale rovnoměrně napnula.



Obr. 4.7: Ukázky poničení mapy nalezené na hradě Kámen [D]

Mapa je dnes umístěna na hradě Kámen a každý má možnost si ji při návštěvě hradu prohlédnout (obr. 4.8). Mapa se stala se již nedílnou součástí jeho bohatého interiéru.



Obr. 4.8: Müllerova mapa Čech umístěná v interiéru hradu Kámen [D]

4.4.2 Müllerova mapa Čech na Pražském hradě.

Müllerova mapa Čech je v oddělení uměleckých sbírek Správy Pražského hradu vedena pod Inventárním číslem HS05127/ PH 00331 jako kulturní památka. Pochází z roku 1776. Je nalepena na plátno o rozměrech 275x237 cm a umístěna na pruhu plátna, které je vypnuté na dřevěném stojanu. Celková délka plátna je 472 cm. Plocha, na které není umístěna mapa, je polepená dobovou světle zelenou tapetou, která je natištěna na nekvalitní ruční papír. Plocha mapy je jemně kolorovaná anilinovou barvou.. Na okrajích mapy je umístěn hedvábný proužek tmavě zelené barvy široký 150 mm. Zadní část mapy je polepená tapetou, která se skládá z pěti pruhů o šířce 54 cm a délce 236 cm.

Exemplář prodělal svou restauraci v roce 1975, kterou provedla Alena Vaulinová v obci Lvová na Lemberku. (spisová dokumentace a restaurátorská zpráva je uložena v oddělení uměleckých sbírek Správy Pražského hradu)

Mapa je umístěna na stojanu. Ten je tvořen skládacím rámem, který umožňuje přetáčení mapy na dvou dřevěných válcích. Otáčení je způsobeno pomocí mechanických převodů. Jedná se o soustavu ozubených pastorků a kol, která umožňují přenos síly v úhlu 90°. Ozubená kola jsou umístěna na nosných bronzových válcích, u středového mechanismu je ozubené ocelové kolo. Pastorky jsou vyrobeny z bronzu. Spojovací tyče, které umožňují přenášení síly, jsou z oceli. Pro otáčení se stojanem slouží bronzová klika s dřevěnou rukojetí. Zbylá konstrukce je z bukového,

smrkového a borového dřeva. Stojan je černý, napuštěný šelakovou politurou. Výška je 273 cm, délka 295 cm a největší hloubka je 54 cm. V roce 2004 bylo nutná jeho restaurace, opravu provedl Daniel Česal.

O tom, kdy se mapa na Hrad dostala není nikde uveden přesný záznam. V prvorepublikové evidenci je evidována od 20. května 1922.



Obr. 4.9: Müllerova mapa Čech umístěná na Pražském hradě [E]



Obr. 4.10: Detail Müllerovy mapy Čech na Pražském hradě [E]

4.4.3 Soulep na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy.

Souplep Müllerovy mapy je možné najít ve druhém patře Přírodovědecké fakulty Karlovy Univerzity na Albertově. O tomto exempláři se mi nikde nepodařilo najít jednoznačné informace o jeho původu. Pravděpodobně se jedná o tzv. novotisk, který byl vytvořen z tiskových matric ještě s několika exempláři na počátku 20. století.

Mapa je umístěna do mohutného jednoduchého dřevěného rámu. Soulep není dobře vypnutý a je na mnoha místech různě zprohýbán. Vliv na to mají bezpochyby i podmínky, ve kterých je mapa uchovávána. V tomto případě se o žádných podmínkách asi ani nedá mluvit. Při prohlídce zblízka je vidět, že na tisk nebyl použit ruční papír. Jedná se o průmyslově vyráběný papír s lesklým povrchem. Zadní část mapy je podlepená plátnem. Na některých místech je mapa potřhaná a odlepuje se od plátna pod ní. Příklady jsou uvedeny na obr. 4.11.



Obr. 4.11: Ukázky poničení soulepu Müllerovy mapy Čech umístěné na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy

Výhodou je, že je možné si mapu prohlédnout opravdu zblízka. Lze sledovat návaznost jednotlivých mapových listů, která není tak perfektní, jak se může zdát při studiu jednotlivých sekcí zvlášť.

Protože mapa není speciálně udržována a chráněna, dochází k jejímu pomalému a postupnému ničení. Při shánění jednotlivých exemplářů bylo zjištěno, že se nikde jinde v Praze, s výjimkou Přírodovědecké fakulty na Albertově, nenachází vystavená Müllerova mapa Čech, která by byla přístupná veřejnosti. Bezpochyby se jedná

o nejjednodušší variantu, jak se k soulepu mapy dostat tak blízko a poměrně dobře si ho prohlédnout. I přes své poškození, které není na první pohled až tak markantní, působí svou velikostí a uměleckou krásou ohromujícím dojmem (obr. 4.12).



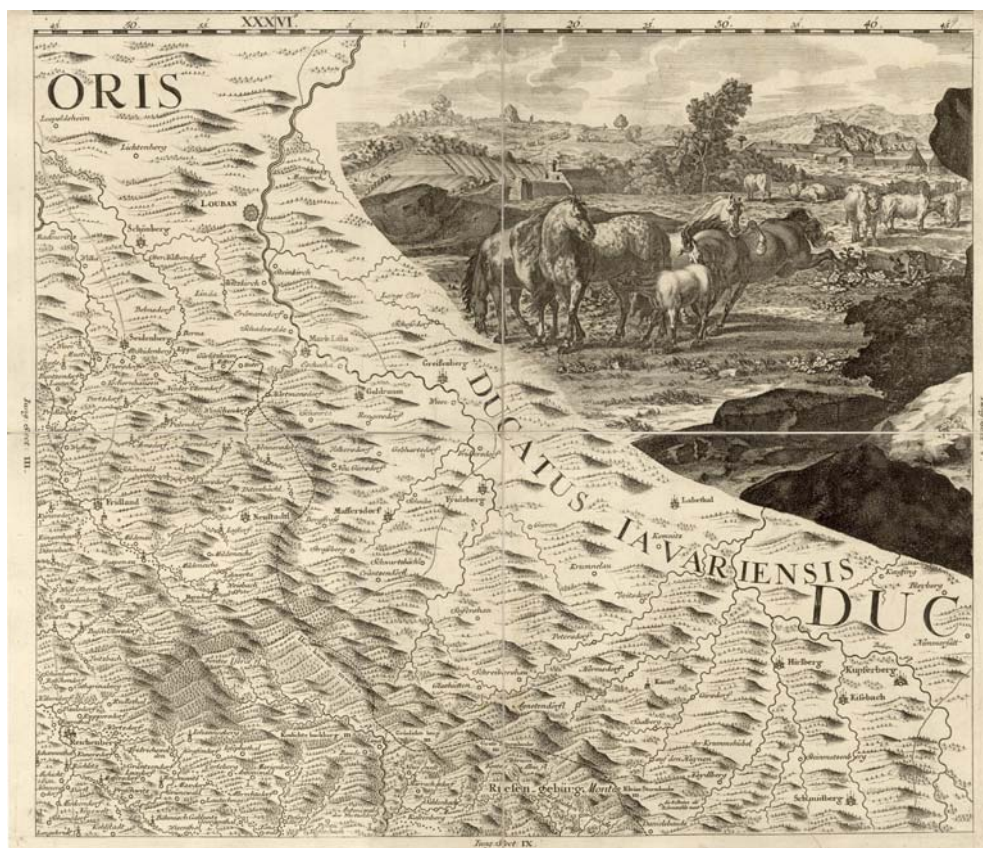
Obr. 4.12: Soulep Müllerovy mapy Čech na Přírodovědecké fakultě University Karlovy

4.4.4 Originál Historického ústavu Akademie věd ČR

25 sekcí Müllerovy mapy Čech je uloženo také v mapové sbírce Historického ústavu Akademie věd České republiky. Všechny mapové listy jsou podlepeny plátnem. Na všech sekcích jsou viditelné bílé spáry, které pravděpodobně pochází z předchozího rozdělení mapy do částí, které neodpovídaly mapovým listům. (viz obr. 4.13)

Velký zájem badatelů o jednotlivé sekce mapy a jejich kopie, i práce na několika grantových projektech v Historickém ústavu, přivedla kurátorku sbírky Evu

Semotanovou k myšlence převést Müllerovy Čechy na CD-ROM. Tím se dostalo toto cenné mapové dílo, patřící mezi cimélie Mapové sbírky Historického ústavu AV ČR, do veřejných institucí i k soukromým osobám, které se o práci Jana Kryštofa Müllera zajímaly. Digitalizace mapy i textů se ujal Pavel Vychodil, texty připravila Eva Semotanová. CD-ROM obsahuje 25 sekcí Müllerovy mapy Čech ve formátu JPEG s rozlišením 300 DPI, barvami RGB a barevnou hloubkou 36 bitů.



