

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Zemědělská fakulta

Studijní program: B4106 Zemědělská specializace
Studijní obor: Pozemkové úpravy a převody nemovitostí
Zadávací katedra: Katedra krajinného managementu
Vedoucí katedry: prof. Ing. Tomáš Kvítek, CSc.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vývoj zobrazování polohopisu na našem území

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Magdalena Maršíková
Autor: Martina Oceláková

České Budějovice, 2012

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
Fakulta zemědělská
Akademický rok: 2010/2011

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Martina OCELÁKOVÁ**
Osobní číslo: **Z09810**
Studijní program: **B4106 Zemědělská specializace**
Studijní obor: **Pozemkové úpravy a převody nemovitostí**
Název tématu: **Vývoj zobrazování polohopisu na našem území.**
Zadávající katedra: **Katedra krajinného managementu**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cílem práce je seznámit se a popsat historické i současné metody znázorňování polohopisu, jejich vývoj a technologie na mapách velkých a středních měřítek.

1. Popsat počátky zobrazování polohopisu od nejstarších po současnost.
2. Používané metody doložit příklady a ukázkami.
3. V souvislosti se zobrazováním polohopisu vysvětlit i vývoj značkového klíče.
4. Digitální zpracovávání polohopisu.
5. Přehled nejdůležitějších předpisů, návodů, instrukcí a vyhlášek.

Rozsah grafických prací: dle potřeby
Rozsah pracovní zprávy: 40 stran
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

Veverka, B.: Topografická a tématická kartografie 10. Praha: ČVUT, 2001
Huml, M. a kol.: Mapování a kartografie. Praha: ČVUT, 2003
Pažourek J. a kol.: Mapování. Brno 1992
Maršík Z., Maršíková M.: Dějiny zeměměřičství a pozemkových úprav v Čechách a na Moravě, Praha 2007
Návod A, jak vykonávat katastrální měřické práce pro založení pozemkového katastru, Praha, 1932
Návod pro obnovu katastrálního operátu a převod. ČÚZK, Praha 2008
Vyhláška č. 26/2007 Sb., Praha, 2007
Vývoj polohových základů na území České republiky, ZÚ, Praha, 2000

WEB:

http://gis.fzp.ujep.cz/files/DTM_kap2.v0a.pdf

<http://www.cuzk.cz>

<http://www.fbi.vsb.cz/miranda2/export/sites-root/fbi/030/cs/sys/resource/PDF/KARTOGRAFIE.pdf>

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Magdalena Maršíková
Katedra krajinného managementu

Datum zadání bakalářské práce: 14. března 2011

Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2012


prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.

děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 13
370 02 České Budějovice


prof. Ing. Tomáš Kvítek, CSc.

vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 14. března 2011

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem zadanou bakalářskou práci vypracovala samostatně a výhradně s použitím citovaných pramenů, které uvádím v příloženém seznamu literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č.111/1998 Sb. v platném znění, souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne 13.4.2012

.....

Poděkování

Touto cestou bych chtěla poděkovat vedoucímu bakalářské práce paní Ing. Magdaleně Maršíkové, za pozornost kterou věnovala mé práci a za její odborné rady při vypracování této bakalářské práce. Dále děkuji celé své rodinně, bez jejíž trpělivosti a pomoci by tato práce nemohla vzniknout.

Abstrakt

Tato bakalářská práce popisuje vývoj zobrazování polohopisu na území České republiky. Cílem této bakalářské práce je popsat historické i současné metody znázorňování polohopisu, jejich vývoj a technologie na mapách velkých a středních měřítek.

Polohopisný obsah mají zpravidla mapy velkých měřítek, zejména mapy katastrální. Kresby map, plánů a náčrtů patří k nejstarším činnostem lidstva. První mapové památky se objevují dávno před vznikem písma. Lidé si sami vymýšleli své mapy, náčrty, mapové značky, protože orientace ve svém okolí byla nezbytnou nutností.

Klíčová slova: mapa, polohopis, mapování, mapové podklady, mapové značky

Abstract

This graduation thesis describes the development of displaying planimetry in Czech Republic. The aim of this graduation thesis is description of the historical and present methods displaying planimetry, their development and technology on large and small scale maps.

