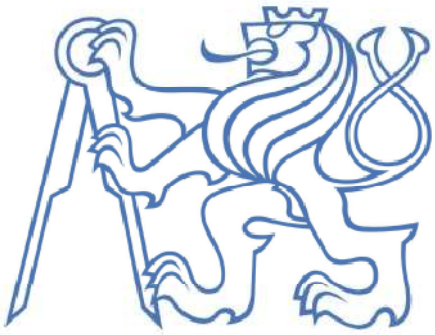
ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra mapování a kartografie



Bakalářská práce

Alena Skřivánková

Praha 2010

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra mapování a kartografie

Historie tisku map

Vedoucí bakalářské práce:	**Ing. Petr Soukup**
Autor bakalářské práce:	**Alena Skřivánková**
Studijní obor:	**Geodézie a kartografie**
Forma studia:	**prezenční**
Bakalářská práce dokončena:	**květen 2010**

Prohlašuji, že jsem zadanou bakalářskou práci vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

V Praze 14. 5. 2010

Alena Skřivánková

Poděkování

Tato práce vznikla díky návrhu pana Soukupa, kterému tím chci poděkovat. Děkuji za trpělivé a odborné vedení bakalářské práce, za cenné rady, které mi poskytl. Dále chci poděkovat své rodině za velkou podporu ve studiu na vysoké škole.

Abstrakt

Tato bakalářské práce je seznámením s historií tisku map. Pojednává o jednotlivých technologiích tisku a o tiskových technikách, které jsou navzájem porovnány a zařazeny do časového období. Uvedené tiskové metody jsou: knihtisk, dřevořez, dřevoryt, mědirytina, litografie, fotolitografie, hlubotisk, přímý tisk z plochy, ofsetový tisk, sítotisk a světlotisk.

Dále jsou uvedena naše nejvýznamnější česká mapová díla. Značná část je věnována reprodukci map větších měřítek, tj. katastrálním mapám a státním mapám. Nakonec byl vytvořen webový portál, který byl zaměřen na historické techniky map.

Klíčová slova

Tisk, knihtisk, dřevořez, dřevoryt, mědirytina, litografie, fotolitografie, hlubotisk, ofsetový tisk, tisk z výšky, tisk z plochy, tisk z hloubky, mapa.

Abstract

This bachelor work is introduced to history of printing maps. Dissert on several technologies printing and about printing technique, which are each other compare and date to time period. Presented printing method are: letterprint, woodcut, wood engraving, copperplate, lithography, photolithography, gravure printing, straight forward surface - printing, offset, seriography and print through.

Followed by are presented our the most considerable czech map works. Considerable part is devoted to reproduction maps of larger scale, i. e. cadastral map and national maps. Last was created web portal, which be focused on historical techniques of maps.

Keywords

Print, letterprint, woodcut, wood engraving, copperplate, lithography, pohotolitography, gravure printing, offset printing, letterpress, surface-printing, gravure printing, map.

Obsah

ÚVOD.....9
1 TISKOVÉ TECHNIKY …….....10
1.1 Tisk z výšky…….....10
1.2 Tisk z hloubky….....10
1.3 Tisk z plochy.....11
1.4 Průtisk…….....12
1.5 Srovnání třech hlavních technik tisku…….....12
2 NEJSTARŠÍ ZPŮSOBY TISKU…….....13
2.1 Knihtisk.....13
2.2 Dřevořez, dřevoryt.....15
2.3 Mědirytina…….....18
2.4 Litografie.....18
2.4.1 Litografický kámen.....19
2.4.2 Materiál.....19
2.4.3 Práce s litografickým kamenem.....21
2.4.4 Uplatnění litografie.....23
2.4.5 Uplatnění litografie v polygrafii.....23
2.5 Fotolitografie (kopírování).....24
2.6 Hlubotisk…….....23
2.6.1 Heliogravura…….....25
2.7 Přímý tisk z plochy…….....27
2.8 Ofsetový tisk.....27
2.9 Světlotisk…….....29
2.10 Sítotisk…….....30
3 POROVNÁNÍ TECHNOLOGIÍ TISKU.....31
4 MAPY NAŠEHO ÚZEMÍ……..…….....32
4.1 Klaudyánova mapa.....32
4.2 Crigingerova mapa Čech.....32
4.3 Aretinova mapa Čech…….....33
4.4 Fabriciova mapa Moravy.....33
4.5 Komenského mapa Moravy.....35
4.6 Helwigova mapa Slezska.....36
4.7 Müllerova mapa…….....37
5. REPRODUKCE TECHNICKÝCH MAP VELKÝCH MĚŘÍTEK…….....38
5.1 Obnova katastrální mapy.....38

5.1.1 Nejstarší reprodukční metoda.....39
5.1.2 Druhá reprodukční technika.....39
5.1.3 Třetí reprodukční technika…….....40
5.1.4 Čtvrtá reprodukční technika.....42
5.2 Reprodukce katastrálních map po novém měření.....42
5.3 Reprodukce státní mapy měřítka 1 : 5 000 - hospodářské.....43
5.4 Reprodukce státní mapy 1 : 5 000 - odvozené…….....44
ZÁVĚR.....45
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY
SEZNAM OBRÁZKŮ
SEZNAM PŘÍLOH

Seznam použité literatury

[1] ŠALDA, J. – SVOBODA, L.: Přehled polygrafie, Praha, 1978

[2] VRBĚCKÝ, Z.: Kartografická polygrafie a reprografie, Praha 1986

[3] DVOŘÁK, K.: Reprodukce map. Praha, 1954

[4] DVOŘÁK, K. - ŘEČÍNSKÝ, F.: Kartografická polygrafie. Praha, 1967

[5] MLADÝ, K.: Tlač z výšky, Bratislava, 1985

[6] HOJOVEC, V. - DANIŠ, M. - HÁJEK, M. - VEVERKA, B.: Kartografie. Praha, 1987

[7] MIKŠOVSKÝ, M.: Kartografie. Praha, 1987

[8] ŠIMÁK, B. – HONS, J.: Pojďte s námi měřit zeměkouli, Praha, 1942

[9] KOVAŘÍK, J. - DVOŘÁK, K.: Kartografie. Praha, 1964

[10] VEVERKA, B. – ZIMOVÁ, R..: Topografická a tematická kartografie, Praha, 2008

[11] MIKŠOVSKÝ, M. – SOUKUP, P.: Kartografická polygrafie a reprografie, Praha, 2009

[12]Staré mapy Českých zemí [online]. 2000 [cit. 2010-05-10].
Dostupné z WWW: < http://www.oahshb.cz/staremapy/index.htm >.

[13]Historické mapy zemí Koruny české [online]. 2006 [cit. 2010-05-10]. Aretinova mapa Čech. Dostupné z WWW: < http://www.staremapy.cz/antos/zoomify/aretin.html>.

[14] Wikipedie [online]. 2009 [cit. 2010-05-10]. Rydlo.
Dostupné z WWW: < http://cs.wikipedia.org/wiki/Rydlo>.

[15] Wikipedie [online]. 2009 [cit. 2010-05-10]. Tisk z výšky. Dostupné z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Tisk_z_v%C3%BD%C5%A1ky#Tisk_z_v.C3.BD.C5.A1ky>.

[16] Wikipedie [online]. 2009 [cit. 2010-05-10]. Pantograf.
Dostupné z WWW: < http://cs.wikipedia.org/wiki/Pantograf>.

[17] Heidelberg [online]. 2005 [cit. 2010-05-10]. Hlubotisk.
Dostupné z WWW: < http://www.heidelberg.cz/hdnew/hdinfo/clanek.asp?id=010202>.

[18] Wikipedie [online]. 2009 [cit. 2010-05-10]. Heliogravura.
Dostupné z WWW: < http://cs.wikipedia.org/wiki/Heliogravura>.

[19] Google [online]. [cit. 2010-05-10] Staré mapy.
Dostupné z WWW:
<http://www.google.cz/images?q=historick%C3%A9%20katastr%C3%A1ln%C3%AD%20mapy&oe=utf-8&rls=org.mozilla:cs:official&client=firefox-a&um=1&ie=UTF-8&source=og&sa=N&hl=cs&tab=wi;
http://www.hodonice.cz/files/hodonice_histor_mapa.jpg>.

Seznam příloh

Příloha 1: ……Schéma 1
Příloha 2: ……Schéma 2
Příloha 3: ……Schéma 3

Seznam obrázků

Obr. 1: Tisk z výšky
Obr. 2: Tisk hloubky
Obr. 3: Tisk z plochy
Obr. 4: Porovnání hlavních tiskových technik
Obr. 5: Tiskárna z počátku knihtisku s tiskovým lisem se svislým vřetenem, ruční navalování barvy balíky
Obr. 6: Rydla
Obr. 7: Dřevěný blok pro tisk z výšky
Obr. 8: Litografie
Obr. 9: Schéma postupu zhotovení tiskové desky
Obr. 10: Litografický kámen a obtisk
Obr. 11: Leptání válce
Obr. 12: Heliogravura
Obr. 13: Klaudyánova mapa
Obr. 14: Aretinova mapa Čech
Obr. 15: Komenského mapa Moravy
Obr. 16: Helwigova mapa
Obr. 17: Pantograf
Obr. 18: Ukázka historické katastrální mapy

Úvod

Mapy jako takové jsou dnes běžnou součástí našeho života. Už bychom si nedokázali představit život bez nich. Díky technických metodám byly digitalizovány a běžně se s nimi setkáváme na internetu i v různých publikacích. Není již problém najít si město či ulici jak v základní mapě, tak i fotomapě. Můžeme si naplánovat trasu dopravními prostředky, zjistit kolik času nám cesta zabere i s přihlédnutím na ekonomické důvody.

Tisk map je v současnosti prováděn digitálním tiskem nebo tiskem ofsetovým. Díky fotografii a snímkování byly tyto metody velmi urychleny. Také byly vytvořeny programy, které přímo slouží k úpravám a digitalizaci map.

Ovšem v minulosti to tak nebylo. První rozšiřování map bylo díky překreslování. Poté se začaly mapy rozmnožovat z důvodu šetření času a práce. I tak se musely vytvořit tiskové formy. Počáteční metody byly nedokonalé a hlavně vytvoření tiskových forem bylo velmi zdlouhavé a pracné. První mapy se dostaly do ruky jen privilegovaným vrstvám společnosti.

Tisk na území naší republiky byl používán již v 15. století (tiskárna v Plzni). Tisk map se objevil mezi tiskovinami později. Tištěné mapy rozšiřovaly vzdělanost, usnadňovaly rozvoj přírodních věd a později také vědy technické. Rozmach byl vidět v průmyslu i ve zdokonalení techniky.

Zpracování map polygrafickými technikami se velmi změnilo, což je výsledkem vlivu vědeckých objevů, postupné změny inženýrské náplně, forem polygrafického zpracování, technické stavby výrobních prostředků i postupného zlepšování materiálů.

Cíle práce byly určeny takto: Vytvořit přehled historických tiskových technik používaných pro tisk. Porovnat jednotlivé technologie tisku, zobrazit jejich výhody a nevýhody. Uvést příklady významných českých mapových tisků. Vytvořit webový portál zaměřený na historické techniky tisku map.

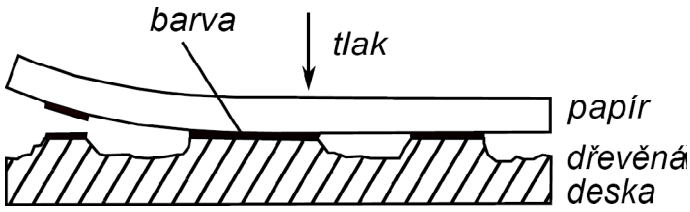
Text práce je rozdělen na šest kapitol. Na začátku je uveden úvod, v němž je čtenář uveden do zkoumaného problému. V první kapitole se zabývám srovnáním tiskových metod podle formy tisku. Ve druhé kapitole je popsán vývoj nejstarších technik tisku. Ve třetí kapitole jsou uvedeny příklady historických map na našem území. Ve čtvrté kapitole se zabývám reprodukcí tisku velkých měřítek (katastrální mapy a mapy státní). Nakonec je uveden závěr.

1 Tiskové techniky

V této kapitole jsou popsány tiskové techniky, které jsou zařazeny podle druhů tiskových forem. Hlavní tiskové techniky jsou: tisk z výšky, tisk z hloubky a tisk z plochy. Průtisk se používá jen občas. Také jsou zařazeny nejčastější druhy tisků, které se požívaly a používají.

1.1 Tisk z výšky

U tiskové formy jsou tisknoucí prvky (stíny) podstatně vyvýšeny nad místa netisknoucí (světla). Na potiskovaný materiál se tlakem přenáší tisková barva, která je v průběhu tisku rovnoměrně navalována na reliéf tiskové formy. Aby vznikl při tisku obraz stranově správný (čitelný), musí být vyvýšené stíny na tiskové desce provedeny stranově obráceně (nečitelně). Povrch stínů musí být vždy v jedné rovině (obr. 1).
K tiskové technice tisku z výšky se zařazují: dřevoryt, dřevořez, knihtisk, nepřímý knihtisk a flexografie [1, 2, 5].



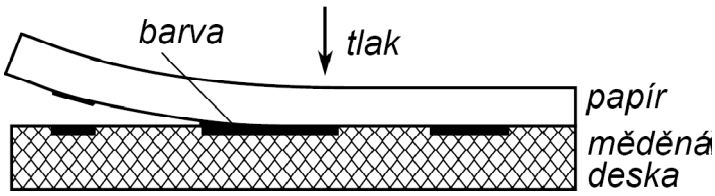
Obr. 1 Tisk z výšky [11]

1.2 Tisk z hloubky

Na tiskové formě jsou tisknoucí prvky (stíny) zahloubeny do jejího povrchu. Světla, která se nemají tisknout, jsou v rovině hladkého povrchu tiskové desky. Na potiskovaný materiál se přenese tisková barva vyplňující nestejně hluboko vyrytá nebo zaleptaná místa. Zbytky barvy musí být před tiskem setřeny. K tisku je nutno použít velmi kvalitního, barvu dobře přijímacího papíru. Vyvinutým tlakem při tisku dochází k vtlačení papíru, tentokrát opačným směrem (obr. 2).