Obr. 4.13: Ukázka mapového listu Historického ústavu Akademie věd ČR, sekce IV [30]

4.4.5 Vojenský historický ústav Praha

Müllerovu mapu Čech lze nalézt také ve fondu knihovny VHÚ. Jedná se o soubor 25 samostatných mapových listů podlepených plátnem v deskách z tvrdého papíru. Stav mapového souboru je velmi dobrý. Přesný původ tisku se bohužel nepodařilo dohledat.

4.4.6 Müllerova mapa na Třeboňském zámku

Müllerova mapa je umístěna na Třeboňském zámku v chodbě vzniklé zasklením renesanční arkády nad vjezdem na vnitřní nádvoří. Tento prostor v současnosti využívá Státní oblastní archiv v Třeboni, který je zde ale pouze v nájmu. Mapa náleží do sbírek Národního památkového ústavu, pracoviště České Budějovice, který spravuje Státní zámek Třeboň. Mapa byla pravděpodobně pořízena rodem Schwarzenbergů, který 400 let zámek vlastnil. Na tomto místě mapa zůstane asi ještě velmi dlouho, protože pro její velké rozměry není možné ji jinam v prostorách zámku umístit.

4.4.7 Státní okresní archiv Strakonice

Müllerova mapa Čech je v archivu uložena zřejmě od 60. let minulého století. Pravděpodobně byla převzata ze sbírek muzea Strakonice. V době, kdy vznikaly okresní archivy, asi kolem roku 1955, se oddělovaly menší mapové sbírky od muzeí a předávaly se tyto exempláře do okresních archivů.

4.4.8 Národní Archiv ČR

Müllerova mapa se v Národním archivu vyskytuje ve Sbírce map a plánů na I. oddělení v několika výtiscích. Všechny exponáty jsou novotisky ze zachovalých měděných desek. Z jaké doby přesně novotisky pocházejí, se neví. Pravděpodobně byly vytvořeny za první republiky pro nově otevřený Zemský archiv (tj. po roce 1933), ale mohly vzniknout i dříve a do sbírky pak mohly být zařazeny i starší otisky. Některé zase mohly být dodány dodatečně. Přesný původ map nelze dohledat.

V archivu jsou uloženy tři mapové soubory, přičemž jejich řady nejsou vždy úplné. Jednotlivé listy byly občas restaurátory ošetřeny (natrhnuté okraje), ale jinak nebyly celkově restaurovány.

4.4.9 Moravský zemský archiv

V Moravském zemském archivu jsou 3 různé exempláře Müllerovy mapy Čech. Z toho jen jeden je originál z původních tiskových matic. Nejedná se ani o soubor všech 25 mapových listů, ale pouze o přehledný list o rozměrech 45 x 55 cm. Nachází

se ve fondu D 22 (Sbírka map a plánů). Mapa je v dobrém stavu, vytištěná na ručním papíře a podlepená plátnem.

Další dva exempláře už jsou jen kopie Müllerovy mapy Čech, jedná se o přehledný list zmenšené Wielandovy mapy Čech, který je kolorovaný, a o kopii z 1. poloviny 18. století, opět kolorovanou.

Sbírka map a plánů v Moravském zemském archivu (nejcennější a největší moravská sbírka) vznikla v roce 1943, doplňována byla dále v letech 1944, 1946 a 1950. Mapy byly do Moravského zemského archivu převzaty od úřadů, klášterů, velkostatků, byly darovány nebo koupeny. Zejména to byly Zemský úřad a Německý historický spolek.

5. Vektorové analýzy v programu ArcGIS

5.1 Vektorová data

Proces digitalizace při kterém vznikají vektorová data, bývá označován slovem vektorizace. Datové formáty, které jsou založené na vektorovém datovém modelu, jsou nazývány jako vektorové formáty.

Při použití vektorových dat je hlavní snahou vyjádřit geometrické vlastnosti jevů na Zemi pomocí lineárních charakteristik. Existují tři základní typy vektorových dat: bod, linie, polygon (plocha). Bodový prvek daný svými souřadnicemi reprezentuje objekty, u kterých není důležitá jejich velikost. Dále je možné tímto způsobem reprezentovat objekty, které žádný rozměr nemají. Objekt má dimenzi nula a nelze u něj měřit žádnou velikost. Linii lze definovat jako soubor bodů o souřadnicích x , y . Tyto body označujeme jako vrcholy (ang. vertex) a označují počátek a konec linie a mezilehlé body. Linie je objekt s dimenzí jedna, u kterého je možné měřit délku. Prostor mezi vrcholy je dopočítáván předem definovaným způsobem jako nejkratší spojnice dvou bodů nebo jako křivka s danými parametry. Reprezentuje objekty jako řeky, silnice, potrubí nebo také objekty, které nemají definovanou šířku. Počet těchto bodů může být teoreticky neomezen, ve skutečnosti je přesně dán autorem dat. Plošný prvek je uzavřený obrazec tvořený linií, její hranice uzavírá nějakou homogenní oblast. Jeho dimenze je dva, lze ho měřit ve dvou rozměrech.

Každý z jednotlivých prvků v datové vrstvě (např. jedna řeka, škola, okres ČR) nese vedle své polohy a tvaru i další informace označované jako atributy. Jsou uloženy v tabulce, v případě vektorových dat formátu shapefile je formátem databázové tabulky dBASE IV (DBF). Výhodou vektorizace je možnost pracovat s jednotlivými objekty jako se samostatnými celky. Dalšími výhodami je menší náročnost na paměť a vysoká geometrická přesnost.

5.2 Vektorová data Müllerovy mapy Čech

Müllerovu mapu vektorově zpracoval v roce 2009 ve své bakalářské práci Jakub Havlíček. Jedná se o kompletně zvektorizovaná data všech mapových listů Müllerovy mapy v programu ArcGIS. Po prohlédnutí získaných dat jsem zjistila, že třída

„spravni _ hranice“ není kompletní. Aby bylo možné tuto vrstvu zpolygonizovat, bylo třeba třídu dovektorizovat.

Jedna část správní hranice Žateckého kraje chyběla na mapové sekci číslo 6. Zde ji pravděpodobně tvůrce mapy Müller zapomněl dokreslit nebo rytec Kauffer vyrýt. Oba volné konce správní hranice v severovýchodní části mapového listu navazovaly na řeku s názvem Sandbach. Spojení těchto dvou hranic bylo tedy vedeno po řece. Druhá chybějící část hranice se opět týkala Žateckého kraje, jednalo se o nezakreslenou část na rozhraní mapového listu číslo šest a jedenáct. Hranice byla zvektorizována přibližně po spojnici těchto dvou mapových sekcí. Další nezvektorizované správní hranice se v mapě nevyskytovaly.

Třída „spravni_hranice“ byla vytvořena prvkem linie. Pro další analýzy v programu ArcGIS byla tato vrstva zpolygonizována. K tomu byl využit soubor nástrojů s názvem *Editor*.

5.3 Vektorová data Čech v současnosti

Pro analýzy v programu ArcGIS byla použita vektorová data ERM_WGS. EuroRegionalMap (ERM) patří mezi hlavní projekty organizace EuroGeographics ještě společně s EuroGlobalMap, EuroBoundaryMap, EuroRoads, EuroSpec a EuroMapFinder.