Planimetric content have generally large scale maps, especially cadastral map. Drawings of maps, plans and sketches are one of the oldest human activities. First maps relics are discovered long time before invention of writing. People invented own maps, sketches, map symbols, because orientation around was essential need.

Keywords: maps, planimetry, surveying, map bases, map symbol

Seznam použitých zkratk

ZMVM	Základní mapa velkého měřítka
ČÚZK.....	Český úřad zeměměřický a katastrální
JEP	Jednotná evidence půdy
EN	Evidence nemovitostí
THM.....	Technickohospodářská mapa
S-JTSK	Systém jednotné trigonometrické sítě katastrální
KN.....	Katastr nemovitostí
SGI	Soubor geodetických informací
SPI	Soubor popisných informací
ISKN	Informační systém katastru nemovitostí
BPEJ.....	Bonitační půdně ekologická jednotka
VZÚ.....	Vojenský zeměpisný ústav v Praze
Bpv.....	Balt po vyrovnání
DTM.....	Digitální technická mapa
KM	Katastrální mapa
DKM	Digitální katastrální mapa
KM-D	Katastrální mapa digitalizovaná
ZABAGED.....	Základní báze geodetických dat
k.ú.....	Katastrální území

1. ÚVOD	10
2. VYSVĚTLENÍ POJMŮ	11
3. POČÁTKY ZOBRAZOVÁNÍ POLOHOPISU NAŠEO ÚZEMÍ OD NEJSTARŠÍCH PO SOUČASNOST	11
3.1 Nejstarší mapy Českých zemí	11
3.1.1 Ptolemaiova mapa	11
3.1.2 Klaudyánova mapa	12
3.1.3 Crigingerova mapa Čech	13
3.1.4 Aretínova mapa	14
3.1.5 Stichova mapa	15
3.1.6 Vogtova mapa	16
3.2 Nejstarší mapy Moravy	17
3.2.1 Fabriciova mapa	17
3.2.2 Komenského mapa	18
3.3 Nejstarší mapy Slezska	19
3.3.1 Helwigova mapa	19
4. MAPOVÁ DÍLA NA ÚZEMÍ ČR	20
4.1 Katastrální mapování	20
4.1.1 První měření polohopisné - Josefský katastr	20
4.1.3 Patent z roku 1785	21
4.1.4 První měřická instrukce	22
4.1.5 Písemný operát	22
4.1.6 Tereziánsko-josefský katastr	23
4.1.7 Zkušenosti a poučení z dosavadních soupisových mapovacích prací	23
4.1.8 Stabilní katastr	24
4.1.9 Katastrální mapování po roce 1918	26
4.1.10 Souvislé mapování po roce 1945	26
4.1.11 Katastr nemovitostí České republiky	28
4.2 Topografické mapování	29
4.2.1 Müllerovo mapování (1708-1720)	29
4.2.2 I. Vojenské mapování (Josefské, 1763 – 1787)	30
4.2.3 II. Vojenské mapování (Františkovo, 1807 – 1869)	31
4.2.4 III. Vojenské mapování (1870 – 1883)	31
4.2.5 Speciální mapy	32
4.2.6 Generální mapa	32
4.2.7 Prozatímní vojenské mapování (1923 – 1933)	32
4.2.8 Soudobé vojenské topografické mapy (1953 – dosud)	33
5. DĚLENÍ MAP	33
5.1. Státní mapa odvozená	34
5.2. Mapy s přesným polohopisem	35
5.3. Státní mapová díla současnosti	37
6. POLOHOPIS	38
6.1. Mapové značky	38
6.2. Značkový klíč	43
6.3. Členění polohopisu	46
6.3.1. Pevné body	47
6.3.2. Sídliště	47
6.3.3. Dopravní síť	48
6.3.4. Vodstvo	49
6.3.5. Půdní porost, půdní pokryt	50
6.3.6. Hranice	50
6.3.6.1. Hranice správní	50
6.3.6.2. Hranice vlastnické	52
6.3.6.3. Hranice vzdělávání (druhů pozemků, kultur)	52
6.3.6.4. Hranice lesní půdy	53