Světla (místa netisknoucí) musí tvořit rovný povrch tiskové desky. Stíny mohou být prohloubeny do různých hloubek. Při tisku obsahují více zahloubená místa i větší množství barvy. Po tisku se to projeví různou výškou vrstvy barvy na papíru a také různou sytostí tónu barvy. Tedy je možnost vyjádřit tiskem z jediné desky pravé polotóny. Při poměrně hlubokém rytí pérových obrazů lze reliéf barvy zjistit hmatem

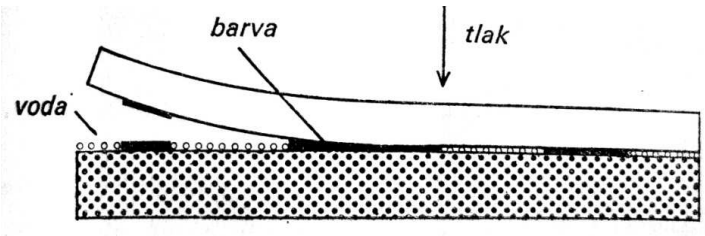
na povrchu tisku. Obraz je jako u tisku z výšky zpracován na tiskové desce stranově převrácený. K tiskové technice tisku z hlouby se zařazují: mědirytina, měditisk, ocelotisk, lepty a hlubotisk [1, 2, 4].



Obr. 2 Tisk z hloubky [11]

1.3 Tisk z plochy

Na tiskové formě jsou tisknoucí prvky (stíny) i netisknoucí prvky (světla) uloženy na povrchu ve stejné výšce, bez vystupujícího reliéfu. Nejsou tedy na tiskové desce ani místa znatelně vyvýšená ani místa prohloubená. Kresba je na povrchu tiskové desky tvořena tzv. tiskovým prvkem, většinou mechanicky nakopírovaným. Princip tisku z plochy je založen na rozdílných fyzikálně chemických vlastnostech materiálu. Navlhčený povrch desky nepřijímá pak ve světlech při nanášení (navalování) tiskovou barvu. Tisková barva ulpí jen na tiskovém prvku a z něho je přenesena na papír nebo při ofsetovém tisku na povrch ofsetové gumy. Obraz na desce musí být pro některý druh tisku z plochy orientován nečitelně (jako např. u kamenotisku). U ofsetového tisku je kopie čitelná, protože barva se nepřenáší na papír přímo. Při tisku není papír tlakem v tiskovém prvku narušován, papír zůstává hladký na rubu i líci (obr. 3). K tiskové technice tisku z plochy se zařazují: ofsetový tisk, litografie (kamenotisk), světlotisk [1, 2].



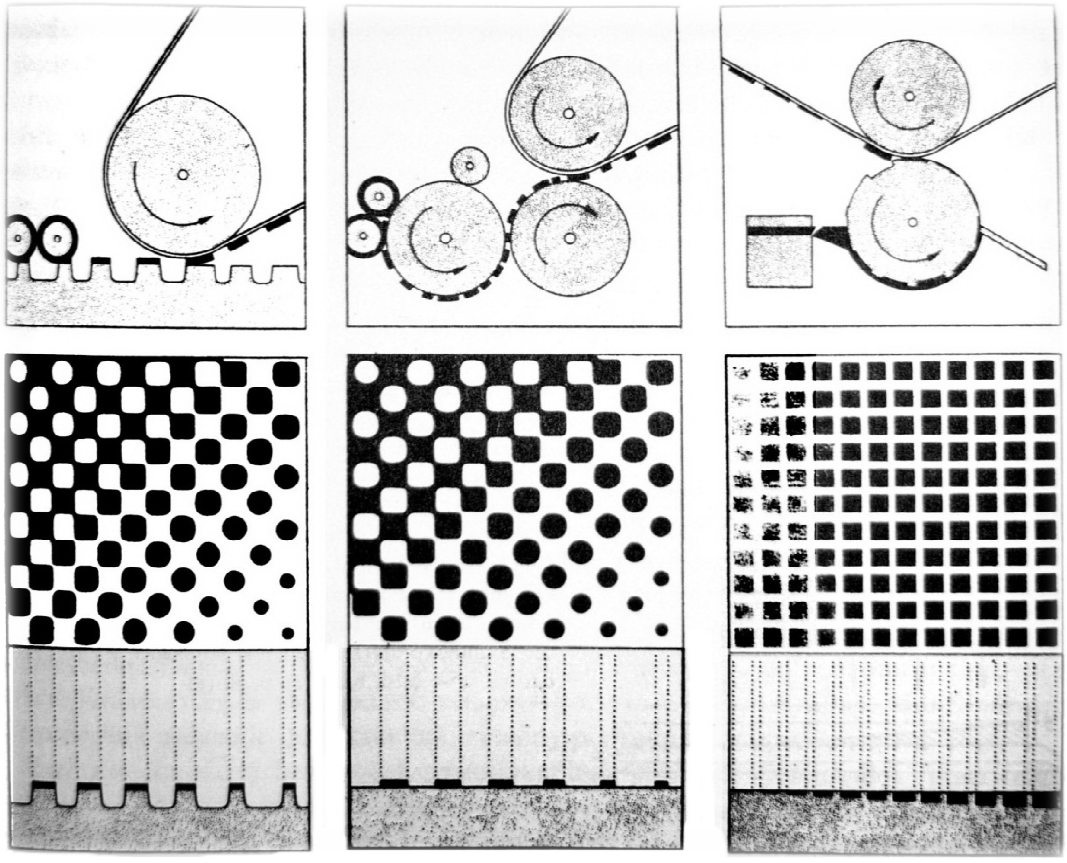
Obr. 3 Tisk z plochy [11]

1.4 Průtisk

Tisková forma je vytvořena různě hustými síty z jemných přírodních kovových a hlavně syntetických vláken, na nichž je vytvořena nepropustná šablona z netisknoucích prvků a tisková barva se protlačuje nezakrytými otvory síťoviny. Hlavní reprezentant průtisku je sítotisk [1, 11].

1.5 Srovnání hlavních technik tisku

Zde je uvedeno schematické porovnání hlavních tiskových technik a jejich způsobů tónových předloh na „puntíky“ a „buňky“ (obr. 4).



a **b** **c**

Obr. 4 Porovnání hlavních tiskových technik [1]
a – tisk z výšky; b – tisk z plochy; c – tisk z hloubky

2 Nejstarší způsoby tisku

Za první náznaky techniky tisku lze považovat primitivní razítka, kterými si pravěcí lidé zdobili vydělané kůže a stany. Babylonské pečeti vtlačované do měkké hlíny a razidla mincí připomínají tisk. Ve 3. století př. n. l. Asyřané používali vtlačovací razítka na jednoduché znaky klínového písma.

Za oblast vynálezu tisku se považuje Dálný východ, stará Čína, Korea a Japonsko. Kamenné desky se užívaly v Číně od 2. století, jsou to tzv. „kamenné knihovny“. Touto technikou byla vytištěna díla čínských klasiků. V 6. století se užívaly dřevěné desky a v 9. století desky kovové. Z hlediska materiálu nešlo jen o dřevotisk. Do materiálu bylo vyřezáno a vydlabáno písmo v reliéfu, znaky, kresby a jednoduché obrázky. Na vyvýšená místa reliéfu se ručně nanášela barva a na ni byl položen list navlhčeného papíru. Pak se poklepávalo kartáčem jeho zadní strany a získal se otisk celé desky. Tato technika se nazývá „deskotisk“.

V Evropě se deskotisk objevil mnohem později a vznikl nezávisle na čínském deskotisku. Deskotisk se udržel ještě nějaký čas po vynalezení knihtisku. Všechny dosud uvedené techniky tisku se zařazují do *tisku z výšky*, protože tisková barva je nanesena na vrcholcích reliéfů formy a z nich se přenáší na potiskovaný materiál [1, 2].

2.1 Knihtisk

Deskotisk byl považován za značný pokrok proti ručnímu opisování. Jeho nevýhodou však bylo velmi pomalé a pracné vyřezávání tiskové formy, která byla po použití nepotřebná. V 15. století byl zaznamenán vynález, kde podstatou byla tvorba stavebnice z volně sestavovatelných znaků.

V Koreji byl vynalezen tisk ze stavebnickově sestavovaných znaků, vyrobených z kovu, o více než 400 let dříve než v Evropě. Rozdíl byl v tom, že korejských znaků bylo několik tisíc a Gutenberg pracoval pouze se 24 základními znaky. Kovové litery v Koreji vznikaly tak, že znak byl vyřezán ze dřeva a sloužil k vytvoření licí formy v tuhém písku, do něhož byl vtlačen. Do vtlačeného reliéfu byl nalit roztavený kov a vznikla jen tenká slupka s vystouplým reliéfem. Tenké odlitky se lepily na desku a posléze se z nich tisklo. Forma se na povrchu obarvila, přiložil se na ni papír a ze zadní strany se otíral, aby přijal barvu. Čínským vynálezcem tisku z jednotlivých znaků je Pi Šeng (1041 – 1048) [1].

Za evropského vynálezce knihtisku ze sestavovatelných písmových znaků se dnes pokládá Johannes Gensfleisch zvaný Gutenberg. Za rok vynálezu se považuje rok 1440 a jako místo vzniku se uvádí Štrasburk.

Gutenberg se snažil napodobit rukopisné knihy, kde používal mnohem více znaků. Nežli jich používáme dnes. Vyřezal a vyryl do kovu odlévací formičky s vyhloubeným obrazem jednotlivých pásem, tzv. matrice. Z nich pak v malém přístroji odléval písmena z jiného, snadněji tavitelného kovu. Vytvořil licí nástroj, do něhož se upínaly jednotlivé matrice. Ty byly vytvořeny nejdříve z olova, pak se přešlo na tvrdší kov – měď. Gutenberg objevil také snadno tavitelné, tj. za nízké teploty tekuté slitiny olova, vhodné k odlévání znaků. Podstatou jeho vynálezu je licí přístroj.

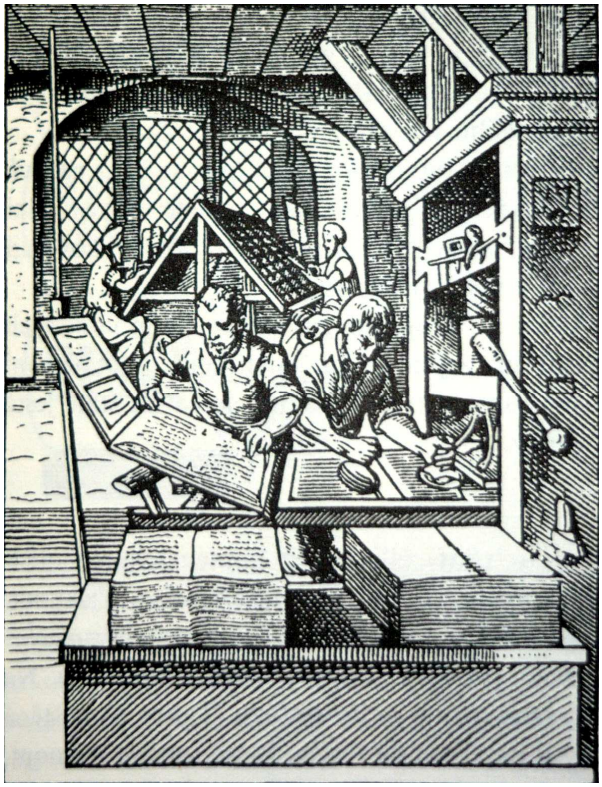
Gutenbergův vynález se rozšířil postupně po celé Evropě a během doby se zdokonalil hlavně vznikem nových antikvových písem. Práce s kovovými odlitými hranolky písmových znaků, jejich sestavování do slov, vět, řádků, … stránek se označuje jako ruční sazba. Udržela se v této podobě asi 450 let asi do konce 19. století.

Poté byly vynalezeny sázecí stroje na horkou, odlévanou sazbu z olova a jeho slitin (tento kov je považován za Gutenbergův kov). Princip odlévání zůstal stejný, jen se zvýšila rychlost a technika sazby. Tak byla nahrazena ruční sazba sazbou strojovou.

Gutenberg pracoval hlavně s kovy. Žádná z jeho knih není ilustrována. Při tisku ilustrací (i map) se používala tiskařská metoda „dřevořez“ a od 18. století „dřevoryt“.

První kniha, kterou Gutenberg vytiskl, byla Latinská bible, jejíž první vydání bylo dvoudílné a mělo 641 stran, každá strana 42 řádek. Druhé vydání této knihy bylo upraveno tak, že text byl rozdělen na 882 stránek po 36 řádcích. Při šíření knihtisku se technika dostala do Plzně (obr. 5), kde byla vydána první česky tištěná kniha – Kronika trojánská, která má celkem 390 stran. Následovalo vydání dalších knih českými tiskaři: Nový zákon roku 1475, Statuta provincialia Arnesti roku 1476 a jako první dvoubarevná publikace – Passionál. Roku 1515 se datuje vydání prvních českých novin a roku 1554 vydal Jan Kosořský Müsterovu Kosmografii, která obsahuje zmenšeninu Klaudyánovy mapy Čech. Pro první vydání této mapy – v originálním měřítku bylo použito dřevořezu. Mapa byla vytištěna již roku 1518 v Norimbergu.

Mnohem obtížnější než tisk textu zůstávalo rozmnožování obrazů a kreseb, k nimž je možno řadit i první mapy. Jan Kosořský, který se zasloužil o vydání zmenšeniny Klaudyánovy mapy, byl dobrým kartografem a zhotovil a vytiskl ve své tiskárně mapu Uher pro císaře Rudolfa II. První mapy byly reprodukovány dřevořezem, který moc neumožňoval tisknout v potřebné kvalitě tenkou čárovou kresbu [1, 2, 4, 7].



Obr. 5 Tiskárna z počátku knihtisku s tiskovým lisem se svislým vřetenem, ruční navalování barvy balíky. V pozadí sazeč při sazbě z písmovky [1]

2.2 Dřevořez, dřevoryt

Dřevořez byl používán pro tisk až do 16. století. Je to reliéfní tisková forma ze dřeva, kde dřevo je řezané podélně jako prkno. Snáze se tak řezalo, ale bylo měkké. Zařazuje se do tisku z výšky. Dřevořez byl nevýhodný v tom, že se jím nedaly vytvořit jemné, tenké a ostré čáry. Často i při opatrné práci docházelo k poškození kresby a oprava nebyla možná.

Dřevoryt je zdokonalená technika dřevořezu. Dřevorytu se také říkalo se jí také xylografie (z řec. *xylon*, dřevo). Vynalezl ho Thomas Bewick roku 1771 při účasti ve výtvarné grafické soutěži. Použil dřeva hruškového nebo zimostrázového. Dřevoryt je také reliéfní tisková forma, ale dřevo bylo řezáno příčně. Špalíček takového dřeva je tvrdší a musí se rýt. Při tisku je odolnější. Dřevorytové štočky měly čárové podání kresby, stíny byly vytvářeny různě širokými hustšími nebo řidšími čárami. Bylo tak dosaženo zrychlení práce a jemnější kresby. Technika dřevorytu se hlavně rozšířila v 19. století. Byla to ruční výroba štočků ze dřeva. Tvorbu usnadňovala práce s různými rycími strojky (obr. 6) [1, 2].