V září 2000 ve Švédském Malmö bylo rozhodnuto o vytvoření nového evropského sdružení zeměměřických a mapových služeb, které by přispělo k vytvoření geografické informační služby v rámci celé Evropy a tak k 1.1.2001 vznikla nová organizace EuroGeographics. Sdružuje většinu evropských národních mapových a zeměměřických služeb s cílem společně vytvářet v rámci celé Evropy nadnárodní mapová díla. Jejím úkolem je koordinovat celoevropské projekty, které navazují na práci vytvořenou na národní úrovni jednotlivými národními mapovými službami. Výsledky jejich práce se zpracovávají do jedné harmonizované databáze

Jednotlivé projekty organizace EuroGeographics

EuroRegionalMap (ERM) – Jedná se o vektorovou databázi v měřítku 1:250 000, vyznačující se vysokou kvalitou geometrické přesnosti i obsahu. Datový obsah tvoří topografická data, která jsou vytvářena a udržována národními mapovými

službami. Při tvorbě mapy byl kladen důraz především na bezešvost dat na státních hranicích. Termín seamless, nebo-li bezešvost znamená, že neexistují žádné mezery či překryvy mezi daty, která pocházejí z různých datových zdrojů. Databáze může být využita pro rozmanité účely, především pro vizualizace dat a pro síťové a prostorové analýzy v různých oblastech. Souřadnicovým a referenčním systémem je ETRS89/WGS84. Databáze je rozdělena do sedmi tématických vrstev (Administrativní hranice, Vodstvo, Doprava, Sídla, Geografická jména, Různé objekty, Vegetace a půdy).

EuroGlobalMap (EGM) – Představuje digitální topografickou databázi Evropy v měřítku 1:1 000 000. Evropská globální mapa je bezešvá, celoevropsky harmonizovaná, vícevrstvá databáze, která poskytuje první evropskou geoinformační infrastrukturu, jejíž zdroje jsou spravovány národními mapovými službami.

EuroBoundaryMap (EBM) – Zobrazuje hranice administrativních jednotek až na komunální úroveň všech států Evropské unie spolu s dalšími deseti státy Evropy. Předchozí verze projektu je možné v literatuře nalézt pod označením SABE. Databáze obsahuje polohu a významovou posloupnost všech administrativních celků do úrovně obcí dané země. Produkt EBM je rozdělen do individuálních datových souborů tak, že jeden soubor obsahuje administrativní hranice jednoho státu. Jednotlivé soubory tvoří bezešvý a spojitý datový celek.

EuroDEM – Projekt EuroDEM je digitální mapa reliéfu Evropy v měřítku asi 1: 100 000. Zobrazuje „holý“ povrch Země bez rostlinného pokryvu a lidských staveb.

EuroRoads – Projekt, který by měl vést k vytvoření souvislé digitální mapy infrastruktury pozemních komunikací Evropy.

EuroMapFonder – Jedná se o službu poskytování metadat, která jsou základem pro nalezení geoinformačních dat.

EuroSpec – Je služba vytvořená pro propojení dat jednotlivých mapových služeb

5.4 Transformace vektorových dat Müllerovy mapy Čech do S-JTSK

Vektorová data, která jsem získala od Jakuba Havlíčka byla definována v místním souřadnicovém systému. Pro další vektorové analýzy je bylo potřeba přetransformovat do systému S-JTSK. Po konzultaci s Jakubem Havlíčkem byly jednotlivé třídy Müllerovy mapy převedeny z geodatabáze do formátu shapefile. Pro transformaci vektorových dat je v programu ArcGIS určen nástroj *Spatial Adjustment*, obsahuje afinní, projektivní, podobnostní, rubber sheet a edge snap transformaci. Přes funkci *Open links file* byl načten textový soubor s identickými body jak v místní soustavě, tak i v systému S-JTSK. Pro transformaci dat byl použit hotový transformační klíč od Jakuba Havlíčka. Ten už jsem získala opravený o body, které byly vyloučeny kvůli velkým chybám při předchozím výpočtu. Pro kompletní transformaci všech zvektorizovaných dat lze uvažovat o transformaci afinní, projektivní, podobnostní. V práci Jakuba Havlíčka je vidět, že mezi výslednými hodnotami středních chyb těchto třech transformací nedošlo k velkým rozdílům.

Protože rastrová data, nad kterými byla prováděna vektorizace, byla transformována na správné rozměry mapových listů, nemusíme již uvažovat při výpočtu transformací o srážce papíru. Při afinní transformaci dochází v tomto případě k posunutí, otočení a také k minimálnímu zkosení. Tím zůstávají zachovány i prostorové vztahy mezi objekty. Není tedy zapotřebí volit afinní transformaci, která se pro transformaci starých map doporučuje, protože umí rozpoznat srážku papíru v různých směrech. Díky provedené transformaci rastrových dat Müllerovy mapy Čech na správné rozměry můžeme tedy použít také podobnostní transformaci, kdy dochází při výpočtu nových souřadnic pouze k posunutí a k otočení. Transformace je konformní, obraz se nedeformuje a zachovávají se vztahy mezi objekty.

V programu ArcGIS byl proveden výpočet jak pro transformaci podobností, tak pro transformaci afinní. Pro podobnostní transformaci byla vypočtena střední chyba 2481 m. Afinní transformace má pak o něco lepšího výsledek, kdy chyba dosahuje hodnoty 2402m. Po provedené úvaze je v tomto případě možné uvažovat o použití jak afinní, tak i podobnostní transformace. Osobně jsem pro tvorbu vektorových analýz použila data po afinní transformaci.

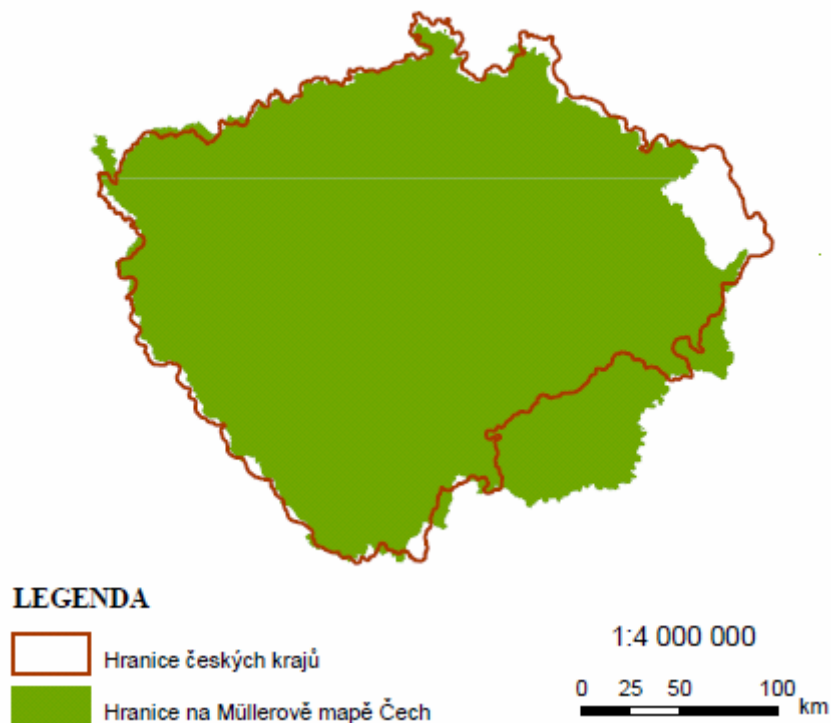
5.5 Vektorové analýzy

Všechny níže uvedené vektorové analýzy jsou provedeny v programu ArcGIS.