7. PODROBNÉ MĚŘENÍ POLOHOPISNÉ	53
7.1. Geodetické metody.....	54
7.1.2. <i>Metoda měřického stolu</i>	58
7.2. Fotogrammetrické metody mapování	59
8. DIGITÁLNÍ ZPRACOVÁNÍ POLOHOPISU	60
8.1. Doplnění údajů z dalších zdrojů	61
8.1.1. <i>Doplnění kresby</i>	61
8.1.2 <i>Doplnění popisů</i>	62
8.2 Věcná kontrola, kontrola logiky kresby	62
8.3. Digitální kontroly	63
8.3.1. <i>Atributy prvků DTM</i>	63
8.3.2. Duplicity	63
8.3.3. Topologie.....	64
9. ZABAGED	64
10. NEJDŮLEŽITĚJŠÍ PŘEDPISY, NÁVODY, INSTRUKCE A VYHLÁŠKY	65
11. ZÁVĚR	66
12. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	67
12.1. Tiskové dokumenty	67
12.2. Elektronické dokumenty	68
SEZNAM OBRÁZKŮ Z TEXTU:	70

1. ÚVOD

Náplní mé bakalářské práce je vývoj zobrazování polohopisu na našem území od historických počátků až po současnost. Svou bakalářskou práci jsem rozdělila na 10 kapitol, z toho první kapitola je zaměřena na vysvětlení pojmů, druhá kapitola je věnována počátkům zobrazování polohopisu na našem území od nejstarších po současnost. Další kapitoly jsou věnovány mapovým dílům na území České republiky, samotnému polohopisu, podrobnému měření polohopisnému, digitálnímu zpracování polohopisu a nakonec základní bázi geodetických dat.

Co je to polohopis? Polohopis je množina vyšetřených (vybraných) a zaměřených objektů zobrazených většinou jako spojnice (posloupnost) významných podrobných bodů polohopisu, které charakterizují geometrické a polohové určení objektu. Před vlastním zaměřením objektů, je třeba provést jejich výběr (závisí na účelu podrobného měření) a vyšetření (zjištění potřebných údajů). Zaměřené body se zobrazují jako spojnice významných podrobných bodů polohopisu v případě analogového zpracování a v případě digitálního zpracování jako posloupnost významných podrobných bodů polohopisu. Tyto spojnice (posloupnosti) charakterizují geometrické (určení tvaru a rozměru) a polohové určení objektu (určení polohy ve vztahu k ostatním objektům) [16].

Polohopis je základem každé mapy a objevuje se jako půdorys předmětů hned v prvních mapách starověkých staveb, komunikací, zastavěných míst a zemědělských pozemků [1].

2. VYSVĚTLENÍ POJMŮ

Polohopis - obraz předmětů šetření a měření na mapě ukazující jejich polohu, rozměr a tvar bez závislosti na terénním reliéfu; je to soubor zobrazených bodů, čar a mapových značek na mapě.

Mapa a její charakteristika – zmenšený generalizovaný konvenční obraz Země, kosmu, kosmických těles nebo jejich částí převedený do roviny pomocí matematicky definovaných vztahů (kartografických zobrazení), ukazující prostřednictvím metod kartografického znázorňování polohu, stav a vztahy přírodních, sociálně-ekonomických a technických objektů a jevů [14].

3. POČÁTKY ZOBRAZOVÁNÍ POLOHOPISU NAŠEO ÚZEMÍ OD NEJSTARŠÍCH PO SOUČASNOST

Mapová zobrazení území Čech a Moravy pro dělala do dnešních dnů velice složitý a kvalitativně značně proměnný vývoj, v němž můžeme rozlišit tři základní etapy.

V první etapě nacházíme kartografická znázornění našeho území na mapách vzniklých z cizí iniciativy a znázorňujících větší územní celky než jsou naše země.

Druhá etapa, začínající vznikem Klaudyánovy mapy roku 1518, je charakterizována existencí a vývojem i domácích samostatných map Čech, Moravy a Slezska, celých území i některých jejich částí. Společným znakem těchto map je větší či menší míra přesnosti způsobená nedokonalými zobrazovacími metodami a prostředky kartografické práce.

Třetí etapa začíná v devatenáctém století, kdy mapy začaly být zhotovovány na základě přesného trigonometrického vyměření zobrazovaného území. Tato etapa trvá až do současnosti [5].