Dřevorytem končí řada mechanických reprodukčních způsobů, které již koncem 18. století a v 19. století nestačí požadavkům na stále vzrůstající tempo vydavatelské činnosti. Příčiny malé produktivity práce při rozmnožování obrazů a map byly dvě. Pracné vyřezávání nebo rytí do poměrně tvrdého materiálu a překreslování mapy na tiskovou desku rytím. Překreslování bylo pracné a bylo doprovázeno řadou chyb a nepřesností, zvláště pokud nebylo vytvořeno přímo autorem mapy nebo odborníkem, mající potřebné měřické zkušenosti [1, 2, 3].

Dnes se dřevoryt používá pouze jako umělecké výtvarné techniky při tisku grafických listů ve velmi malém počtu výtisků (obr. 7).

Obr. 6 Rydla [14]

Obr. 7 Dřevěný blok pro tisk z výšky [15]

2.3 Mědirytina

Jedná se o techniku 18. století. Pro tisk ilustrací i map se používala další tiskařská technika – mědirytina. Kresba byla vyhloubena v mědi. Jde proto o techniku tisk z hloubky, kde barva je vetřena do rytých prohlubenin mědi, z povrchu se stírá a při otisku se přenáší z vyrytých čar na papír při velkém tlaku. Mědirytiny musely být tištěny odděleně od textu, jenž měl vystouplý reliéf. V jednom tisku nebylo možno použít současně tisk z výšky a tisk z hloubky. Mědirytiny proto tvořily samostatné obrazové přílohy textových děl a byly použity při tisku map. Dnes se mědirytiny používají pouze jako umělecké grafické techniky, v průmyslové polygrafii se z originálu mědirytin netiskne. Otisky původních mědirytin se stále reprodukují a tisknou moderními tiskovými technikami.

Měkkou měď bylo možno nahradit tvrdšími kovy, které se sice hůře zpracovávaly, ale byly využity na větší počet otisků. Například ocelorytu se používá ještě dnes pro tisk náročných dopisních papírů a cenin.

Díky kvalitnějším výsledům bylo možno dosáhnout mědirytinou zhotovení map i obrazů. Vydání mapy bylo v té době velmi časově náročné, neboť vyrytí složitějšího mapového listu topografické mapy trvalo až 3 roky. Mědirytina se používala k tisku technických map velkým měřítkem [1, 2, 4, 7].

Od vynálezu knihtisku uplynulo více než 350 let - než byly uplatněny nové poznatky chemie a fyziky, aby došlo k zjednodušení přípravy tiskové formy pro kresbu mapy. Objevilo se několik technologií. Rytí tedy bylo nahrazeno leptáním. Aplikovalo se jak pro tisk z výšky, tak pro tisk z hloubky. Základem procesu bylo nanesení ochranné vrstvy na ty části budoucí kovové tiskové desky, které neměly být vyhloubeny leptáním. Nutno tedy bylo – pro tisk z výšky ochránit vlastní kresbu, pro tisk z hloubky bylo naopak nutné nechat kresbu leptání přístupnou. Leptuvzdornou ochrannou vrstvu tvořily pryskyřice, vosk, asfalt a jiné látky. Používáno bylo desek měděných nebo zinkových. Nejdůležitější a významnou technologií, byla litografie (kamenotisk), která se zařazuje do tisku z plochy [1, 7].

2.4 Litografie

Litografie (z řeč. *lithos* – kámen, *grafem* – psát) čili tisk z kamene, kamenotisk používá tiskové formy bez jakéhokoli reliéfu, vystouplého či vyhloubeného. Tisknoucí i netisknoucí prvky jsou v jedné rovině. Proto se tato technika řadí do skupiny tisk

z plochy. Její podstatou je vyhlazený kámen, druh solenhofenského vápence (těží se v Bavorsku) [1, 3].

Obr. 8 Litografie (1 – papír, 2 – tlakový válec) [11]

Vynálezcem litografie je pražský rodák německé národnosti Alois Senefelder (nar. 1771, zemřel 1834 v Mnichově). Vynález nazval „chemický tisk“. A. Senefelder musel nejdříve poznat vlastnosti kamenné desky solenhofenského vápence, kterého používal původně jen pro třídění barev. Dosáhl konečného úspěchu. Zdokonal svůj objev a vymyslel i zkonstruoval celou řadu zařízení, z nichž některé dodnes používáme. Důkladně svůj vynález také popsal a vytvořil první návod o užití litografie (obr. 8).

práce s litografickým kamenem rozdělujeme na dvě hlavní skupiny. Práci na povrchu kamene a práci do hloubky kamene. Práce byla prováděna rytinou nebo leptáním. Katastrální mapy se nejdříve obnovovaly rytinou do kovu a pak byly tvořeny prací na povrchu kamene, tedy tiskem z plochy.

Princip litografie spočívá v přenesení kresby, písma či obrazu mastnou tuší. Takto namaštěná místa přijímají mastnou tiskovou barvu (pro kresbu litografická tuš). Právě litografický vápenec má ojedinělé vlastnosti a přijímá mastnou barvu, která se v něm udrží. Protože by se barva rozšiřovala i do stran, provádělo se ustálení tím, že se kámen leptal slabým roztokem arabské klovatiny a 2% - 5% roztokem kyseliny dusičné nebo fosforové. Roztok vnikal do kamene a docházelo k uzavření pórů po zaschnutí. Poté se kámen namočil vodou, a tak se litografický kámen mohl naválet mastnou tiskařskou barvou, která se zachytila pouze v místech původní mastné kresby. Princip tisku tedy spočíval na vzájemném odpuzování mastnoty a vody. Voda se neudržela na místech mastné kresby a mastná tiskařská barva na vlhkých místech. Z naváleného kamene tiskař přenášel barvu přímým tiskem na papír [1, 3].

2.4.1 Litografický kámen

Kámen, který byl použit při tisku z plochy, je jemnozrnný vápenec uhličitý, který se láme v Solenhofenu v Bavorsku. Nacházejí se i jiná naleziště tohoto vápence, ale bohužel už není vápenec stejné kvality a není tak vhodný pro tisk. Vhodný kámen pro tisk je homogenní, tvrdý vápenec bez vápenných skvrn nebo žil. Skvrny a žíly by překážely ve zhotovení kresby, měly by vliv také na kvalitu tisku. Kameny barvy žluté jsou měkčí a hodí se více k práci na povrchu kamene. Pro práce jemnější i pro rytinu se vybíraly kameny světlešedé až bílé, které jsou svojí vlastností vhodnější – jsou tvrdší a velmi dobré kvality.

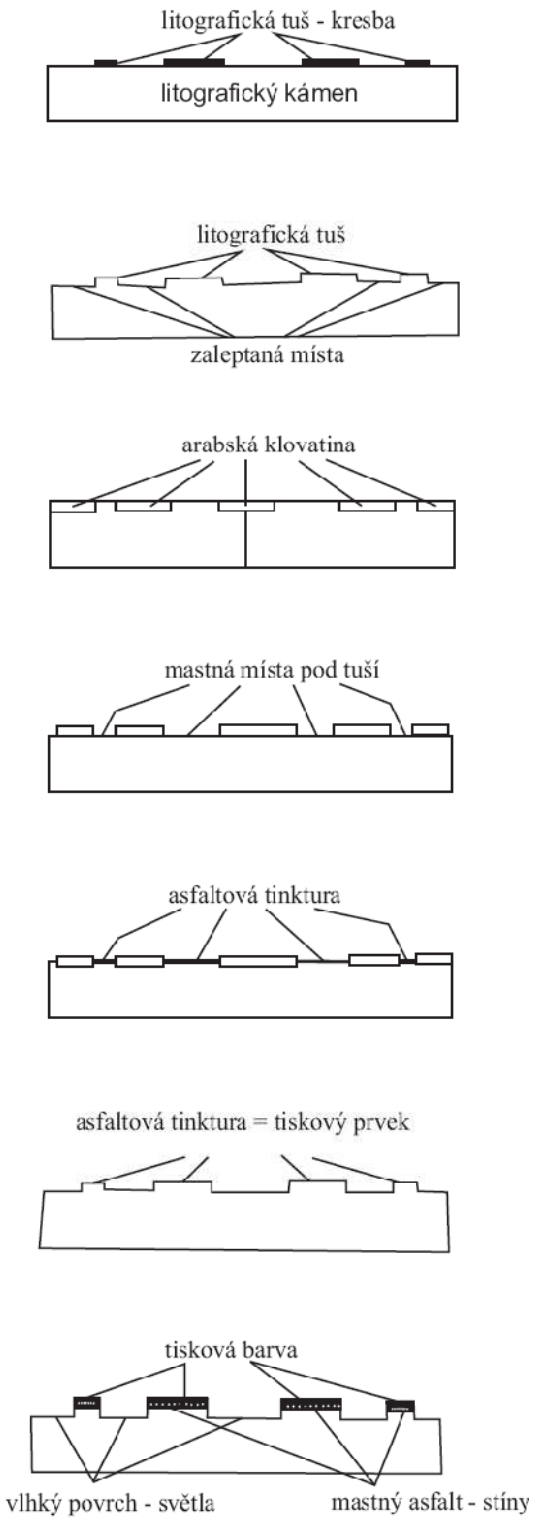
Tiskovou formu tvoří kamenná deska, která bývá u velkých formátů i přes 10 cm tlustá. Často se slepuje ze dvou druhů kamene. Strojové desky velkých formátů byly velmi těžké, např. u formátu kolem 80 cm × 120 cm vážily přes 150 kg. Na mapy bylo potřeba používat velkých kamenů o rozměrech cca 70 cm × 80 cm o tloušťce 15 cm. Váha takového kamene byla cca 200 kg.

Nový kámen bylo nutno přebrousit a přeleptat roztokem leptadla v gumě před samotným tiskem. Nebezpečí prasknutí kamene mohlo poškodit celou práci, a tak byl litografický kámen nahrazen kovovými deskami. Hlavními materiály desek byl zinek a hliník. Kovové desky se také před samotným tiskem musely upravit. Správné vlastnosti byly dodány broušením a zrněním. Kovové desky jsou vhodnější z důvodů váhy, nerozbitnosti, cenou [3].

Litografické kameny i kovové desky se dají znovu použít po odstranění kresby. Kresba je odstraněna broušením na brousících strojích. K odstranění vrstvy kamene, která byla leptána, je potřeba broušení a leptání. K zrnění kamenů se používal skelný, porcelánový nebo křemičitý písek za přítomnosti vody. Nejdřív se použil hrubý písek, pak stále jemnější až nakonec pro jemné broušení byla použita pemza.

2.4.2 Materiál

Na litografický kámen se kreslilo mastnou litografickou tuší nebo autografickým inkoustem, případně mastnou litografickou křídou. Tuše, které byly v litografii používány, musely mít dvě základní vlastnosti: první z nich byla schopnost dobře plynout z pera a nerozpíjet se v čáře. Druhou významnou vlastností litografické tuše bylo chemické působení na kámen. Tuš je mastná a chrání místa kresby před zaleptáním, které má působit jen na kresbou nekrytou část povrchu kamene. Netisknoucí místa byla navlhčena vodou.



Obr. 9 Schéma postupu zhotovení tiskové desky

Tuš obsahovala neutrální barvivo (saze), mastnotu (lůj), prostředek, který dodával směsi hustotu (vosk, pryskyřice), prostředek, který podporoval rozpustnost ostatních látek ve vodě (marseillské mýdlo).

Autografické papíry byly preparovány třemi vrstvami želatiny, postupně nanesenými, jednou vrstvou škrobu a gumigutou. Inkoust snadno přenesený z papíru na kámen působil na jeho povrchu stejným způsobem jako litografická tuš, použitá přímo ke kresbě na kámen. Výhodou je, že na papír je možno nakreslit obraz v normální nepřevrácené poloze, ale při kresbě přímo na kámen, bylo nutno kreslit zrcadlově, aby přímé otisky byly čitelné.

Litografická křída je v tyčinkovém tvaru. Musí být mastná, ale i dost tvrdá, aby se teplem ruky nerozpouštěla. Pracovalo se s ní na hrubě zrněných kamenech [1, 3].

Kresbu na kameni, či autografickém papíru, prováděl litograf různými druhy per, buď pery litografickými s tvrdou pružnou špičkou, nebo pery nálevkovými. Opravy se prováděly škrabkami a rydly. K nanášení tuše na vykrývání ploch se používaly štětce buď z chlupů tchořích, nebo kuních. K drobnému nářadí litografa patří i třecí misky a lupy.

2.4.3 Práce s litografickým kamenem

Zhotovení kresby na kámen litografickou tuší nevytvářelo ještě podmínky pro tisk. Před vlastním tiskem se kresba musela ustálit zaleptáním povrchu kamene. Nejde o hluboké leptání. Jeho důvodem bylo zajistit povrchu kamene, v místech kde nebyl kryt mastnou tuší, schopnost přijímat vodu. Kyselina kabinová za přítomnosti kyseliny dusičné se působením vápna mění ve sloučeniny kyseliny metarabinové, které vodou bobtnají a udržují vlhkost.

Pokud bylo nutno provádět opravy nebo kresbu doplnit, zvrátil se účinek leptání potřením slabým roztokem kyseliny citronové nebo octové. Tímto procesem dostal opět povrch kamene schopnost přijímat mastnou barvu. Stejně působí i koncentrovaný roztok kamence. Před tiskem je zvýšena trvanlivost kresby vymytím asfaltovou tinkturou, takže se kresby současně mastí i vymývají [3].

Kamenotisk se prováděl na kamenotiskařských lisech tím, že se litografický kámen upevnil na pojízdný vozík lisu. Papír určený k tisku se kladl na povrch kamene, takže přicházel přímo do styku s barvou naválenou před tím ručně na připravenou mastnou kresbu. Na tiskový papír se naložily ještě další archy k zajištění pružného tlaku. Navrch byla položena silná lepenka. Vozík i s kamenem a naloženým papírem podjel pod tzv. „tříčem“, přičemž se vyvinul tlak dostatečný k přenesení barvy z kamene na papír. Pro další otisky bylo třeba celý postup opakovat. Práce byla namáhavá a zhotovení většího počtu otisků trvalo poměrně dlouhou dobu.