5.5.1 Porovnání hranic na Müllerově mapě Čech a dnes

5.5.1.1 Státní hranice

POROVNÁNÍ STÁTNÍCH HRANIC NA MÜLLEROVĚ MAPĚ ČECH A DNES



Obr. 5.1: Porovnání státních hranic

Současné hranice Čech se v jižní, západní a severní části od 18. století téměř nezměnila. Hranice vytvořené v Müllerově mapě Čech totožně kopírují tvar dnešních státních hranic na tomto území. Výrazně se pak liší hlavně ve východní oblasti Čech. V 18. století patřilo k českému království také Kladsko. V pozdějších letech o toto území české země přišly. Dále je rozdíl také v jihovýchodní části, kdy současné hranice představuje kraj Vysočina. Nelze samozřejmě určit, kudy přesně vede hranice Čech, protože Vysočina plynule přechází v Moravu, která je dnes součástí České republiky. Při mapování v dřívějších dobách se nevytvářely mapy českého království a

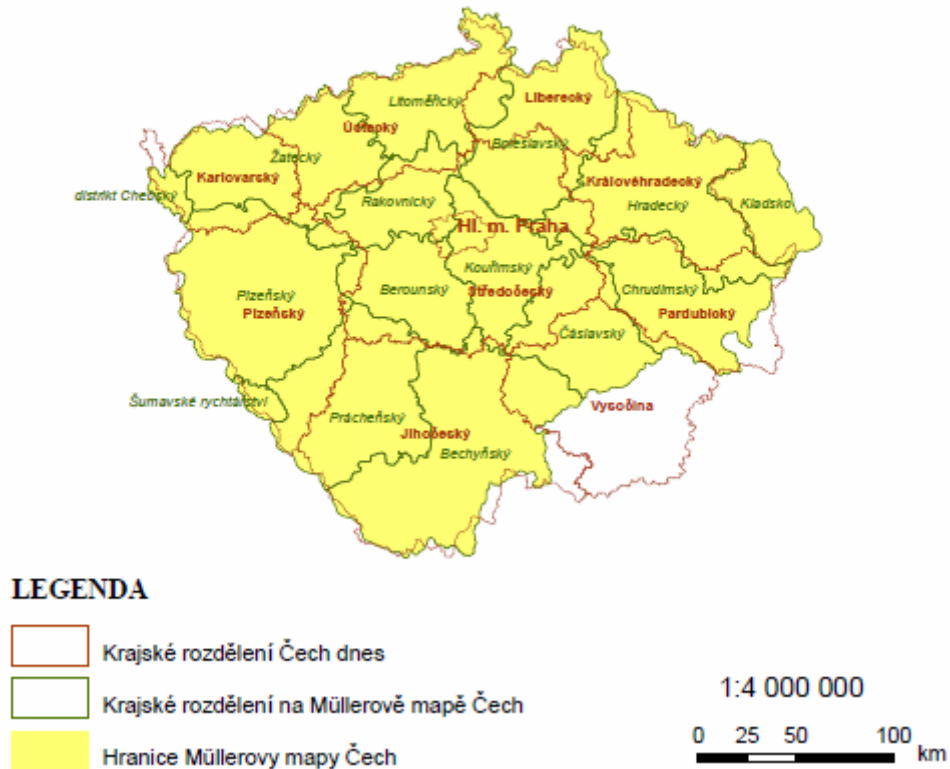
moravského markrabství dohromady, ale každá země byla zobrazována odděleně. Fiktivní hranice mezi Čechy a Moravou je v Müllerově mapě Čech vedena přibližně středem dnešního kraje Vysočina

5.5.1.2 Krajské hranice

Již z titulu Müllerova díla je zdůrazněno rozdělení země na 12 krajů, zavedené roku 1714 proto, aby si byly kraje svou velikostí co nejpodobnější. České království bylo tedy rozděleno na kraj Bechyňský, Berounský, Boleslavský, Čáslavský, Hradecký, Chrudimský, Kouřimský, Litoměřický, Plzeňský, Prácheňský, Rakovnický, Žatecký, součástí Čech v té době bylo také Kladsko, distrikt Chebský, a Šumavské rychtářství. Kladsko bylo složeno z šesti distriktů (konkrétně se jednalo o Neproder distrikt, Wünscheburger distrikt, Glatzer distrikt, Humblischer distrikt, Habelschwerder distrikt, Landeker distrikt). Šumavské rychtářství obsahovalo sedm oblastí s německým názvem „Gericht“ (Catharma gericht, Hamer gericht, Eifentrafser gericht, Haydler gericht, Seewiefner-ober gericht, Stadler gericht, Kocheter gericht. Do Prácheňského kraje je ještě započítané území, které leží přibližně uprostřed, s názvem Stachauer gericht). Hlavní město Praha se svou velkou rozlohou a vysokým počtem obyvatel dnes tvoří samostatný kraj. Na Müllerově mapě jí najdeme na východním okraji Rakovnického kraje.

Do dnešní doby se zachoval stejný název pouze u Plzeňského kraje, který jen hodně přibližně kopíruje dnešní hranici. Ještě s Královéhradeckým krajem jako jediným zůstal podobný tvar hranic jako na Müllerově mapě až dodnes. Středočeský kraj byl postupem času vytvořen ze spojení hned několika krajů najednou. Na Müllerově mapě mu odpovídá přibližně kraj Rakovnický, Berounský a Kouřimský, jižní část kraje Boleslavského a západní část kraje Čáslavského. Vzájemnou polohu hranic můžeme vidět v příloze č.2, na první pohled je patrné, že nejlépe se zachovaly podobné hranice u Královéhradeckého kraje

POROVNÁNÍ KRAJSKÝCH HRANIC NA MÜLLEROVĚ MAPĚ ČECH A DNES



Obr. 5.2: Porovnání krajských hranic

5.5.2 Porovnání hustoty osídlení

Před samotnou tvorbou jednotlivých vektorových analýz bylo zapotřebí si upravit vrstvu „Obce“ z databáze Müllerovy mapy Čech. Z třídy obce byly vyloučeny všechny prvky, které nesymbolizovaly města, vesnice a usedlosti, ale například doly, pošty, výrobní skla a podobně. Třída „Obce“ je tvořena bodovou geometrií. Dále byla do sumarizace všech sídel uvažována třída „Obce_polygon“, která je tvořena, jak už z názvu vyplývá, polygonem.

Z databáze ERM_WGS byla použita třída opět s názvem obce. Pro další analýzy nebyla dále upravována.

Dále je třeba si uvědomit, že na prováděné analýzy nemůžeme nahlížet z pohledu hustoty obyvatel. Jedná se o sídla, která jsou symbolizována jedním bodem a nelze u nich zvažovat jejich velikost a počet obyvatel. Jde spíše o vytvoření

představy, kde se dříve vyskytovalo nejvíce měst a vesnic a zda to platí i dnes, nebo se to zcela změnilo. V dnešní době je také třeba zvláště uvažovat o hlavním městě Praze, která je zároveň i svým krajem.

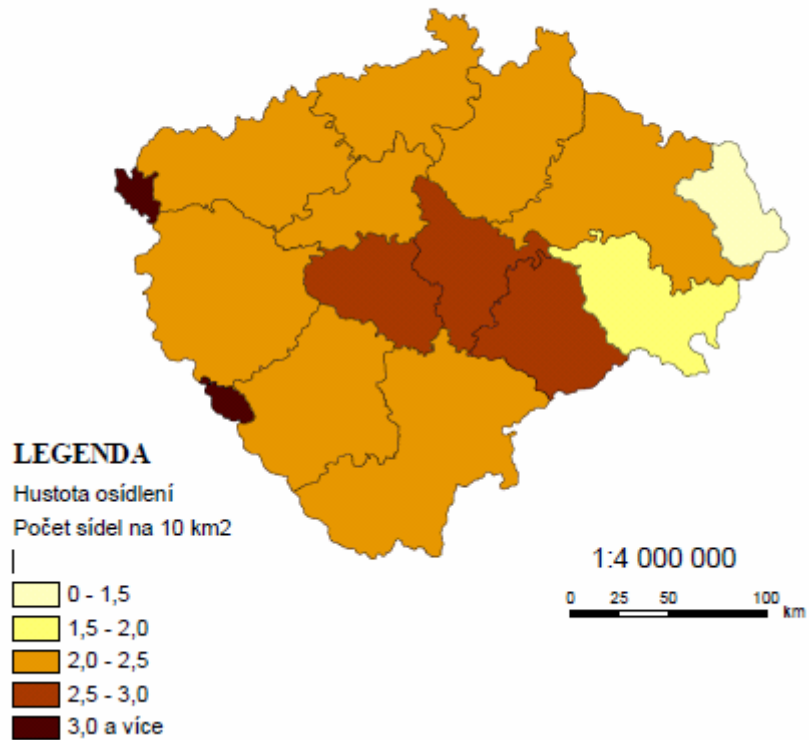
5.5.2.1 Hustota osídlení podle krajů

Pro první vektorovou analýzu byl vytvořen kartogram hustoty osídlení podle krajských hranic. Jak pro dnešní Čechy, tak pro Müllerovo zobrazení Čech byly vypočteny pomocí nástroje *Intersect* počty sídel v jednotlivých krajích. Dále byly vypočteny výměry všech krajů. Pomocí těchto zjištěných hodnot byly pro jednodušší představivost vypočteny počty obcí na deset kilometrů čtverečních v jednotlivých krajích. Z těchto hodnot byly vytvořeny kartogramy.