3.1 Nejstarší mapy Českých zemí

3.1.1 Ptolemaiova mapa

Nejstarší schématické mapy našeho území byly zachyceny společně s ostatní Evropou jen na mapě Ptolemaiově (Obr. 1). Na středověkých mapách světa jsou výrazně zobrazeny Čechy svým věncem pohraničních hor, zatímco

Morava vzhledem k horopisu není tak výrazná a zřetelná a Slovensko zůstává delší dobu nepropracováno na okraji starých map Uher [12].



Obr. 1: Ptolemaiova mapa, zdroj [7]

3.1.2 Klaudyánova mapa

Nejstarší samostatná mapa Čech z roku 1518 jejíž autorem je českobratrský tiskař a lékař Mikuláš Klaudyán (vl. jménem Kulha).

Klaudyánova mapa (Obr.2) nebyla pouze kopií nebo napodobeninou starších známých map, ale byla sestavena na základě jiných, dnes neznámých pramenů. Obsahuje 280 sídlištních značek a názvů: 37 královských měst, 52 měst panských, 60 ostatních sídlišť a 131 hradů, zámků, klášterů a tvrzí.

Sídlištní obsah mapy je rozlišen signaturami: královská města jsou označena obrazem koruny, poddanská obrazem štítu. Náboženská příslušnost měst se rozlišuje také značkami: katolická města mají ke své signatuře připojen obraz dvou zkřížených klíčů, města podobojí kalich. Hlavní cesty jsou znázorněny řadou teček, které představují milníky. Při relativně menším měřítku Klaudyánovy mapy jsou tečky zakresleny značně řídce a pro to trasa cest byla na mapě dodatečně dokreslena štetcovými tahy v hnědé barvě, ovšem ne vždy správně a přesně. Vzdálenost milníků není stejná, mezera mezi nimi kolísá v průměru kolem 13,5 mm, ale má i hodnoty dvojnásobné nebo poloviční. Je zřejmé, že tu nešlo o topograficky přesnou lokalizaci milníků, ale o vyjádření vzdáleností mezi městy počtem teček: kolik bylo teček mezi označenými lokalizacemi, tolik mil byly lokality od sebe vzdálené. Velikost míle na Klaudyánově mapě byla vypočtena z průměrných hodnot na $\frac{1}{4}$ km, měřítko mapy bylo měřením a výpočty přibližně stanoveno v moderní době poměrem 1: 685 000.

Horstva a lesy jsou na mapě znázorněny jednotně stromečkovými značkami (pojem hora a les často splýval) a celé Čechy jsou ohraničeny věncem lesů. Z řek jsou na mapě popsány Vltava, Labe, Ohře, Jizera, Orlice, Sázava, bez popisu jsou zakresleny Berounka, Lužnice a Otava.

Klaudyánova mapa zaujímá místo v evropské kartografii nejen svým na svou dobu podrobným obsahem topografickým a dodatkovým, ale i tím, že je první samostatná tištěná mapa středoevropské země.

V zahraničí se Klaudyánova mapa uplatnila v četných, ovšem vesměs anonymních kopiích, které publikoval ve zjednodušené podobě basilejský profesor Sebastien Münster [5].

Jediný tisk této mapy je uložen v biskupské knihovně v Litoměřicích [12].