Pro tisk větších a velkých nákladů nebylo možné pracovat na lisech tříčových z důvodu zdlouhavé práce. Byly vyrobeny stroje s motorovým pohonem a většina prací na nich zautomatizována. Na navalování barvy a vlhčení kamene se používala soustava válců barvících a vlhčících. Veškeré pohyby stroje se děly motorovým pohonem, ale nakládání bylo ruční. Na takových strojích se pak dříve tiskly z kamene i velké náklady map a atlasů. Ještě nedávno byly tyto rychlolisy používány pro tisk velkých nákladů.

Pokud se na kameni připravoval tisk jednobarevný, hlavně pokud šlo o kresbu pérovou, nelišila se tato práce moc od kreslení na papír. Většinu map je třeba reprodukovat vícebarevným tiskem. U mnohých reprodukcí map bylo použito více jak deset barev pro tisk. Na mapách geologických nalezneme i třicet různých barevných odstínů. Barvy jsou použity u map, aby se rozlišily od sebe různé předměty měření (např. dráhy od polohopisu), nebo aby byly od sebe rozlišeny plochy různého významu (vrstvy různých výšek, území států, …). Barvy u map musely být dobře odstupňovány,

musely být jasné, aby na první pohled bylo vidět potřebného rozlišení ploch i čar. Nepoužívaly se tedy tří nebo čtyřbarevné fotografie, ale tiskla se samostatně každá barva ze značného počtu tiskových desek. To platilo jen u map, kde není počet barev příliš vysoký a kde to charakter mapy opravdu vyžadoval a kde nebylo některých barev možno dosáhnout kombinací, aniž by se snížila kvalita mapy.

U map s menším počtem barev stačila kresba s čárami a pokládání ploch tuší. Základní barva se vykreslila samostatně na kameni nebo kovu tuší nebo se přenesla s autografického papíru. Kresba především základní kontury se přetiskla nemastnou barvou na další tiskové kameny. Vytvořily se tak tzv. „obtahy“. Do obtahu byly doplněny příslušné plochy tuší, pro každou barvu zvlášť na jednotlivém samotném kameni. Vzniklo několik tiskových desek, na každé z nich byla tuší vyplněná jen ta plocha, která měla být tištěná v příslušné barvě. Z tiskových desek se pak postupně tiskla barva za barvou. Správnost soutisku byla zajištěna značkami (křížky) na všech tiskových deskách [3].

U mnohobarevných map byla větší potřeba vyjádřit více tónu s menším počtem tiskových desek. Díky tomu vzniklo více litografických technik. Základním principem bylo vyjádření různých tónů pomocí rastrů. Barva v ploše se jevila např. jako tečkovaná. Prosvítající papír zesvětluje barvu a vytváří jiný tón, než jaký má stejná barva, kryjící papír v plné ploše. Dalšího odsupňování šlo docílit použitím rastru křížového nebo rastrů různé hustoty, nebo tiskem rastru přes plochu jiné barvy kombinací různých barev.

Tímto způsobem šlo dosáhnout velkého množství kombinací různých barevných tónů, i když se tiskne z menšího počtu tiskových desek. Princip je poměrně jednoduchý, vytvoření už obtížnější. Velké plochy se nemohly ručně vyplnit takovými rastry – ať bodovými nebo čárkovanými (linkováním nebo tečkováním). K tomuto účelu byly vyrobeny tečkovací stroje, kterými bylo možno pokrýt velké množství plochy tečkami různých hustot. Díky hustotě puntíku se barva projevila různě sytými tóny místo jedné barvy. Části tištěné plnou plochou se jevily nejtmavěji a části s hustými tečkami světleji.

U map se používaly jednodušší metody než práce s tečkovacími stroji. Avšak výsledek byl stejný. Rastr se přenášel na tiskovou desku pomocí „tangyr“. Tj. v rámečku napnutá želatinová folie s reliéfním vytlačeným vzorem, který může být složen buď z bodů, nebo linek různé hustoty. Na folii byla naválena lehce přetisková barva, která se lehkým přitlačením válečku, přenesla na tiskovou desku (obtah).

Před předtisknutím vzoru tangyry na desku se muselo zajistit, aby rastr byl jen na ploše, která byla určena k tisku. Před přiložením tangyry se provedlo vykrývání. Plochy v okolí, které neměly mít rastr, se pokryly vrstvičkou zabarveného roztoku arabské klovatiny, která vytvořila nad těmito plochami ochrannou vrstvu. Pak se přiložila tangyra a nechala se zaschnout. Potom se umyla plocha, vrstva arabské klovatiny se rozpustila a s ní se odstranil i rastr, který byl na jejím povrchu. Tam, kde barva rastru zůstala na kameni či kovu, zůstala beze změny. Takto je možno postupným střídavým vykrýváním, přikládáním tangyr a smýváním ochranné vrstvy, vytvořit na tiskové desce všechny potřebné tóny. Předpokladem je použití plochy, rastru jednoduchého a křížového pro každou tiskovou desku. Tak lze vyjádřit i mnohobarevné předlohy.

Lepšího výsledku lze docílit kopírováním rastrů z filmů ve fotolitografii nebo použitím leptaných filmů. Litografie pomocí tangyr se dělala také na umělé hmotě astralonu. Šlo o stejný princip různě hustých bodů nebo linek [3].

2.4.4 Uplatnění litografie

Litografie se uplatňovala převážně v 2. polovině 19. století jako ilustrační technika, která doplňovala knihtisk. Tiskové formy se zhotovovaly ručně, později – po objevení fotografie a světlocitných vrstev vhodných ke kopírování – vznikla fotolitografie, která umožnila vyrábět tiskové formy fotomechanickou cestou. Tisk z kamene byl pomalý, manipulace s těžkými kamennými formami byla namáhaná, pokus dát kamenům válcovou formu neuspěl, a tak litografie postupně vymizela a byla nahrazena technikou ofsetovou.

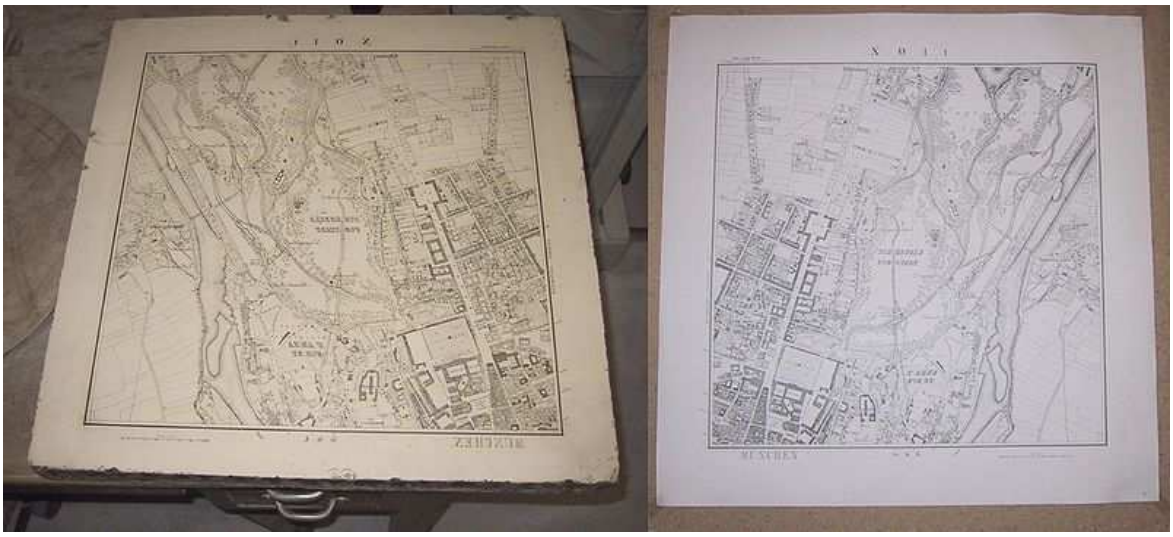
Litografie se ještě donedávna používala jako umělecká technika, kde umělec vytvořil ručně na povrchu kamene obraz a z něhož na ručním lisu zhotovil otisky, původní litografické listy. Jejich počet je omezen životností tiskové formy. Průmyslové upotřebení má kamenotisk jen pro některé zvláštní účely, např. při výrobě malých nákladů obtisků. [1, 2, 3].

2.4.5 Uplatnění litografie v polygrafii

Tisk map byl ovšem vyřešen jen z části, neboť se kresba stále musela přenášet na tiskovou desku ručně nebo pantografem. Právě v 19. století díky vývoji v oblasti fotografického přenosu obrazu se kamenotisk používal k rozmnožování katastrálních map. Vytvořila se stranově obrácená tisková forma listu katastrální mapy. Přenášení obrazu bylo nutno věnovat maximální péči, aby se reprodukčním postupem nezhoršila

kvalita obsahu velice dokonalé mapy, za kterou je možno v daném období katastrální mapu považovat. Díky úsilí kartografů se postupnými reambulancemi udržela kvalita katastrální mapy (obr. 10).

Plány a mapy kreslil litograf podle předlohy, kterou přenesl na povrch litografického kamene pomocí kopírovacího papíru s nemastným práškem, kreslícím perem mastnou tuší na hladký povrch kamene [3].



Obr. 10 Litografický kámen a obtisk [15]

2.5 Fotolitografie (kopírování)

Aby se zhotovil tuší na tiskové desce obraz pro tisk z plochy, bylo potřeba přenést kresbu z originálu na kámen buď přepausováním nebo pantografem. Tento způsob byl pracný a pomalý. Právě u map docházelo při této metodě k nepřesnostem a nežádoucím chybám. K dobrému a rychlému přenesení kresby mohlo dojít pouze využitím citlivosti některých látek ke světlu a chemických změn. Použití ke zhotovení kopií citlivosti halových sloučenin stříbra nebylo možné, protože pomocí těchto látek nelze vytvořit obraz, vyhovující základním podmínkám tisku z plochy. Obraz vykopírovaný na tiskovou desku musel být schopen přijímat mastnou tiskařskou barvu a na světlech, tj. místa, která se nemají tisknout, nesmí být přijímána voda.

Kopie pro tisk se zhotovují z fotografického a reflexního negativu nebo z obrazu na průsvitném materiálu, kterým může být pozitivní kopie na filmu nebo i matrice, zhotovená rýsováním na snímkovém papíru [1,2].

Při prvních pokusech s kopírováním na kámen byl používán jako citlivá látka asfalt. Později byl nahrazen citlivějšími chromovými solemi a látkami koloidními.

Asfalt je směs uhlovodíků, která vznikla v přírodě oxidací nafty. Je to křehká, lesklá, látka bez zápachu. Dá se tavit při 80° - 130° C. Asfalt je rozpustný v benzenu, chloroformu a terpentýnu (méně i v jiných uhlovodíkách). Ke kopírování se používalo převážně asfaltu syrského. Citlivá vrstva se vytváří rozpuštěním asfaltu s přidáním olejů a pryskyřice.

Asfaltových kopií bylo používáno k reprodukci půltónových předloh, aniž bylo nutno zhotovit rastrový negativ. Citlivá vrstva byla nanášena na zrněný kámen. Mohlo se využívat i hladkých kamenů a zrno se vytvářelo srážením asfaltu přidáním dalších složek.

Po uschnutí vrstvy na kameni bylo možno kopírovat. Fotografický negativ se kladl emulsí na citlivou vrstvu a osvětlil silným světelným zdrojem. Exposiční doba byla velmi dlouhá, silnými obloukovými lampami se exponovalo až 8 hodin.

Nejdůležitější věcí bylo vyvolání kopie. Asfalt se díky osvětlení stal nerozpustný v normálních rozpustidlech [1, 2].

2.6 Hlubotisk

Moderní hlubotisk vznikl zdokonalením ruční techniky mědirytu čili chalkografie (z řeč. *chalkis* – měď, *grafem* – psát). Je známa od 15. století. Nejstarší český mědiryt pochází od Václava z Olomouce (1481).

Vynálezem hlubotisku je Karel Klíč (nar. 1841 v Hostinném, zemřel 1926 ve Vídni). Prvním stupněm vynálezu byla „heliogravura“ (obr.12), tj. rytina zhotovená pomocí světla. Vznikla na rozhraní let 1878 a 1879 [1].

Obr. 11 Leptání tiskového válce [17]

2.6.1 Heliogravura

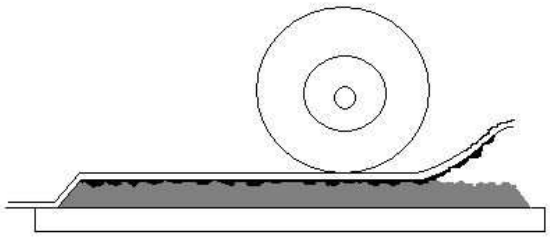
Nové objevy v chemii přinesly i zlepšení metod pro tisk z hloubky pro práci s mědí. Nové hluboké tiskové desky byly zhotovovány heliogravurou. Tato metoda byla mnohem rychlejší než předchozí ruční mědirytina, ale mnohem pracnější a dražší než způsob tisku z plochy (např. litografie).

Z originální kresby mapy se zhotovil fotografický negativ na suchou desku. Pérový negativ musel být uzavřený a musel mít dobré krytí. Na tiskovou desku se z něj netisklo přímo, ale tiskl se nepigmentový papír, který si připravil grafik sám. Používalo se k tomu kladívkového papíru a emulse, která obsahovala rozpuštěnou želatinu, do které se přidával pigment. Polévání bylo prováděno na rektifikovaném stole (stroj v přesné horizontální poloze) [3, 4].

Poté se navlhčil papír, položil na skleněnou desku. Okraje byly ohnuty tak, aby nalitá emulse na papír nemohla stéct a vytvořila se vrstva o síle 3 – 4 mm. Vrstva se nechala v chladu uschnout. Na ni se pak přenesl zamokra fotografický obraz, vykopírovaný na chromované želatině. V želatinovém vyvolaném obrazu byl velmi jemný reliéf mezi světly a stíny. Želatinovou a asfaltovou vrstvou se leptalo až na měď. Z vyleptané mědi se tisklo v měditiskovém lisu. Snahou Klíče bylo nahradit ruční rytí fotochemickým procesem.

Heliogravura byla ještě zdokonalena. V roce 1890 byl zaveden tisk z měděných válců za použití sběracího nože. Rok 1890 se proto považuje za rok vynalezení hlubotisku. Klíč tehdy nahradil asfaltové zrno tím, že se do želatinového obrazu vkopírovala síť. Tato síť měla pravidelné černé čtverečky a mezi nimi průhledné linky.

Vynalezený způsob zhotovení tiskových válců a použití stěrače při tisku se uplatňoval téměř dodnes, velké náklady např. tiskovin, vyžadovaly i jiné metody [3, 4].