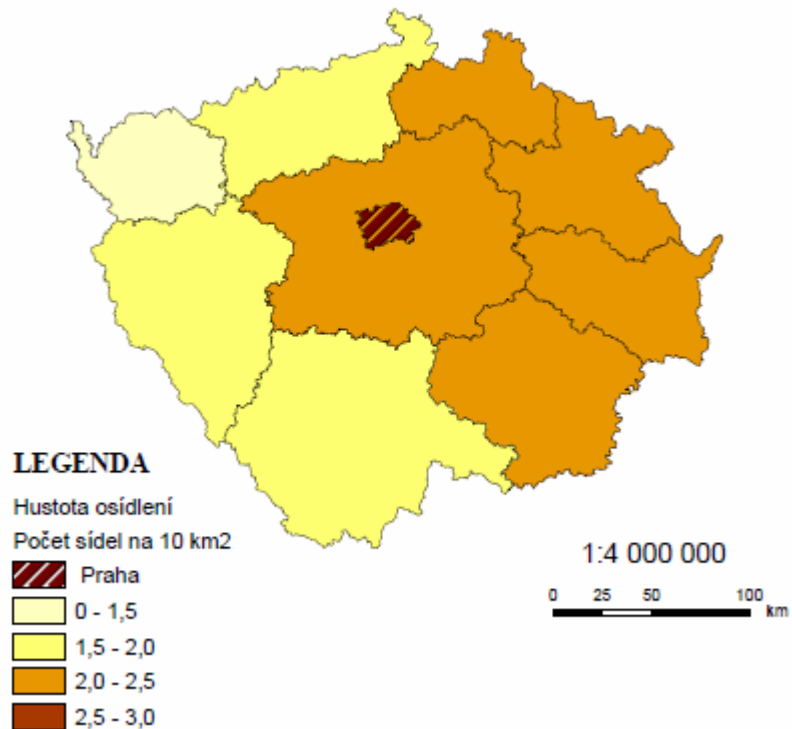
Při srovnání obou kartogramů je na první pohled vidět, že v Čechách je v dnešní době hustota osídlení menší. Je třeba si ale uvědomit, že dnes již nenalezneme tak velký počet vesnic posetých blízko sebe. Mnoho menších obcí se postupem času rozrostlo tak, že se spojily a vznikly nové větší vesnice nebo městečka. Dále je již delší dobu poměrně velká tendence růstu měst a důsledkem toho je pohlcování sousedních vesnic. Na Müllerově mapě Čech je vidět, že nejhustěji bylo obydlené Šumavské rychtářství a distrikt Chebský, nejméně sídel je v Kladsku, které dnes již pod Českou republiku nespadá, ale patří sousednímu Polsku.

Zvláštním specifikem je v dnešní době Praha, která je sama o sobě krajem a žádné další obce se v ní samostatně nevyskytují, ale spadají pod ní. Dnes je to na počet obyvatel nejhustěji osídlená část Čech a v mapě je pro dobrou představu vyznačená tmavě hnědou šrafou

HUSTOTA OSÍDLENÍ V ČECHÁCH PODLE KRAJŮ NA POČÁTKU 18. STOLETÍ



HUSTOTA OSÍDLENÍ V ČECHÁCH PODLE KRAJŮ VE 21. STOLETÍ



Obr. 5.3: Porovnání hustoty osídlení podle krajů

5.5.2.2 Hustota osídlení podle čtvercové sítě

Pro další vektorovou analýzu byl vytvořen kartogram na základě pravidelné čtvercové sítě.

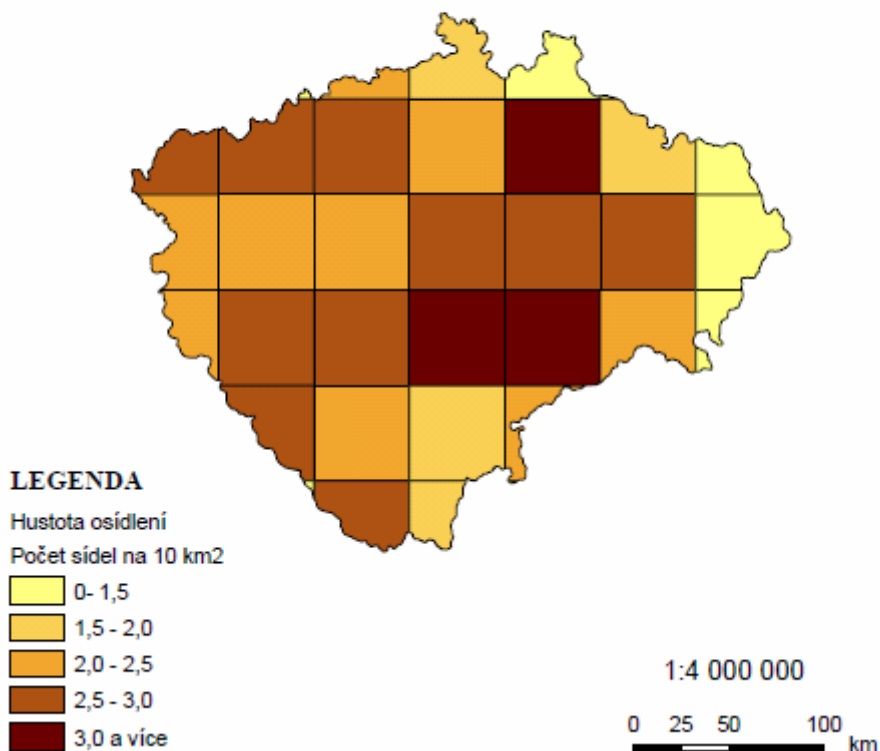
Pomocí jednoduchého skriptu byla vyexportována síť bodů o souřadnicích X a Y do textového souboru. Interval souřadnic byl volen po padesáti kilometrech. Protože se vektorové analýzy provádějí v souřadnicovém systému S-JTSK, byly intervaly ve kterých se má vykreslovat souřadnicová síť omezeny zaokrouhlenými okrajovými souřadnicemi Čech.

Při vytváření pravidelné bodové sítě je třeba si uvědomit, že Software ArcGIS Desktop používá matematické umístění souřadnicových os. Osa x směřuje na východ a osa y směřuje na sever. Systém S-JTSK je založen na opačné orientaci souřadnicových os. Osa y směřuje na západ a osa x na jih. Pro správné zobrazení vygenerovaných bodů v programu ArcGIS musí být zadávány okrajové souřadnice se zápornými znaménky. Území celé České Republiky leží tedy ve třetím kvadrantu. Pomocí funkce *Add XY Data* byl načten textový soubor s vygenerovanými body do programu ArcGIS. Pro následující vektorové analýzy musí být souřadnicová bodová síť zpolygonizována a tím je vytvořen nový shapefile. Ten byl pro další práci oříznut pomocí funkce *Clip* podle současných hranic Čech a také podle hranic na Müllerově mapě Čech.

Porovnání hustoty pomocí čtvercové sítě by mělo být pro představivost jednodušší, než porovnání pomocí krajů. Opět se potvrdilo, že hustota sídel je v dnešní době řidší, než tomu bylo v 18. století, což jak již bylo řečeno, je podle mě způsobeno spojováním menších vesnic a růstem měst, které k sobě připojují menší obce. Při porovnání obou kartogramů je vidět, že je nejhustěji osídlený je jak na Müllerově mapě tak dnes jihovýchod středních Čech a také severní Čechy. Na vektorovou analýzu středních Čech v současnosti má opět vliv Praha, která se vyjadřuje polygonem a tím dochází v této oblasti ke zkreslení informací a v celkovém výpočtu se zde tato plocha vykresluje s nižší hustotou osídlení.