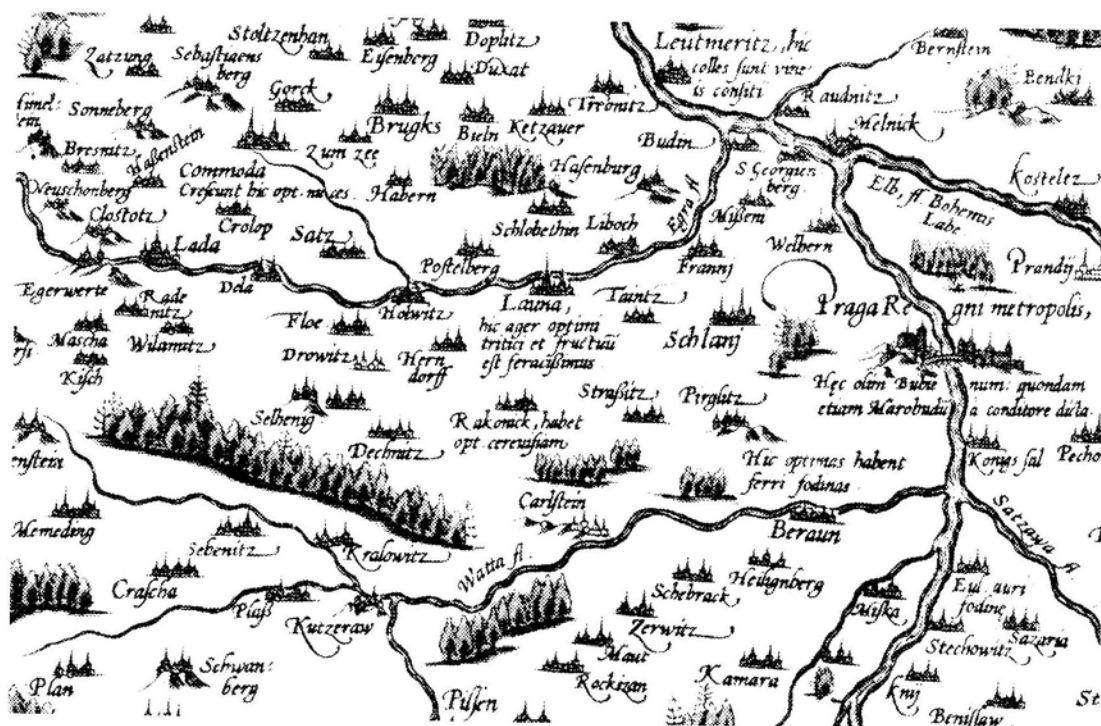


Obr. 2: Klaudyánova mapa, zmenšený výřez, zdroj [13]

3.1.3 Crigingerova mapa Čech

O novou mapu Čech se v roce 1568 postaral Jan Criginger (Obr. 3) Tato mapa zachycuje polohu 224 měst, městeček a vesnic, 59 hradů a 7 významných klášterů [3].

Dochovala se ve dvou nekompletních a poškozených výtiscích, nalezených v Salzburgu a v Praze ve Strahovském klášteře. Kresba mapy je umístěna do oválu, zbývající prostor vyplňují heraldické a figurální motivy. Kresba má rozměr 486 x 421 mm, měřítko cca 1: 683 500, severní orientaci. Ač vyhotovena patrně bez jakéhokoliv cestování a podle vzoru Klaudyánovi mapy, je proti ní bohatší, s poměrně zdařilým záznamem českých hor a vod. Textem je vyznačena i hospodářská tematika [13].



Obr. 3: Crigingerova mapa Čech, zdroj [13]

3.1.4 Aretinova mapa

Třetí mapu Čech sestrojil Pavel Aretin z Ehrenfeldu, byla vydána v roce 1619 a podruhé roku 1632 (Obr. 4). Proti předcházejícím mapám vyniká značnou podrobností ve vyznačení míst, jichž obsahuje na 1 200. Byla často předlohou pro mapu Čech v různých cizích atlasech a byla také jedinou mapou Čech v době třicetileté války [12].

Aretinova mapa je první mapa s politickým rozdělením Čech na 15 krajů, popsaných německy i česky. Vyšla v několika vydáních a v různých variantách, též jako součást řady nizozemských a anglických atlasů [13].

Aretinova mapa Čech a její kopie a úpravy se staly téměř po celé jedno století základnou kartografických informací o Čechách, byly i podkladem pro ručně kreslené mapy [5].