Obr. 12 Heliogravura [18]

2.7 Přímý tisk z plochy

Nejčastěji používanou metodou v novinářských závodech i v tisku ilustrací je tisk z plochy. Místo ze stereotypů se tiskne přímo tiskem z plochy, ovšem z rovinného kamene. Některé staré ofsetové stroje byly uzpůsobeny tak, že se na nich mohlo tisknout některou barvou přímo z tiskové formy. Ta ovšem musela být zrcadlově obrácená, nečitelná jako v knihtisku.

Tuto myšlenku oživil Američan Dahlgren, původce vlhčícího systému s nanášením alkoholového roztoku na první barevníkový navalovací válec. Systém přímého tisku z plochy vzbuzovala zájem i v Evropě, kde pronikla do továren na výrobu tiskových rotaček. Uvádějí se tyto výhody: přestavba knihtiskových rotaček pro přímý tisk z plochy je investičně mnohem levnější než pořízení nové ofsetové nebo knihtiskové rotačky. Odpadá celé slévárenské zařízení stereotypií a je nahrazeno levnějšími kopírovacími a vyvolávacími automaty na tiskové formy. Tato technika značně konkurovala technikám, kde se používaly reliéfní fotopolymery, které jsou mnohem dražší. Při použití předsenzibilovaných desek nedosahují náklady na zhotovení forem údajně ani 50% fotopolymerů, které nadto vyžadují nákladné vyvolávací a regenerační zařízení. Předsenzibilované desky vydržely náklad až několika set tisíc výtisků při přímém tisku na papír. Používají se desky hliníkové.

V literatuře se této technice říká „Direct Litho“, což se někdy nesprávně překládá jako ofset. Ofsetový tisk je totiž tiskem nepřímým. Správný název této techniky je přímý tisk z plochy. Vyžaduje se při ní, aby kopírovací podklady, montáže, vytvářely na tiskové formě nečitelný, zrcadlově obrácený obraz [1, 2].

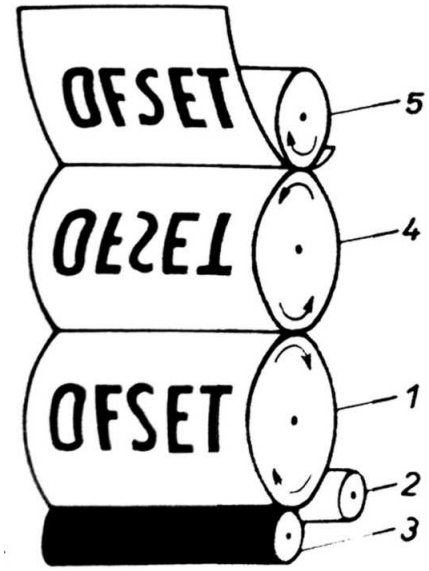
2.8 Ofsetový tisk

Ofsetový tisk zachovává základní principy kamenotisku, tzn., využívá vzájemné odpudivosti určitých látek, zejména vody a mastné tiskové barvy. Také využívá bezreliéfnost povrchu tiskové formy. Kámen byl nahrazen tenkou ohebnou a lehkou plechovou deskou, o níž uvažoval již i Senefelder. Deska se může upnout na válec, a tak se využívá rotačního tisku, který je nesrovnatelně rychlejší než vratný pohyb kamene na vozíku kamenolisu.

Z kovové desky se původně tisklo na papír přímo jako z kamene. Princip ofsetové techniky je v tom, že se z formy tiskne nejdříve na pryží potažený válec a teprve z něho na papír. Barva se tedy přenáší dvakrát. Tisk je nepřímý a obraz na textové formě i text je stranově správný – „čitelný“, není už zrcadlově obrácený [1, 2, 4].

Vynález ofsetové tiskové techniky, moderní formy litografického tisku, se datuje na začátek 20. století. Roku 1905 ho uplatnil Kaspar Herrmann v Severní Americe (rodák z Kynšperku nad Ohří). Název ofset je odvozen z anglického slova off-set, což značí přenosný neboli nepřímý tisk (obr. 13).

Ofsetová technika tisku úplně vytlačila kamenotisk, stala se univerzální technikou a přebírá stále další oblasti, které byly dříve výhradně doménou knihtisku [1].



Obr. 13 Nepřímý ofsetový tisk [11]
(1 – papír, 2 – tlakový válec, 3 – vlhčící váleček, 4 – papír, 5 – tlak)

Ofsetový tisk je nejčastější používanou metodou k tisku map. Z řady technologií, které se mění podle druhu originální předlohy určené k reprodukci, jsou vybrány optimální postupy vhodné pro tisk mapy velkého měřítka i map vícebarevných, kde jsou použity tónové kombinace základních barev. Pro přípravu tiskové formy základní mapy velkého měřítka se může použít jinak pozitivní i negativní obraz předlohy, jak je patrno ze schématu č. 1 a č. 2 (viz. příloha 1 a příloha 2), kdy se vytváří tiskový podklad pro přípravu tiskové formy pro polohopisnou kresbu a popis [2].

Podíl kartografického zpracování originálu i jeho další účast při polygrafickém vytvoření dílčích tiskových podkladů pro jednotlivé barevné složky technické mapy města je uveden ve schématu č. 3 (viz. příloha 3), kde je navíc i podíl účasti polygrafické přípravy na tvorbě aktualizovaných originálů jednotlivých barevných složek. Všechna uvedená schémata vyjadřují pouze nejjednodušší přípravu tiskového zpracování map s čárovou kresbou a jsou základem pro vícebarevné zpracování plánů

jednoduššími reprodukčními postupy. Při reprodukčním zpracování map v měřítkách 1 : 5 000 a 1 : 10 000 jsou charakterizovány reprodukční práce, nutné pro vyhotovení podkladů pro zpracování kartografických originálů, vyhotovení kopií kartografických originálů a jejich další zpracovaní, nutné pro tisk příslušného mapového listu následovně:

- Vyhotovení podkladů z topografických originálů pro zpracování kartografických originálů mapy (i aktualizovaných),
- Vyhotovení kopií popisu mimorámových údajů,
- Reprodukce čárových prvků mapy z kartografických originálů,
- Vyhotovení podkladů pro tiskové předlohy (včetně masek),
- Vyhotovení tiskových podkladů,
- Vyhotovení barevné soukopie (barevného nátisku),
- Vyhotovení tiskových forem a tisk požadovaného nákladu,
- Vyhotovení repordukčních podkladů pro aktualizaci.

Z uvedeného rozpisu prací je zřejmé, že se při tisku jakéhokoliv druhu mapy nejedná pouze o přenesení čárové kresby, která vznikla na kartografických originálech pospojováním bodů, určených některou z mapovacích metod, ale i o vyjádření popisu vně i uvnitř mapového rámu, barevných tónů, plošných areálů atd., pro které je nezbytné použít kromě optického přenosu obrazu i jiných pracovních postupů. Jsou to hlavně různé druhy tiskových technik, které se rozlišují především podle formy. Jedná se o tisk z výšky, tisk z plochy, tisk z hlouby, průtisk.

2.9 Světlotisk

Pod pojmem světlotisk se rozumí skutečná tisková technika, nikoliv planografické rozmnožování např. plánů kopírováním, kterému se u nás nesprávně někdy říká světlotisk. Při pravém světlotisku se tiskne z tiskových forem vyrobených z rovného tlustého skla. Na nich je nanesena vrstva chromované želatiny, do níž byl po jejím usušení vykopírován fotografický tónový negativ. Po vyvolání vodou musí zůstat vrstva želatiny zbotnalá a na netisknoucích místech vlhká. Tuto techniku u nás zdokonalil Jakub Husník (1837-1916) v roce 1868. Vycházel ze známých účinků světla na chromované koloidy.

Na světlem vytvrzených místech přijímá želatina barvu, kdežto na místech vodou zbotnalých ji odpuzuje. Světlotisk se proto považuje za tisk plochy, protože tisková forma nemá viditelný a tiskově působící reliéf. Při kopii se neužívá sítě, takže podání

tisku se velmi podobá fotografii. Má jemné zrno, jež se tvoří v želatině během jejího sušení na skle. Využití tohoto zrna je podstatou Husníkova světlotisku. Životnost tiskové formy je omezena (asi do 1 000 výtisků), jelikož se tiskne přímo z želatiny. Tisk byl pomalý, jako u starých kamenolisů s ručním nakládáním. Výhodou bylo, že uchovává nejjemnější detaily předlohy a negativu. Je to ilustrační technika, spíše výtvarná.

Proto se světlotisk tak nerozšířil jako hlubotisk nebo ofsetová tisková technika [1, 3].

2.10 Sítotisk

Tato technika se také nazývá serigrafie (anglicky *silk screen printing – tisk hedvábnou síťkou).* Sítotisk vznikl v Japonsku a východní Asii, v zemích přírodního hedvábí. Přes Ameriku se dostala do Evropy a značně se zde rozšířila po druhé světové válce. Jde o protlačování prstovité tiskové barvy skrze šablonu upevněnou na sítu napjatém v rámu. Nosičem formy (šablony) je síto. Proto se někdy hovoří o šablonovém tisku. Barva se síťovinou protlačuje pomocí pryžového tříče.

Šablony se mohou v sítu vytvářet buď ručně, přímo, nebo fotomechanicky. Pro masovou výrobu tiskovin se sítotisk neprosadil. Využíval se spíše v textilním průmyslu [1].

3 Porovnání technologií tisku

Tady jsou porovnány metody základních tisků, které byly v historii používány. Jsou uvedeny jejich hlavní výhody a nevýhody.

Dřevořez, dřevoryt

Výhody: Vytvořily se první tiskové formy a zhotovení prvních tisků.

Nevýhody: Nedaly se vytvořit jemné, tenké a ostré čáry. Často i při opatrné práci docházelo k poškození kresby a oprava nebyla možná

Deskotisk

Výhody: Vytvořen byl velký pokrok proti ručnímu opisování.

Nevýhody: Vyřezávání tiskové formy bylo velmi pomalé. Po použití byla tisková forma nepoužitelná.

Mědirytina

Výhody: Bylo dosáhnuto jemnějších a tónovaných linií.

Nevýhody: Náročná a dlouhá práce při zhotovení tiskové předlohy (trvalo až 3 roky).

Litografie

Výhody: Došlo ke zpřesnění kresby. Čáry byly tenké a syté.

Nevýhody: Litografické kameny byly velmi těžké. Jejich velká hmotnost zabraňovala dobré manipulaci. Nevýhodou byla i křehkost materiálu.

Mědirytina

Výhody: Došlo ke zlepšení síly čar. Práce byly jemnější a linie tónované.

Nevýhody: Samotná práce při zhotovení tiskové předlohy byla velmi náročná a dlouhá (trvalo až 3 roky).

Ofsetový tisk

Výhody: Technologie ofsetového tisku přinesla přesnou metodu. Bylo dosaženo sytosti barvy, tónování, libovolné zobrazení v požadované síle linie, možnost vícebarevných tisků.

Hlubotisk

Výhody: Bylo docíleno pravých půltónů. Barva v místech stínů tvořila silnou vrstvu. a ve slabších místech stínů bylo méně barvy. Byl vhodný pro tisk tří nebo čtyřbarevný.

Nevýhody: Práce při zhotovené tiskové předlohy byla náročná a dlouhá.

4 Mapy našeho území

Naše historické země – tj. Čechy a Morava, byly poprvé schematicky zakresleny i s ostatními zeměmi Evropy na mapě Ptolemaiově ve 2. století n. l. Dále byly vytvořeny mořeplavecké mapy atd. První mapou na našem území byla Klaudyánova mapa.

4.1 Klaudyánova mapa

Nejstarší dochovanou mapu Čech sestavil v r. 1518 mladoboleslavský lékař Mikuláš Klaudyán. Zachoval se pouze jediný výtisk, který je uložen v litoměřickém archívu. Vyřezána byla v Nürnbergu do dřeva (r. 1517) a tištěná o rok později, řezbářem byl pravděpodobně Ondřej Košický. Mapa je měřítka cca. Rozměr originálu je 64 × 126 cm. Z této plochy samotná mapa zaujímá pouze spodní třetinu. Na horní části díla je zobrazen český a uherský král Ludvík Jagellonský se znaky zemí, jímž vládl. Ve střední části je zobrazena alegorie spravedlnosti a poměrů v tehdejších Čechách s heraldickou výzdobou se znaky nejvyšších zemských hodnostářů a s erby měst Prahy, Kutné Hory a Žatce. Spodní část díla obsahuje mapu Čech s jižní orientací s měřítkem 1 : 637 000. Rozměr této mapy je 45 × 55 cm. Tato mapa je orientována k jihu a má bohatou mimorámovou výzdobu (obr. 13) [6, 7, 8, 12].

4.2 Crigingerova mapa Čech

V roce 1568 byla vydána mapa Čech vyhotovená Johannem Crigingerem. Obsahuje zákres 224 měst a obcí v přibližném měřítku 1 : 683 500. Znázorňuje podrobnější výškopis, pro jehož vyjádření byla použita „kopečková metoda“ v porovnání s Klaudyánovou mapou Čech. Kolik map Criginger navrhl a nechal rýt, není přesně známo. Nejvíce pozornosti vzbudila díla, která uvedl ve svém atlase „ Theatrum orbis terrarum“ antverpský kartograf Abraham Ortelius, jedná se o Crigingerovu mapu Čech, mapu Saska a Durynska. Tato mapa Čech tvoří dodnes důležitou součást vývoje mapového zobrazení našich zemí [6, 7, 8, 10].

Celá rytina má rozměry 510 × 340 mm. Plocha, kterou zaplňuje vlastní mapa, má tvar oválu, jehož osy mají rozměry 486 mm a 412 mm. Kartometrickým vyhodnocením bylo určeno měřítko mapy, jeho hodnota je 1 : 683 500. Ovál je na východě a západě doplněn o polokruhové výběžky. Zbývající plocha je ve všech čtyřech rozích vyplněna rytinami, které zobrazují mužské postavy a erbovní znaky Čech, Moravy, Slezska, Horní a Dolní Lužice. Na horní hraně ornamentálního rámu je zobrazen v malékruhovém rámečku medailon s profilem císaře Rudolfa II [6, 7, 8, 12].

4.3 Aretinova mapa Čech

Pavel Aretin se narodil v Uherském Brodě kolem roku 1570. Aretin se sám prohlásil pouze za vydavatele třetí mapy Čech, autor samotného mapového podkladu není dosud znám. Mapa byla vytvořena na základě skutečného měření, pravděpodobně se jednalo o výsledky měření zemského měřiče Šimona Podolského.