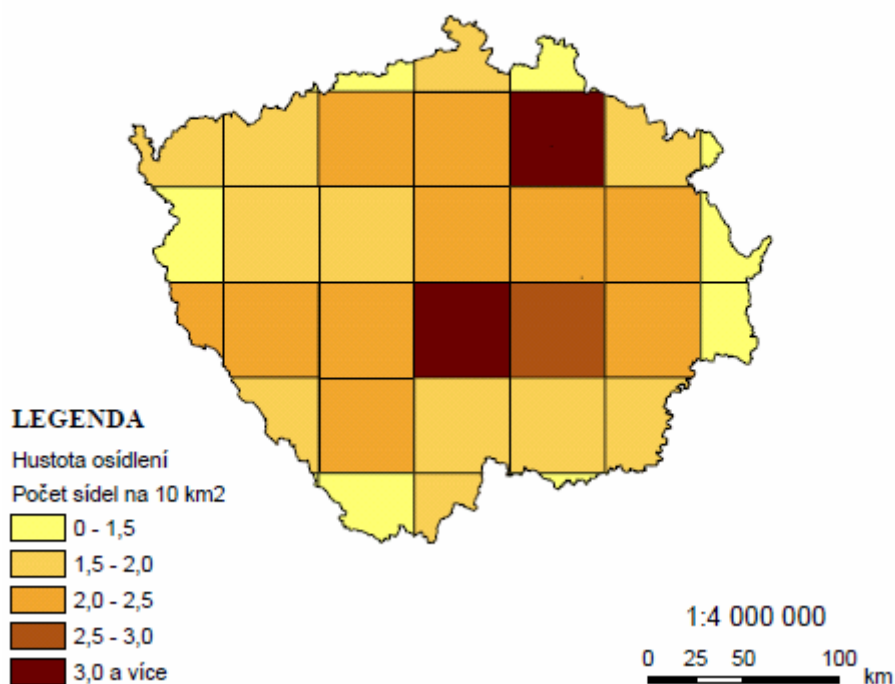
HUSTOTA OSÍDLENÍ V ČECHÁCH NA POČ. 18. STOLETÍ

(Porovnání pomocí čtvercové sítě 50 km x 50 km.)



HUSTOTA OSÍDLENÍ V ČECHÁCH VE 21. STOLETÍ

(Porovnání pomocí čtvercové sítě 50 km x 50 km.)



Obr. 5.4: Porovnání hustoty osídlení pomocí čtvercové sítě 50 x 50 km.

5.5.2.3 Hustota osídlení pomocí nástroje „Point density“

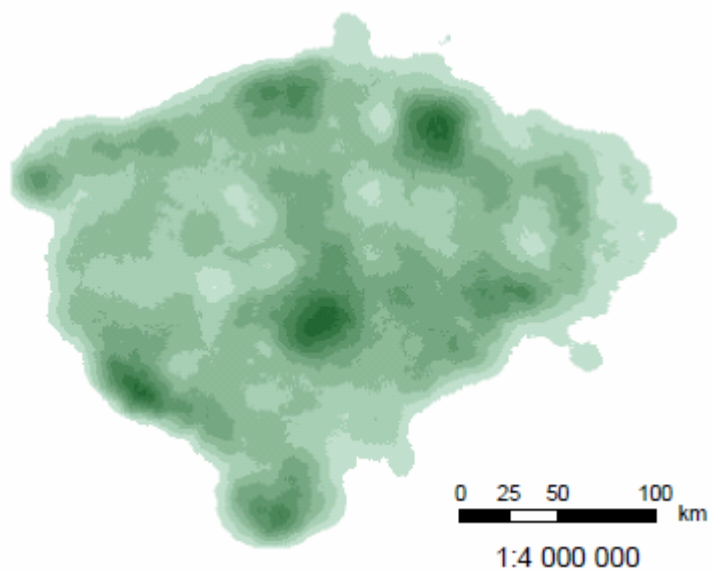
Funkce *Point Density* je součástí nadstavby *Spatial Analyst* v programu ArcGIS. Jedním z nejdůležitějších přínosů nadstavby *Spatial Analyst* je možnost vytvářet data v rastrovém formátu a analyzovat souvislosti mezi různými typy geografických dat, jak v rastrovém tak i vektorovém formátu. Umožňuje vytvořit rastrovou vrstvu prostřednictvím interpolace hodnot naměřených v diskrétních bodech zkoumaného území. Prostřednictvím logických dotazů, kombinací různých rastrových i vektorových dat a pomocí nejrůznějších algoritmů prostorové analýzy, jež poskytuje *Spatial Analyst*, jsou získány nové informace o území.

Z mnoha funkcí, které nadstavba nabízí bylo v dalších dvou analýzách využito funkce *Point Density*. V překladu se jedná o analýzu hustoty, která poskytne přehled o tom, jaká je v různých oblastech území koncentrace linií či bodů (např. hodnocení dopravní obslužnosti území, hustoty obyvatel apod.)

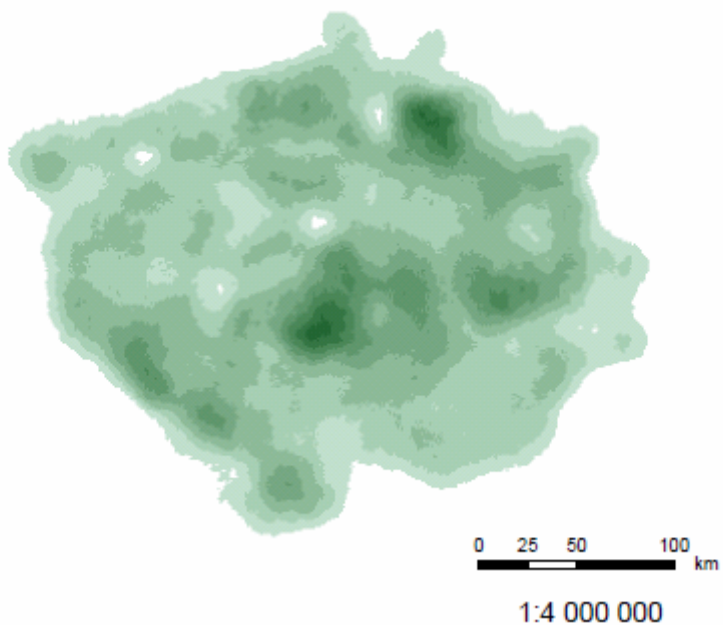
Tato vektorová analýza nám umožňuje vytvořit si asi nejlepší představu o koncentraci sídel. Nejtmavší odstín zelené barvy vyjadřuje nejhustěji osídlené místa, se zesvětlováním odstínu hustota úměrně klesá. Při porovnávání analýz v současnosti a v Müllerově době je vidět, že nejhustěji osídlené oblasti se do dneška nějak významně nezměnily. Oblasti s největším počtem sídel jsou jako v předchozí analýze na jihovýchodě středních Čech, v severovýchodních Čechách. Při tomto porovnání je viditelná také vysoká koncentrace sídel na Šumavě, v jižních Čechách, v severních Čechách a v oblasti Chebska.

Ve vytvořeném modelu, který vyjadřuje hustotu osídlení v Čechách v současnosti, se nachází i několik bílých míst. Ve středních Čechách se jedná opět o Prahu, která celkových analýz není uvažována. Dále se pak jedná o vojenské prostory v Doupovských horách, v Brdech a v Mímoní, kde se žádná sídla nesmí vyskytovat a pokud zde dříve byla, musela být při vytváření vojenského prostoru vylidněna.

HUSTOTA OSÍDLENÍ V ČECHÁCH V 18. STOLETÍ



HUSTOTA OSÍDLENÍ V ČECHÁCH VE 21. STOLETÍ



Obr. 5.5: Porovnání hustoty osídlení pomocí funkce „Point Density“

6. Závěr

V diplomové práci jsem se věnovala Müllerově mapě Čech, která patří mezi nejvýznamnější mapy našeho státu a v naší kartografické historii, co se důležitosti týká, zaujímá jedno z předních míst. Obsah je zaměřen především na tiskové matrice a originální tisky Müllerovy mapy Čech a dále na vektorové analýzy hranic a hustoty osídlení. V novém výzkumu a v objevování zatím skrytých poznatků na Müllerově mapě Čech začal svou bakalářskou prací v minulém roce (2009) Jakub Havlíček. Já se snažím dosud zjištěná fakta rozšířit o další informace.

Jedním z hlavních bodů práce bylo přeměření tiskových matic, které jsou uloženy v Národním technickém muzeu v Praze ještě společně s původními tisky Müllerovy mapy Čech. Po přeměření všech tiskových desek, včetně přehledného listu, bylo zjištěno, že delší strana se s rozměry uváděnými v literatuře liší o dva milimetry. Ze všech naměřených hodnot byl vypočten průměr delší a kratší strany matrice, který je 559,2 x 473,1 mm. Tyto rozměry byly použity pro sestavení digitálního soulepu Müllerovy mapy Čech. Byl vytvořen v programu ArcGIS transformováním rastrových dat na skutečné rozměry pomocí afinní transformace, u které je podmínkou mít pro její výpočet minimálně tři vstupní body. Po výpočtu souřadnic všech rohů mapových listů z průměrů naměřených hodnot jsem měla k dispozici čtyři identické body a protože se nejednalo o ideální obdélník, docházelo k vyrovnání. Tím u některých mapových sekcí došlo k tomu, že listy nenavazují přesně na sebe, ale vznikají mezi nimi velmi malé mezery nebo překryvy.

Kromě tiskových desek byly měřeny také čtyři originální tisky. Jednalo se o dva tisky z Národního technického muzea v Praze, jeden tisk z Národní knihovny a jeden z Ústředního archivu zeměměřictví a katastru. Všechny, až na tisk z UAZK, byly tištěny na ruční papír. Při měření byly zjištěny velké rozdíly v rozměrech ručního papíru oproti tiskovým deskám, kdy hodnoty dosahují až dvou centimetrů. K největším změnám dochází hned po tisku. Používá se proces vlhčení a máčení archu vodou, při tom se papír znovu "roztáhne" a po tisku je opět vysušen. Minimální změny v rozměrech byly zjištěny u tzv. novotisku z UAZK, na který byl použit průmyslový papír. Při tisku dochází jen k minimálnímu vlhčení a srážka tak dosahuje hodnoty kolem pěti milimetrů.

Také jsem provedla „malý“ průzkum, kde všude je možné se s původními tisky Müllerovy mapy Čech setkat. Odhaduje se, že z tiskových desek mohlo být vytištěno i několik stovek exemplářů. Do dnešní doby se jich dochovalo jen několik desítek. Jsou uloženy v archivech, na zámcích a neznámý počet jich vlastní bezpochyby i soukromí sběratelé.

V poslední části bylo provedeno několik vektorových analýz o hustotě osídlení Čech v Müllerově době a dnes. Pro práci byla použita vektorová data Müllerovy mapy Čech, která ve své bakalářské práci zpracoval Jakub Havlíček a vektorová data z evropské databáze ERM_WGS. První analýza se týkala porovnání státních a krajských hranic v současnosti a s vyobrazením na Müllerově mapě Čech. Státní hranice se až neuvěřitelně shodují v severních, západních a jižních Čechách, k největším rozdílům pak dochází na východě Čech. Další vektorové analýzy se týkaly hustoty osídlení. Nejednalo se o analýzy o hustotě obyvatel, bylo třeba si uvědomit, že města a vesnice jsou symbolizovány bodovou značkou. Předmětem analýz je tedy koncentrace sídel v různých oblastech Čech a porovnání současnosti s Müllerovou mapou. Při celkovém srovnání se zdají být dnešní Čechy řidčeji osídlené, ale je to způsobeno spíše růstem měst co se týče plochy a připojování dalších obcí, ze kterých se stávají městské části. Časem také určitě zmizelo mnoho malých vísek, zejména z horských oblastí a nebo se spojily s většími obcemi v jejich blízkosti. K nejhustěji osídleným oblastem patří překvapivě jihovýchod Středočeského kraje a severní Čechy. Nejlepší představu o hustotě sídel vytvářejí mapy vytvořené pomocí funkce *Point Density*. Na nich jsou i jasně viditelné oblasti, které byly před mnoha lety vysídleny z důvodu vojenských prostorů.

V této práci je zatím zpracován je zlomek vektorových dat, která jsou k dispozici. Jejich dalším zpracováním a tvorbou analýz bude jistě objeveno ještě mnoho zajímavých poznatků, které nám Müllerova mapa Čech doposud skrývala.

Seznam obrázků

Obr. 2.1: Přehledný list [30]	12
Obr. 2.2: Pohled na Karlův most a Pražský hrad, detail sekce I [B]	14
Obr. 2.3: Personifikace řek, detail sekce V [B]	14
Obr. 2.4: Alegorie řemesel, detail sekce XXI [B]	16
Obr. 2.5: Obrázek kolorované rytiny Condetovy kopie [8]	19
Obr. 2.6: Kopie Müllerovy mapy od Jana Krystiána Jägera [3]	20
Obr. 3.1: Princip tisku z hloubky	24
Obr. 3.2: Měření tiskové matrice, sekce I	27
Obr. 3.3: Detail tiskové matrice, sekce XXIV	28
Obr. 3.4: Tisková matrice, sekce II	30
Obr. 3.5: Afinní transformace	35
Obr. 3.6: Vektorový model soulepu se souřadnicemi pro transformaci	37
Obr. 4.1: Kolorovaný přehledný list uložený v Národním technickém muzeu	44
Obr. 4.2: Ukázka mapových listů z Národního technického muzea v Praze	44
Obr. 4.3: Ukázka výřezu mapového listu (sekce VIII) z Národní knihovny	46
Obr. 4.4: Ukázka deformace mapových listů v NTM	47
Obr. 4.5: Srážka ručního papíru ve srovnání s tiskovými maticemi	53
Obr. 4.6: Srážka ručního papíru ve srovnání s tiskovými maticemi (detail)	53
Obr. 4.7: Ukázky poničení mapy nalezené na hradě Kámen [D]	56
Obr. 4.8: Müllerova mapa Čech umístěná v interiéru hradu Kámen [D]	57
Obr. 4.9: Müllerova mapa Čech umístěná na Pražském hradě [E]	58
Obr. 4.10: Detail Müllerovy mapy Čech na Pražském hradě [E]	58
Obr. 4.11: Ukázky poničení soulepu Müllerovy mapy Čech umístěné na PřF UK	59
Obr. 4.12: Soulep Müllerovy mapy Čech na PřF UK	60
Obr. 4.13: Ukázka mapového listu z Historického ústavu AV ČR , sekce IV [30]	61
Obr. 5.1: Porovnání státních hranic	68
Obr. 5.2: Porovnání krajských hranic	70
Obr. 5.3: Porovnání hustoty osídlení podle krajů	72
Obr. 5.4: Porovnání hustoty osídlení pomocí čtvercové sítě 50 x 50 km.	74
Obr. 5.5: Porovnání hustoty osídlení pomocí funkce „Point Density“	76

Seznam tabulek

Tab. 5-1: Naměřené hodnoty mapových listů včetně přehledného listu.	"	29
Tab. 5-2: Střední chyby jednotlivých mapových listů po afinní transformaci	"	38
Tab. 6-1: Výsledky měření tisku č. 1 z Národního technického muzea v Praze		48
Tab. 6-2: Výsledky měření tisku č. 2 z Národního technického muzea v Praze		49
Tab. 6-3: Výsledky měření tisku z Ústředního archivu zeměměřictví a katastru		50
Tab. 6-4: Výsledky měření tisku z Národní knihovny		51
Tab. 6-5: Srovnání měřených tisků s tiskovými matricemi		52
Tab. 6-6: Vzdálenosti měřených měst		54
Tab. 6-7: Naměřené rozměry konkrétních přehledných listů		55

Seznam symbolů a zkratk

AUX – Přípona souboru, který ukládá souřadnice rastru

ČVUT – České vysoké učení technické v Praze

JPEG – Formát obrázku (Point Photographic Experts Group)

NK – Národní knihovna, Tisk z Národní knihovny v Praze

NTM 1– Tisk číslo 1 z Národního technického muzea v Praze

NTM 2 – Tisk číslo 2 z Národního technického muzea v Praze

RRD – Přípona souboru u procesu pyramidování

S-JTSK – Souřadnicový systém, Křovákovo zobrazení

TIFF – Formát obrázku (Tagged Image File Format)