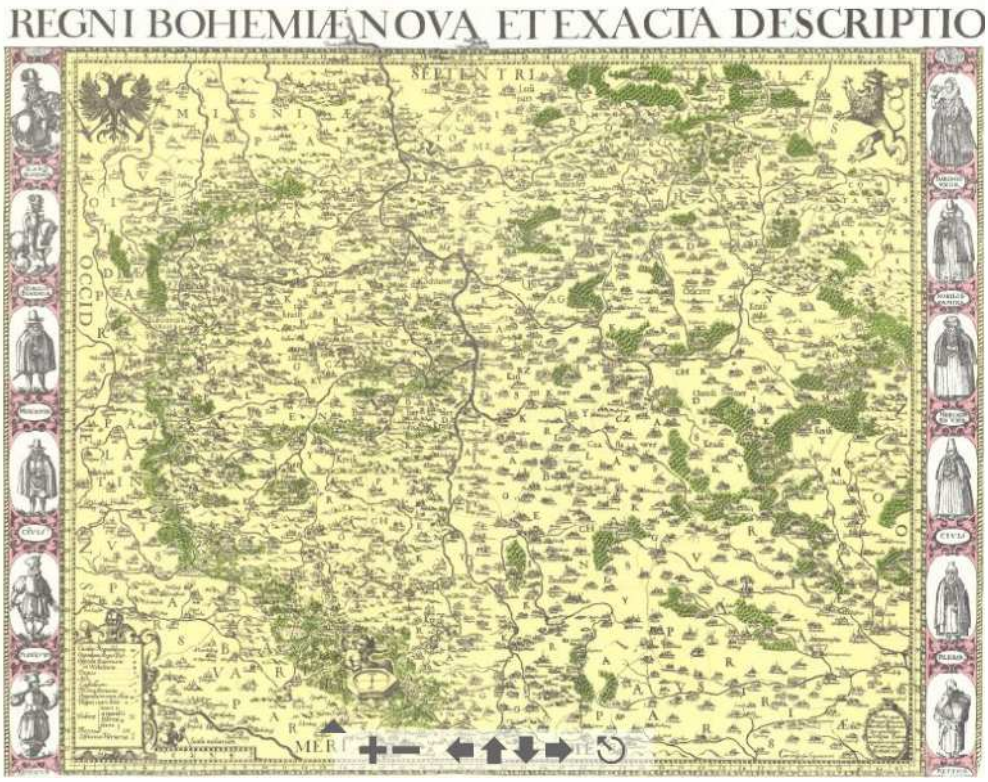
Za Aretinova života vyšla mapa ve dvou vydáních pod názvem „Regni Bohemia nova et exacta descriptio“; první vydání bylo vytištěno pomocí měděných desek o rozměrech 766 × 574 mm. Podle mílového rámce mapy lze určit měřítko mapy, které je 1 : 504 000.

Aretinova mapa je první mapou, ve které se objevily hranice politického rozdělení země, je tu zakresleno celkem 15 krajů. (obr. 14) [6, 7, 8, 12].

4.4 Fabriciova mapa Moravy

Pavel Fabricius se narodil roku 1519 v Lubáni v Horní Lužici. Jedním z důvodů vzniku mapy Moravy bylo neustále hrozící nebezpečí ze strany Turecké říše. Fabriciova mapa je vytištěna na šesti mědirytinách a její celkový formát je 946 x 846 mm, jméno rytce není známo. Měřítko je přibližně 1 : 288 000. Rámec Fabriciovy mapy je rozdělen po 5´ ve směru poledníků i rovnoběžek. Mapa se zachovala v několika kopiích, nejznámější z nich je Orteliova kopie. Další známá kopie Fabriciovy mapy vznikla roku 1585, kterou pořídil Gerhard Mercator a zařadil ji do třetí části Mercatorova atlasu [8, 10, 12].

Obr. 13 Klaudyánova mapa [12]



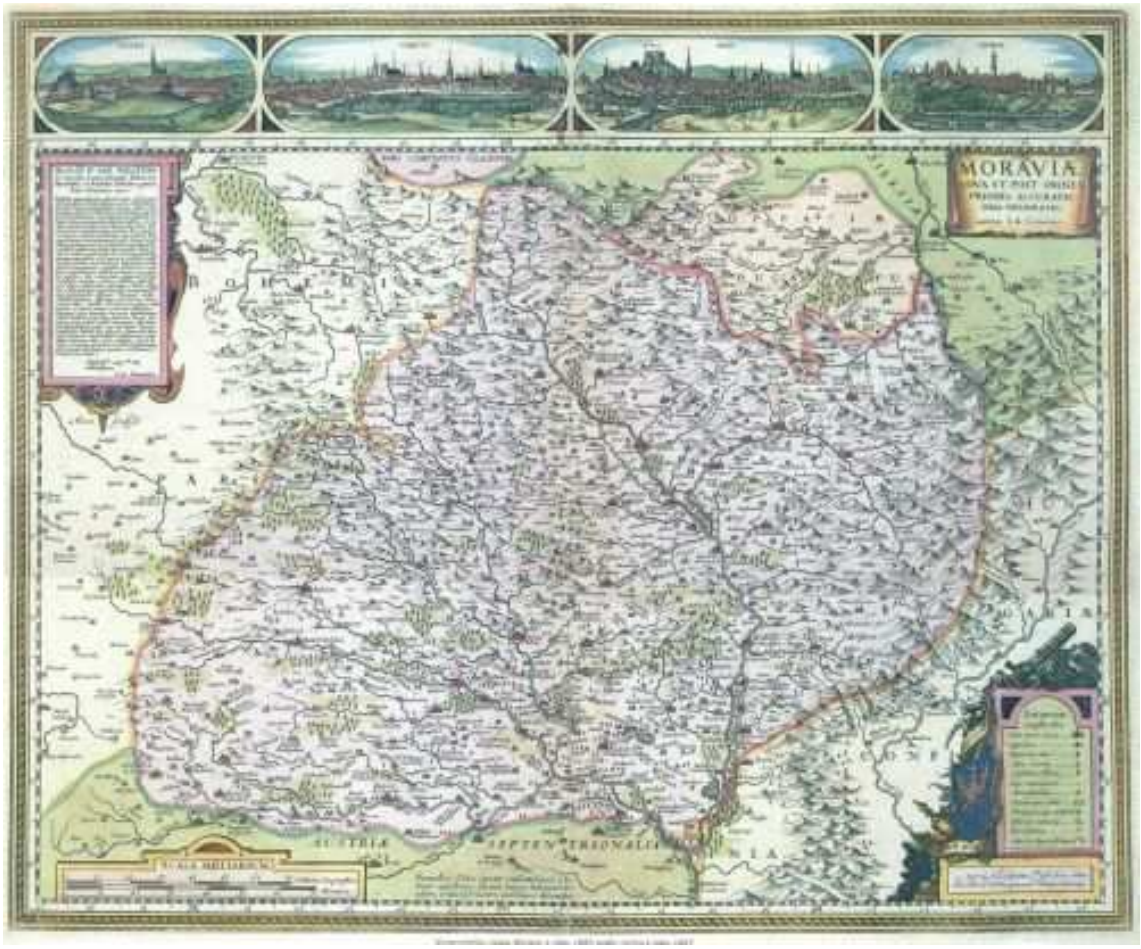
Obr. 14 Aretinova mapa [13]

4.5 Komenského mapa Moravy

Jan Amos Komenský se narodil na Uherskobrodsku roku 1592. Mapa vznikala deset let, během nichž bylo nashromážděno velké množství materiálu. Původně měla být součástí rozsáhlého díla o moravských dějinách „Moravské starožitnosti“. O tom, jak vypadala Komenského původní kresba, není nic známo, mapu známe z nejstarší tištěné verze, která pochází od A.Goose z Visscherovy amsterdamské dílny.

Goosova mědirytina má formát 544 × 422 mm. Tištěná mapa má obdélníkovou síť, ze které je odvozeno měřítko sítě 1 : 480 000. To se liší od měřítka samotné mapy, které je 1 : 530 000. Rozdíl vznikl dodatečným dokreslením sítě.

O Komenského mapu byl v tehdejší válečné době velký zájem, proto existuje několik kopií. Mezi známé patří amsterdamská kopie Judoca Hondia a následně kopie Viléma Blaeua. V českých zemích vyšla Komenského mapa až po jeho smrti s titulem „ Moraviae olim regnum nunc marchionatus“. V důsledku protireformační politiky na ní není uvedeno Komenského jméno (obr. 15) [8, 10, 12].

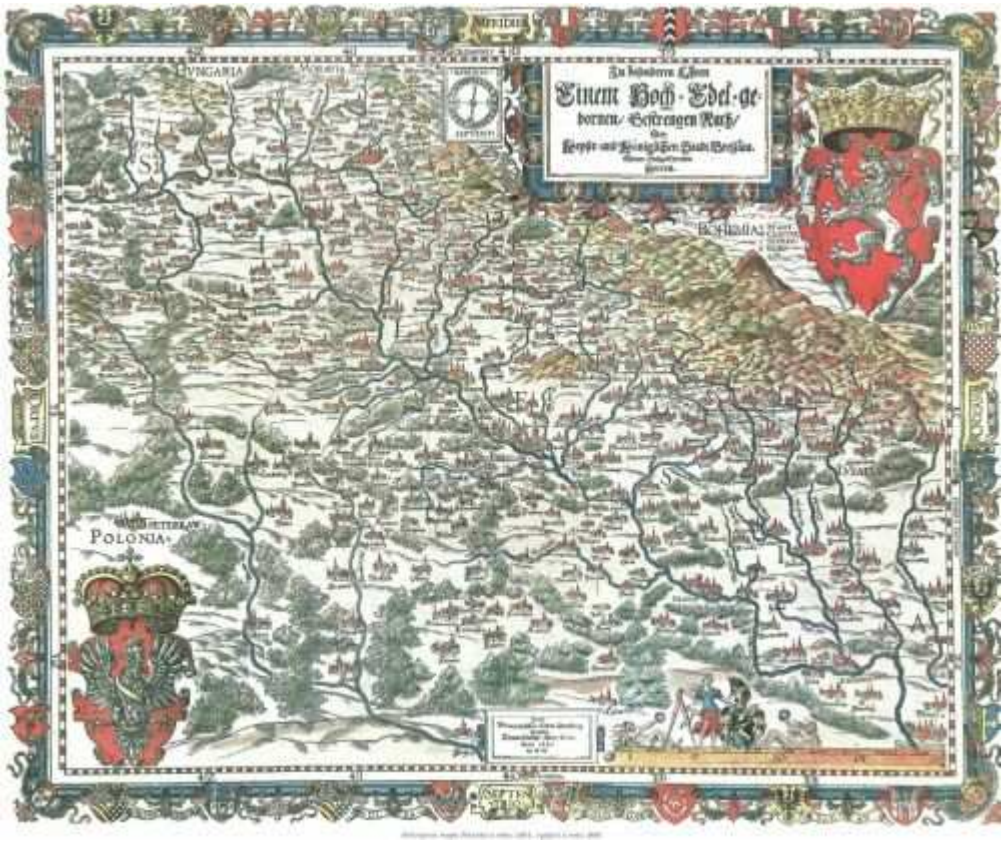


Obr 15 Komenského mapa Moravy [12]

4.6 Helwigova mapa Slezka

Martin Helwig se narodil v Nise 5. listopadu 1516. Mapa byla vyřezána do dřeva H. Kronema a zhotovila ji tiskárna Jana Creutzigera v Nise. Tisková deska byla zhotovena ze dvanácti částí, z nichž pouze čtyři připadly na mapovou část a ostatních osm na výzdobu, kterou tvoří 28 znaků slezských knížectví. Mapa byla vytvořena dřevorytem.

Originál mapy se nedochoval. Kopií Helwigovy mapy je několik, mezi nejvýznamnější patří kopie, kterou do svého díla „Theatrum orbis terrarum“ začlenil Abraham Ortelius, další známé kopie jsou od Gerharda de Joda a Gerharda Mercatora (obr. 16) [8, 10, 12].



Obr. 16 Helwigova mapa [12]

4.7 Müllerova mapa

Jan Kryštof Müller se narodil 15. března 1673 v předměstí Norimberku. Mapa byla vyhotovena v měřítku 1 : 450 000. Roku 1708 byla Müllerovi svěřena tvorba velké mapy Uher v měřítku 1 : 550 000, která měla být vydána nákladem uherských stavů. Po mapě Uher následovala mapa Moravy a po dokončení tohoto díla následovala tvorba mapy Čech. Po několika mapování byla mapa dokončena roku 1722. Jejích 25 dílů lze sestavit do obdélníku, jehož rozměry jsou 2822 × 2403 mm, jednotlivé sekce mají rozměr 557 × 473 mm; spojením dílů vznikne největší historická mapa Čech. Měřítko mapy bylo určeno porovnáním délky obrazu 1 české míle s její skutečnou hodnotou; jeho zaokrouhlená hodnota je 1: 132 000. Měřítko přehledného listu, který je k mapě přiložen, je přibližně 1 : 649 180 [8, 10, 12].

Spojením 25 dílů vznikne impozantní obraz, který je v rozích opatřen výzdobou vyrytou podle předloh českého malíře Václava Vavřince Reinera. Výzdobu vytvořil augšpurský rytec Jan Daniel Herz. Díky Reinerovu dílu patří Müllerova mapa k nejbohatěji a po výtvarné stránce nejkvalitněji zdobeným mapám 18. století. Müllerova mapa je zasazena do rámce, u kterého je použita obdélníková síť s délkově zachovanou 50 rovnoběžkou, tímto rámcem byla mapa opatřena ale až později.

Důležitou součástí mapy je rozdělení země na 12 krajů, které byly zavedeny v roce 1714 [8, 10, 12].

5 Reprodukce technických map velkých měřítek

V této kapitole se zabývám reprodukcí technických map velkých měřítek. Jaké techniky byly použity k reprodukování katastrálních map. Zabývám se čtyřmi historickými reprodukčními metodami (převážně 19. století). Dále jsou uvedeny techniky reprodukce u tvorby státní mapy měřítka 1 : 5 000 hospodářské i odvozené.

5.1 Obnova katastrálních map

Reprodukce map používá jen některé z metod, které byly popsány. Velmi záleželo na výběru vhodného výrobního postupu. Technici nepoužívali pouze mapy právě naměřené nebo reprodukovaných novými metodami. Velmi často se musí využít starých mapových děl a snímků a dřívějších reprodukcí těchto map. Jediným celistvým dílem, zobrazujícím téměř celé území naší republiky je katastrální mapa. Katastrální mapa tvoří buď přímý, nebo nepřímý podklad pro technické práce, které jsou podstatnou částí tvoření. [3, 5, 7].