UAZK – Ústřední archiv zeměměřictví a katastru, tisk z UAZK

Seznam institucí

- [A] NÁRODNÍ TECHNICKÉ MUZEUM V PRAZE (NTM)
Oddělení trojrozměrných sbírek
(Kostelní 42 , 170 78 Praha 7)
Müllerova mapa Čech tištěná na ručním papíře 2x, původní tiskové matrice.
- [B] ÚSTŘEDNÍ ARCHIV ZEMĚMĚŘICTVÍ A KATASTRU (UAZK)
(Pod Sídlištěm 9, 182 11 Praha 8)
Müllerova mapa Čech tištěná na průmyslově vyráběný papír.
- [C] NÁRODNÍ KNIHOVNA V PRAZE (NK), Oddělení starých tisků 1501 –
1800, Restaurátorské oddělení
(Klementinum 190, 110 00 Praha 1)
Soubor mapových listů Müllerovy mapy Čech na ručním papíře
- [D] HRAD KÁMEN
(Kámen č.p. 1, 394 13 Kámen)
Soulep Müllerovy mapy Čech v interiéru hradu
- [E] PRAŽSKÝ HRAD, Oddělení uměleckých sbírek Správy Pražského hradu,
Müllerova mapa Čech, r. 1776, Inv. č. HS05127/ PH 00331.
- [F] RUČNÍ PAPIRMA VELKÉ LOSINY, Muzeum papíru
(Ruční papírna Velké Losiny, a.s, 788 15 Velké Losiny)
Dostupné z: <http://www.rpvl.cz/cz/kontakty/>

Seznam literatury:

- [1] KUCHAR, Karel: Naše mapy odedávna do dneška
Praha: Nakladatelství Československé akademie věd, 1958.
- [2] SEMOTANOVÁ, Eva: Mapy Čech, Moravy a Slezska v zrcadle staletí.
Praha: Libri, 2001.
- [3] KUČERA, Zdeněk; VACEK, Miroslav: Bílinsko na starých mapách.
Bílina: vydalo město Bílina, 2003.
- [4] KUČERA, Zdeněk: Ústecko na starých mapách.
Ústí nad Labem: vydalo město Ústí nad Labem, 2002.
- [5] SEMOTANOVÁ, Eva a kolektiv: Česko – Ottův historický atlas.
Praha: Ottovo nakladatelství, 2007.
- [6] SEMOTANOVÁ, Eva; ŠIMŮNEK, Robert: Katalog Mapové sbírky
Historického ústavu. Akademie věd České republiky do roku 1850.
Praha: Historický ústav, 2002.
- [7] ŠIMŮNEK, Robert a kolektiv: Historická krajina a mapové bohatství Česka.
Praha: Historický ústav, 2006.
- [8] BĚLECKÁ, Veronika: Mapový portál výzkumného ústavu geodetického,
topografického a kartografického, Müllerova mapa Čech. Praha.
Dostupné z: <http://mapy.vugtk.cz/muller/index.php?rs=2>
- [9] Staré mapy českých zemí, Mapa Čech z roku 1744 podle Müllera. 2000.
Dostupné z: <http://www.oahshb.cz/staremapy/1744.htm>
- [10] Manufaktura Aram Kelly, výroba ručního papíru.
Dostupné z: http://www.manufactura.cz/Mapy_infopage.htm

- [11] Wikipedie, Václav Vavřinec Reiner
Dostupné z:
http://cs.wikipedia.org/wiki/V%C3%A1clav_Vav%C5%99inec_Reiner
- [12] ČERBA, Otakar: Přednáška z předmětu Tematická kartografie, Müllerovy mapy. Plzeň: Západočeská univerzita, fakulta aplikovaných věd 2008.
Dostupné z: <http://www.gis.zcu.cz/studium/tka/Slides/Muller.pdf>
- [13] KOKOJANOVÁ, Michaela: Zeměměřič, výpis osobnosti, Jan Kryštof Müller.2006.
Dostupné z: <http://www.zememeric.cz/osobnosti/osobnost.php?ido=806>
- [14] NÁPRSTKOVÁ, Jana: Restaurátorská zpráva Müllerova mapa z roku 1720. Státní zámek Kámen,1999.
- [15] ROUBÍK, František: Soupis map Českých Zemí 1
Praha: Státní historický ústav, nakladatelství učebnic Praha, 1952.
- [16] MALIMÁNKOVÁ, Jana: Tvorba datového modelu Crigingerovy mapy v ArcGIS.
Bakalářská práce, ČVUT v Praze, Fakulta stavební. Praha, 2008.
- [17] BARTOŇ, Jaroslav: Tiskové techniky, část 1., předtisková příprava grafických návrhů a obalů.
Štětí: SOŠ a VOŠ obalové techniky, 1998.
- [18] BARTOŇ, Jaroslav: Tiskové techniky, část 2., tiskové formy a technologie tisku Štětí: SOŠ a VOŠ obalové techniky, 1999.
- [19] HOUSKOVÁ, Dagmar: Úroveň digitalizace českých mapových archivů
Bakalářská práce, ČVUT v Praze, Fakulta stavební. Praha, 2009.

- [20] KREJČÍ, Richard: Encyklopedie publikačních formátů: TIFF. 2008.
Dostupné z: <http://www.grafika.cz/art/polygrafie/entiff.html>
- [21] KREJČÍ, Richard: Encyklopedie publikačních formátů: JPEG a JPEG2000.
2008.
Dostupné z: <http://www.grafika.cz/art/polygrafie/entiff.html>
- [22] FILIP, J. J.: Dějiny papíru
Praha: Družstvo dílo, 1946.
- [23] SOUKUP, Petr; MIKŠOVSKÝ, Miroslav: Kartografická polygrafie a reprografie.
Praha: České vysoké učení technické v Praze, Fakulta stavební, 2009.
- [24] Ruční papírna Velké Losiny
Dostupné z: <http://www.rpvl.cz/cz/rucni-papirna/historie/>
- [25] Dílna ručního papíru, 2007
Dostupné z: <http://www.rucnipapir.com/index.php>
- [26] ŠMÍDA, J., TAIBR, P.: Článek o GIS datech, 2006.
Dostupné z: <http://gisdoskol.fp.tul.cz/index.php/proucitele/datagis/78-clanekogisdatech>
- [27] HAVLÍČEK, Jakub: Vektorový model Müllerovy mapy Čech
Bakalářská práce, ČVUT v Praze, Fakulta stavební. Praha, 2009.
- [28] KUCHAR, Karel: Vývoj mapového zobrazení území Československé republiky I., mapy Českých zemí do poloviny 18. století
Praha: Ústřední zpráva geodézie a kartografie, 1958.

- [29] KUCHAR, Karel: *Mappa Geographica Regni Bohemiae & Conspectus Generalis Regni Bohemiae*
Praha: Geografický ústav University Karlovy, Praha 2, Albertov 6, 1934.
- [30] SEMOTANOVÁ, Eva a kolektiv: Müllerova mapa Čech z roku 1720. Cimélie mapové sbírky Historického ústavu AV ČR na CD-ROM, Praha.
- [31] ARCDATA PRAHA, s.r.o., ArcGIS Spatial Analyst (PDF soubor), 2007.
Dostupné z:
<http://old.arcdata.cz/download/doc/2006/ArcGIS-Spatial-Analyst.pdf>
- [32] VELECHOVSKÁ, Šárka: Zapojení České republiky v evropských projektech SABE, EGM, ERM.
Diplomová práce, ČVUT v Praze, Fakulta stavební. Praha, 2005.
- [33] MICHALUSOVÁ, Markéta: Celoevropská digitální mapová díla organizace EuroGeographics, JUNIORSTAV, 2008.
Dostupné z:
http://www.fce.vutbr.cz/veda/juniorstav2008_sekce/pdf/6_2/Michalusova_Marketa_CL.pdf
- [34] BENETKOVÁ, Tereza, VIKTOROVÁ Michaela: Tisk starých katastrálních map, 2008
Dostupné z:
http://geo3.fsv.cvut.cz/vyuka/kapr/SP/benetkova_viktorova/index.html

Seznam příloh

Příloha 1: Digitální soulep Müllerovy mapy Čech vytvořený v programu ArcGIS

Příloha 2: Protokol o měření tiskových matic v Národním technickém muzeu v Praze

Příloha 3: Protokol o měření originálního tisku č.1 v Národním technickém muzeu

Příloha 4: Protokol o měření originálního tisku č. 2 v Národním technickém muzeu

Příloha 5: Protokol o měření originálního tisku v Národním knihovně v Praze

Příloha 6: Protokol o měření originálního tisku v Ústředním archivu zeměm.a katastru

Příloha 7: Protokol o měření všech měřených přehledných listů

Příloha 8: CD - Analýzy původních tiskových matic a tisků Müllerovy mapy Čech