Technici používají otisky katastrálních map, které jsou zhotoveny v různých obdobích a různými metodami. Je také potřeba znát kvalitu otisku. Nejdůležitější vlastností je vliv pro použití reprodukční techniky na přesnost mapy.

Od zaměření katastrální mapy až do dnešní doby byly používání čtyři způsoby reprodukce. Některé mapy (hlavně mapy větších měst a průmyslových obcí) byly reprodukovány vícekrát.

Nejstarší výrobní metody nebyly dokonalé. Díky rozvoji polygrafického průmyslu docházelo ke zlepšování metod. Poslední čtvrtá metoda byla graficky dokonalá a přesná. Ale i mapy reprodukované čtvrtou metodou mohou být zatíženy vadami z předchozích reprodukcí.

Způsoby použité pro reprodukce katastrální mapy (evidenčního otisku katastrální mapy) se lišily od metod používaných v polygrafii.

Při reprodukci katastrálních map se volily speciální techniky. Bylo to dáno účelem reprodukce. V polygrafii se reprodukuje originál proto, aby se zhotovilo více kopií. U reprodukce mapy chceme dosáhnout nového originálu. Při obnově katastrální mapy je potřeba neustále doplňovat nová měření. Otisk katastrální mapy slouží také jako podklad k rýsování snímků z mapy katastrální.

Vynášení a zakreslování změn, výpočty ploch a stálé používání mapy, může vést k nečitelnosti některých úseků mapy. Bylo tedy nutno navrhnout otisk k obnově. Tedy reprodukovat evidenční otisk způsobem tak, aby z reprodukce vzešlé nové otisky uváděly platný stav [3,5,7].

5.1.1 Nejstarší reprodukční technika

První reprodukční metoda byla nejméně přesná. Byly jí reprodukovány mapy v polovině 19. století (cca 1818-1861). Byla to doba v počátku fotografie. Ještě nebyly objeveny a využity objevy citlivosti látek ke světelným paprskům. Reprodukce map byla prováděna litografií (viz. 2.4.) Kresby originálů mapy nebo reprodukovaného otisku bylo nutno před začátkem reprodukčních prací přenést na litografický kámen. K přenosu byl použit přístroj pantograf (obr. 17). Úkolem přístroje nebylo mapu zmenšit, ale přenést mapu v poměru 1:1. Jelikož se jednalo o přímý tisk z kamene, bylo potřeba kresbu přesunout na kamen zrcadlově obrácený (nečitelný). Používal se pantograf rytecký.

Vodící i kreslící jehla měla společnou osu. Byly kolmé k rovině, do které byl vložen reprodukovaný otisk a k rovině litografického kamene. Postupně se vedla jehla do všech platných hranic na mapě. Hrot rýsoval přitom na ploše kamene převrácený obraz. Po přenesení a vyrýsování obrazu mapy na zabarvenou plochu litografického kamene byla provedena rytina do hloubky. Poté byla rytina vymaštěna olejem, vetřela se tamponem barva a mapa byla v potřebném množství vytištěna tiskem z hloubky. V této fázi docházelo k znehodnocení mapy.

Před tiskem se musel navlhčit papír. Vlhčení se provádělo po celé ploše papíru stejnoměrně a vysušovalo pokládáním suchými papíry.

Otisky vzniklé touto metodou byly většinou zatíženy chybami z pantografování, chybami rytiny a použitím způsobu tisku z hloubky na navlhčený papír. Touto metodou byl vytvořen malý počet mapových listů [3].

5.1.2 Druhá reprodukční technika

Od roku 1860 byla používaná nová metoda k obnově otisků katastrálních map. Také bylo použito přenášení kresby a rytí do litografického kamene. Vznikaly tedy stejné chyby z této metody. Už se ale nepoužívalo mokrého papíru, ale tisklo se na připravené desky se suchým papírem [3].

Litografický kámen se musel připravit. Ryté čáry byly vymaštěny olejem a vyplněny barvou. Po očištění hladké plochy kamene od zbytků barvy byl jeho povrch poprášen jemným asfaltovým práškem. Ten ulpěl na barvě rytiny. Z hladkého povrchu desky šel lehce setřít. Díky jemnému zahřátí kamene se roztavil asfalt a vytvořil s barvou na dně rytých čar tuhý mastný podklad po vychladnutí. Tento postup se opakoval tak dlouho, až byla rytina tuhou, mastnou hmotou vyplněna a nastalo vyvýšení kresby. Tisklo se na suchý papír v průtahovém listě.

Byly tedy odstraněny chyby ze srážky papíru, kde tisk předchozí metody byl zhotovován na mokrý papír [3].

Tato metoda se používala do roku 1908 a díky ní bylo reprodukováno mnoho katastrálních map.

5.1.3 Třetí reprodukční technika

Třetí reprodukční technika, která se používá k obnově katastrálních map, využívá změnu přenášení obrazu. Kresba se nepřenášela ryteckým pantografem, ale kopírovala se fotolitograficky (obr. 17, viz 2.5).

Používalo se pozitivních kopií. Před pozitivním kopírováním na tiskovou desku se musely přizpůsobit tisknoucí podmínky. Neprůsvitný papír se musel stát alespoň dočasně průsvitným. Toho se dosáhlo potřením a promaštěním papíru citronovým olejem. Kresba se vykopírovala na citlivou vrstvu arabské gumy a dvojchromanu amonného, kterou byla preparována zinková a později hliníková deska. Kopie byla negativním obrazem všech čar, které byly na původním reprodukovaném otisku. Obnovení platné kresby se provádělo rytím do kovu. Rytinou byl prohlouben kov tiskové desky a ryté čáry byly vymaštěny. Vyvýšení a stmelení barvy s roztaveným asfaltem se provádělo podobným způsobem jako v druhé reprodukční technice. Tisklo se v průtahovém lisu na suchý papír.

Cennou změnou bylo fotomechanické kopírování. To bylo použito i k reprodukci popisu katastrální mapy. Popis nemusel být ani ryt ani kreslen, ani vysázen a vytištěn pomocí knihtisku [3].

Obr. 17 Pantograf [16]

Popis se tiskl ze zvláštní tiskové desky samostatně. Byla vytvořena popisová průsvitka, a tak bylo možno využít pozitivního kopírování bez nutných úprav. Vznikla negativní, nečitelná kopie písma na hliníku, která se barvila, aby bylo možno sledovat ostrost a bezzávadnost kopie. Negativní kopie se při vyvolání odkysličila. Případné vady se opravily retuší a kopie byla nasvícena kolem 10 minut, aby vrstvy ještě více zaschly. Kopie pak byla zamaštěna černou barvou a vložena na delší dobu do vody. Dlouhým působením vody nabobtnala a mohla z ní být odstraněna přebytečná barva. Tak se z negativní kopie stala kopie pozitivní a bylo možnost postoupit k tisku. Tisková deska se pak připravila k tisku [3].

Oproti druhé reprodukční technice nastává převrat v reprodukci. Metoda prováděna pomocí fotolitografie byla velmi přesná. Jedinou nevýhodou bylo zvyšování času nutného k přípravě mapy k reprodukování.

Aby došlo k dobrému tisku, musela být kresba dostatečně sytá. Šedá, opotřebovaná místa byla opravována tuší.

Nové katastrální mapy se reprodukovaly rytinou do kovu, protože nebylo nutno rozlišovat platný a neplatný stav.

5.1.4 Čtvrtá reprodukční metoda

Čtvrtá reprodukční metoda byla používána od roku 1932 až do dnešní doby. Využívá všech možností fotolitografie a odstraňuje nedokonalost přímého tisku na průtahovém lisu. Tisk ne nahrazuje metodou ofsetovou.

Otisk map určený k reprodukci nebylo potřeba upravovat chemicky. Pouze se opravila část kresby v místech, kde byla poškozena. Z otisků katastrální mapy se zhotovil exposicí v reflexním kopírování rámu negativ, který se nevyvol úplně. Vyvolání se přerušilo v okamžiku, kdy se stal obraz na negativu zřetelným v průsvitu (kresby větších průsvitností se odlišovaly od téměř neprůsvitných ploch). Na negativu šlo sledovat všechny čáry na prosvětlovacím stole. Čáry byly dostatečně průsvitné, aby byl obraz znatelný od oka.

Před rytím parcelních čísel a dalšího zpracování bylo nutno si uvědomit, že reflexní negativ je negativem zrcadlově obráceným. Negativ byl stejně orientovaný jako fotografický negativ zhotovený objektivem bez hranolu či zrcadla. Parcelní čísla a další značky se tedy ryly zrcadlově obráceně [3].

Provedená rytina se musela zkontrolovat. Byla provedena dvojí revize, která zjišťovala grafické provedení.

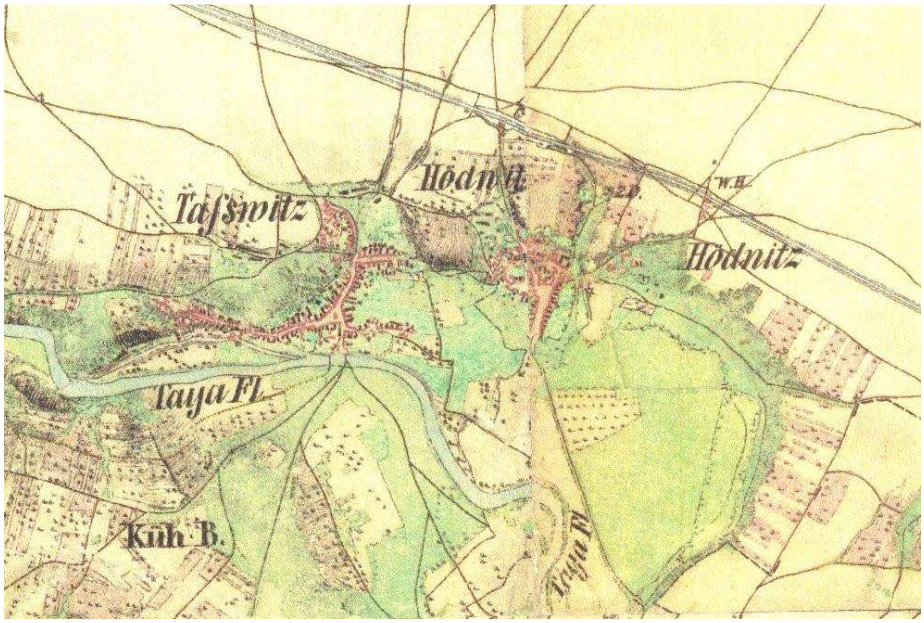
Z rytinového negativu se zhotovila albuminová kopie na hliníkovou desku. Výsledkem kopírování je kopie nepřevrácená a čitelná. Tisková deska se tedy může rovnou použít k tisku. Tisklo se na ofsetových přenoskách. Při správně rektifikovaném stroji byly výsledné otisky skvělé kvality. Čáry byly ostré, syté a tenké.

5.2 Reprodukce katastrálních map po novém měření

Katastrální mapy vytvořené po obnově pozemkového katastru nebo jiné mapy jsou kartirovány na zajištěném papíru. Při jejich reprodukci se osvědčila metoda reflexního zhotovení negativů na sklo. Zcela vyvolané negativy jsou nutné vyretušovat. Retuší se odstraňovaly technické vady citlivé vrstvy a každé porušení. Zakrývalya se nejdříve místa, která se neměla tisknout, a byla při vyvolání neprůsvitná. Tato místa vznikala na negativu vadami vrstvy, nebo jejím poškození např. při dopravě skel. Retuší byla odstraněna všechna nedostatečně krytá místa nanesením tenké stejnoměrné vrstvy retušovací barvy.

Negativ, který byl vytvořen z originálu, bylo možno bez zásahů kopírovat na citlivou albuminovou vrstvu. Tyto úpravy bylo nutno provést ryteckou jehlou. Ideálně barvy na negativu se projevily částečnou průsvitností.

Při kartírování originálů katastrálních map byl často používán výtah kresby tuší, při kterém se nejprve vyrýsovala hranice tvrdou tužkou d hloubky papíru a pak se tuš rýsovacím perem vypouštěla do vzniklých rýh. Tato metoda se projevovala nepříznivě při reprodukci, pokud bylo rytí moc hluboké. Při reprodukci reflexem se citlivá vrstva nedotýká tuše, která vyplňuje stěny rýh [3].



Obr. 18 Ukázka historické katastrální mapy [19]

5.3 Reprodukce státní mapy měřítka 1 : 5 000 – hospodářské

Originál Státní mapy dodaný pro reprodukci zobrazuje polohopis i vrstevnice (současné). Originál není tentokrát potřeba graficky dokonale rýsovat. K reprodukci stačil výtah tužkou. Musí být tedy zachována čitelnost originálu. Ta ovlivňuje i přesnost reprodukce [3].

Z dodaného originálu byly pomocí fotoaparátu vytvořeny tři negativy stejných rozměrů. Dva byly opatřeny vrstvou pro rytí a třetí byla normálním pérovým negativem. Negativy určené k rytí byly obarveny za mokra roztokem chrisoidynu a pruské modři. Po vyprání byly pokryty ještě ochrannou barvou vrstvou dextrinu.

Na prosvětlovacím stole byly na negativu vidět vrstevnice i situace. Oboje bylo v poloprůsvitném stavu nekopírovatelné. Na jednom negativu byla zobrazena situace a na druhém jen vrstevnice. Třetí průsvitný negativ sloužil k zhotovení modré kopie po vylepení popisu. Jednotlivé názvy byly sázeny, tištěné knihtiskem a po rozstřihání nalepeny do určených míst modré kopie. Vylepené názvosloví bylo retušováno a fotografováno. Rytina situace a vrstevnic byla kontrolována.

Státní mapa hospodářská byla tedy zhotovena tříbarevným tiskem. Z negativů situace, vrstevnic i popisu se zhotovily albuminové kopie. Situace se tiskly šedě, vrstevnice hnědě a názvosloví černě [3].

5.4 Reprodukce státní mapy 1 : 5 000 – odvozené

Státní mapa odvozená je dílem, které by mělo nahradit státní mapu hospodářskou. Vznik pramenil z technických a hospodářských úkolů.

Podkladem pro zobrazení situace mapy 1 : 5 000 byly katastrální mapy všech stávajících měřítek. Tento podklad zajišťoval přesnost polohopisu i výškopisu v měřítku 1 : 5000. Výšková měření pro větší měřítko než 1 : 5 000 byly prováděny v té době na malé části ČSR. Šlo o práce neucelené, měřené různými metodami, a tak se netvořily souvisle. Situace byly dodávány k reprodukci většinou vyrýsované na matricích v měřítku 1 : 2 880, montovaná do sekcí státní mapy 1 : 5 000. Mohly být i doplněny matrice 1: 2 880 pantografováním z jiných měřítek.

Matrice situace se před reprodukcí doplnily popisem uvnitř i venku sekčního rámu a fotograficky se zmenšily do měřítka 1 : 5000. Z negativů se vykopírovala situace na citlivý papír. Kopie sloužila jako podklad ke zhotovení matrice vrstevnic v měřítku 1 : 5 000.

Tiskové desky se zhotovovaly z negativů situace na albuminovou vrstvu, vrstevnice byly kopírovány přímo z matric positivně na hliníkovou desku. Tisklo se dvoubarevně (situace šedě a vrstevnice hnědě).

Mapové listy státní mapy odvozené měřítka 1 : 5 000 byly pro území velkých měst rozmnožovány pětibarevným tiskem [3].

Závěr

V této bakalářské práci jsem se zabývala historií tisku map. Problém nastal při hledání zdrojů literatury. Mnoho knih z minulých let bylo zničeno a nebyly archivovány. Historické knihy o mapách se zaobírají hlavně problematikou kartografie a mapování.

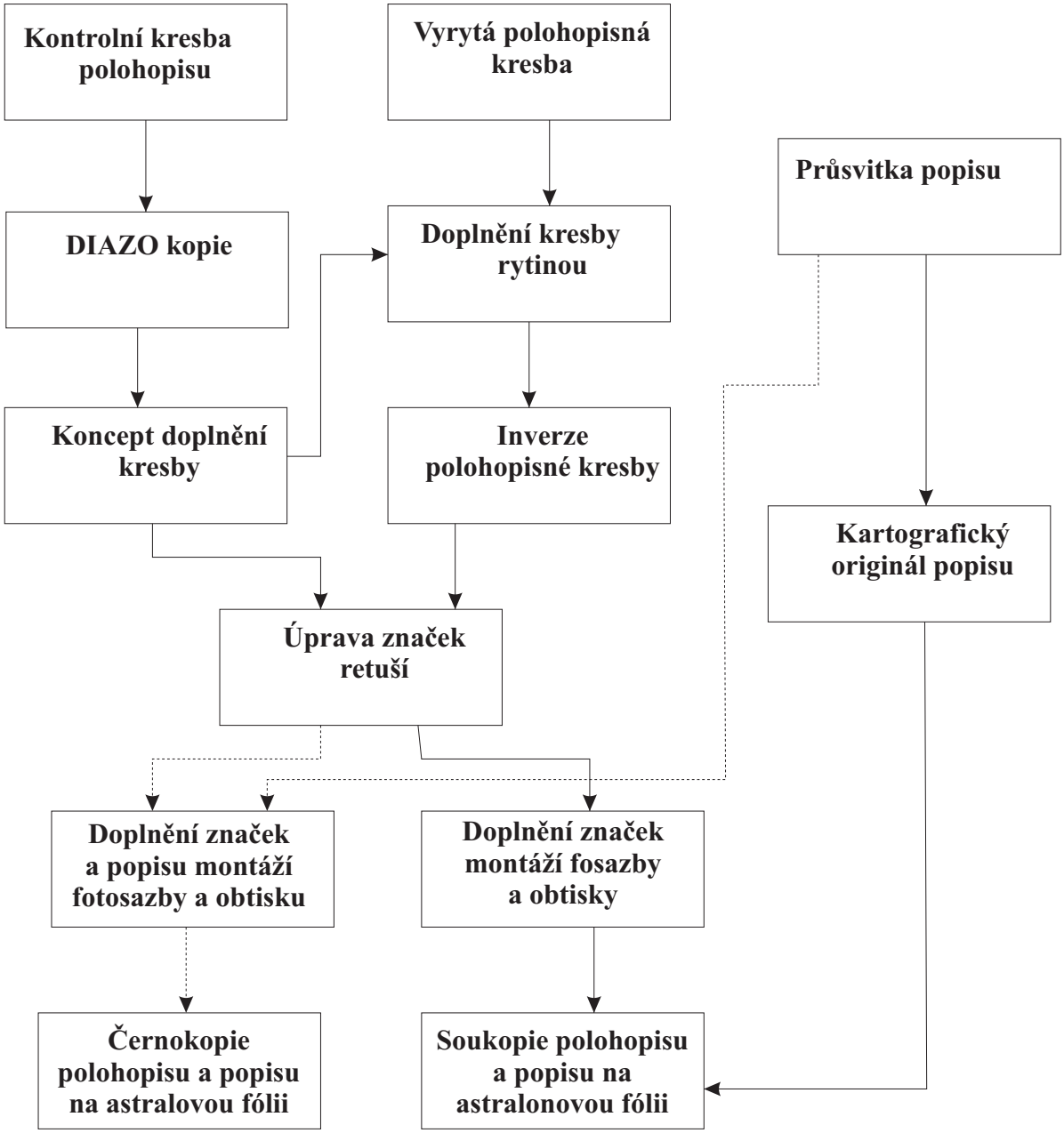
Na začátku práce byly uvedeny základní tiskové techniky, které jsem zařadila podle tiskových forem. Řešila jsem tisk z výšky, tisk z hlouby a tisk z plochy. Do jednotlivých technologií tisků byly uvedeny příklady a tyto hlavní tiskové metody byly mezi sebou porovnány. Dále jsem řešila hlavní problematiku práce, tj. nejstarší tiskové metody a jejich využití pro tvorbu map. V časové souslednosti jsem uvedla knihtisk, dřevořez, dřevoryt, deskotisk, mědirytinu, litografii, sítotisk, světlotisk, ofsetový tisk … Tyto metody byly mezi sebou porovnány. Byly uvedeny jejich hlavní výhody i nevýhody.

Dalším cílem práce bylo uvedení prvních historických map na našem území. U těchto historických map byly uvedeny hlavně základní informace (vznik, měřítko, rozměr a technika zhotovení formy či tisku). Poté jsem se věnovala problematice reprodukce map velkých měřítek. U katastrální mapy byly popsány čtyři reprodukční techniky, kde jsem řešila hlavně význam reprodukce. Stejně tomu bylo i u reprodukce státních map.

Posledním cílem bylo vytvoření webového portálu. Soubor s webovými stránkami ve formátu HTML je součástí přiloženého CD. Webové stránky byly také vyvěšeny na adrese: <http://geo3.fsv.cvut.cz/~soukup/peso/diplomky.html>. Webové stránky byly vytvořeny pomocí kaskádových stylů a obsahují základní informace z bakalářské práce o historickém vývoji tisku map.

Příloha 1

Schema 1 - pozitivní proces

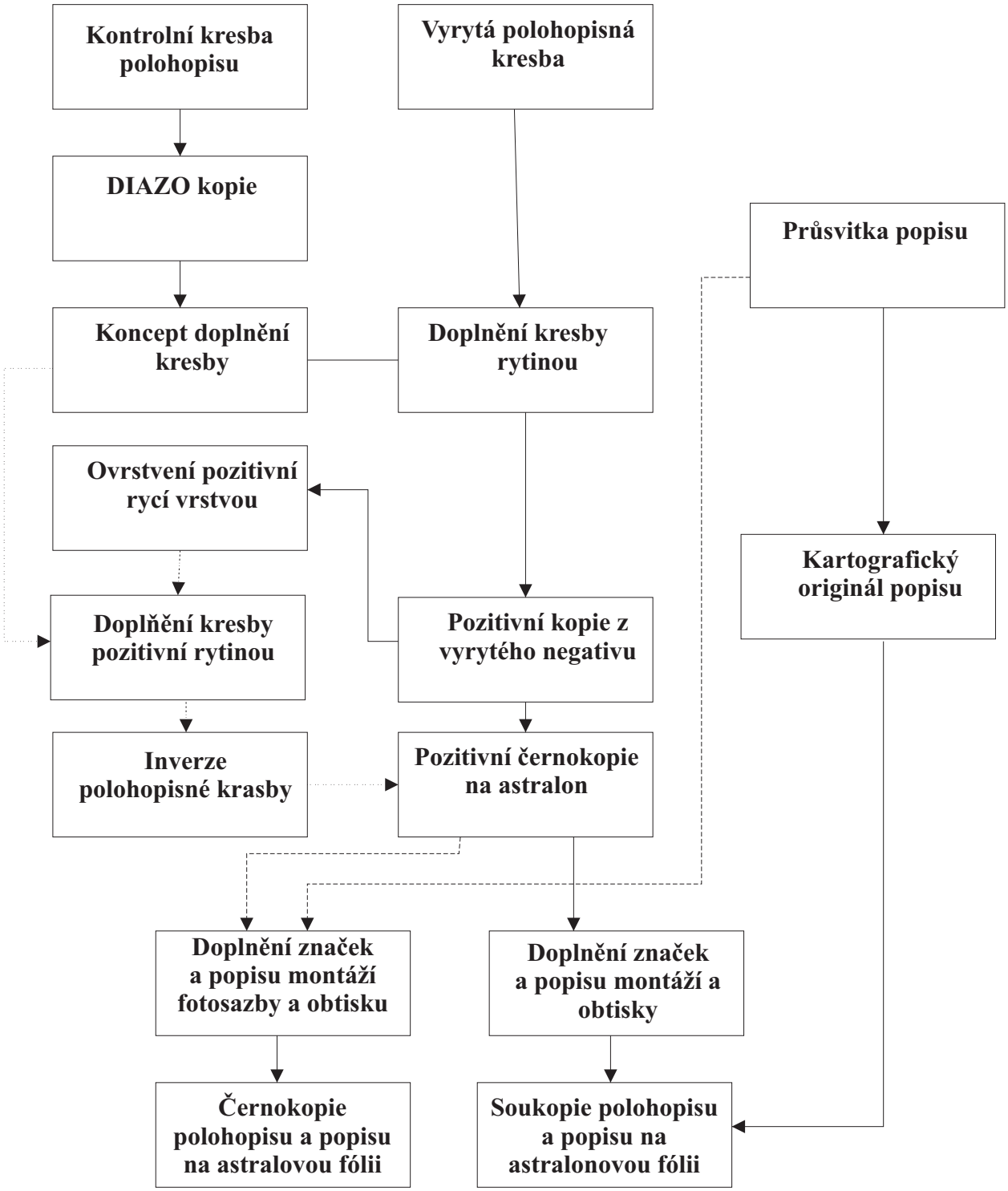


_____ s kartografickým originálem popisu

..... bez kartografického originálu popisu

Příloha 2

Schema 2 - negativní proces



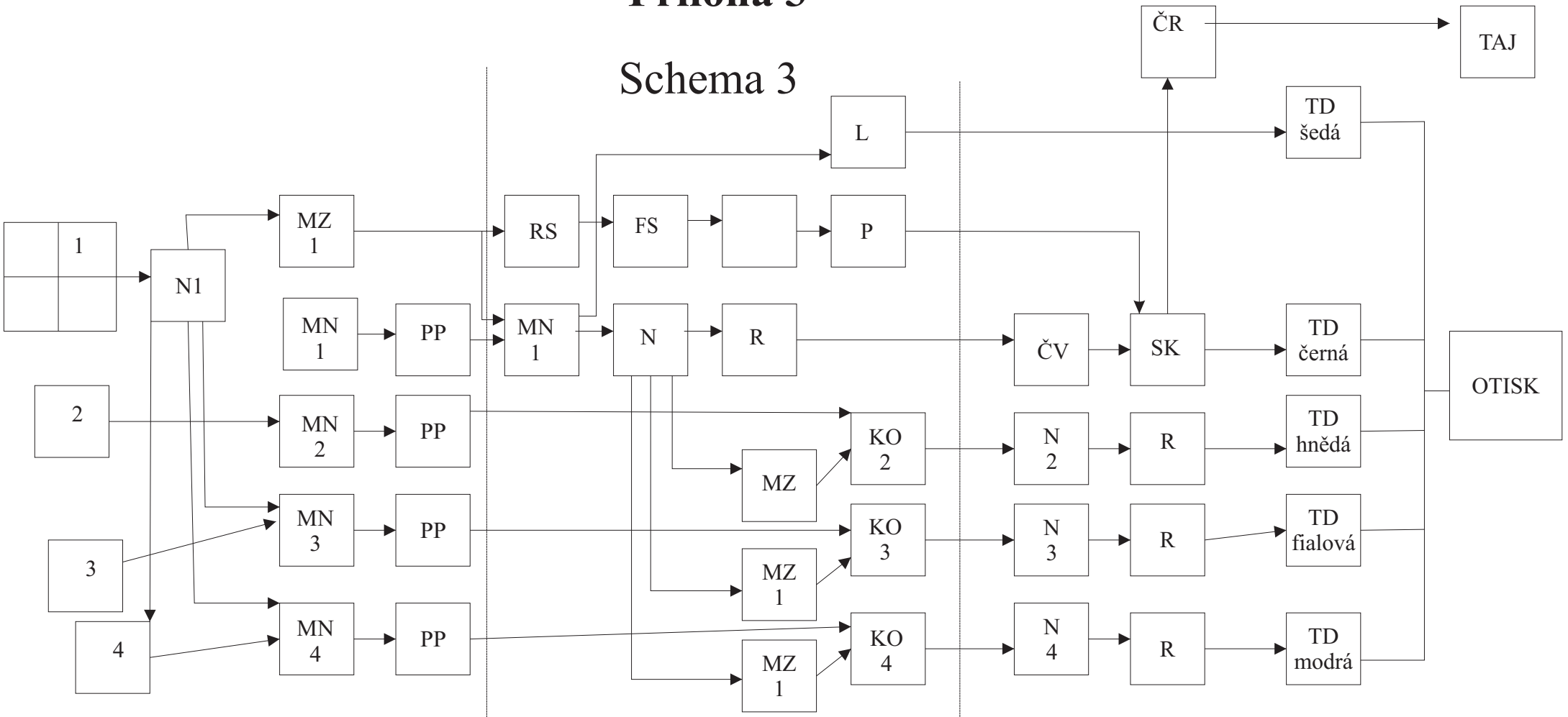
s kartografickým originálem popisu

bez kartografického originálu popisu

pozitivní proces

Příloha 3

Schema 3



Aktualizace grafického podkladu

Obsah 1... polohopis
2 ... výškopis
3 ... kabely podzemní vedení
4 ... potrubí podzemní vedení
N1 ...negativ polohopisu v potřebném měřítku
MZ ...modrokopie rozměrově zajištěná
MN ...modrokopie rozměrově nezajištěná náčerty
PP ... geodetické práce v terénu

Kartografické zpracování

RS..... rozpis sazby
KO..... kartografický originál
PS..... fotosazba
N ..... negativ
R ..... retuš
L ..... lemovky budov
P ..... popis

Polygrafické zpracování

SK..... soukopie
ČR..... černokopie
TD..... tisková forma
N ..... negativ