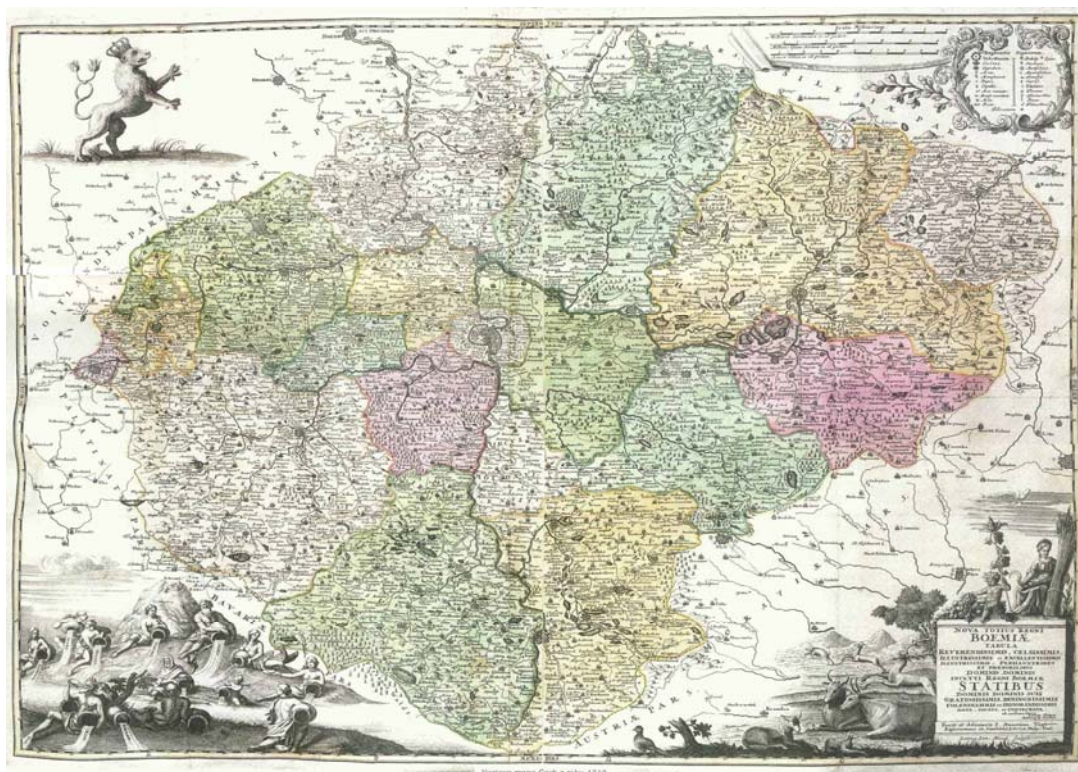
Obr. 4: Aretinova mapa, zdroj [1]

3.1.5 Stichova mapa

Také dnes již dosti známá rukopisná mapa Jana Sticha z roku 1676 vznikla zvětšením Aretinovy mapy na dvojnásobek, tedy na měřítko 1: 250 000. Vnitrozemí Čech autora moc nezajímalo a je téměř bez kresby. Zato podrobně je na ní vykresleno pohraničí, kde je zaznamenáno asi 460 míst, většinou celních a výběrčích stanic. Vodopisná síť je podrobnější a přesnější než na mapách předcházejících, různými razítkovými značkami jsou na mapě rozlišeny lesy listnaté a jehličnaté. Rozlišují se královská města, poddanská města, městečka, horní města, kláštery a zámky, vše ovšem v úplnosti pouze v pohraničních oblastech [5].

3.1.6 Vogtova mapa

Autorem mapy je kněz Mořič Vogt, který se aktivně zabýval geografii Čech a zeměměřictvím. Bohatě alegoricky zdobená mapa má formát 853 x 656 mm a měřítko cca 1: 396 000 (Obr. 5). Vedle tradičních sídel, řek a hlavních horstev zobrazuje smluvenými značkami tématický obsah (doly na zlato, stříbro, rudy, sklárny, vinice, hutě na železo, celní stanice a naleziště perlorodek na řekách). I přes svou podrobnost se nedočkala opakovaných vydání, zastínila jí v té době již připravovaná mapa Millerova. Je uložena v Historickém ústavu Akademie věd ČR. Vogtova mapa je v podstatě poslední českou mapou vyhotovenou na základě soukromé iniciativy jednotlivce [13].



Obr. 5: Vogtova mapa Čech z roku 1712, zdroj [25]

3.2 Nejstarší mapy Moravy

3.2.1 Fabriciova mapa

Fabriciova mapa z roku 1569 (Obr. 6). Autorem je Pavel Fabricius, matematik a osobní lékař Rudolfa II. Mapa formátu 946 x 846 mm a měřítko 1: 288 000 zobrazuje Moravu a část Dolních Rakous. Pro Moravu je uvedeno 347 místních názvů, pro Rakousy 134. Popis je německý a český, mapa je věnována moravským stavům [4].



Obr. 6: Fabriciova mapa Moravy z roku 1569, zdroj [25]

3.2.2 Komenského mapa

Proslulý pedagog Jan Amos Komenský (1592-1670) sestavil tuto mapu (Obr. 7) na základě svých cest po Moravě se záměrem opravit značné polohové i faktografické nepřesnosti Fabriciovy mapy a jejích četných odvozenin.

Mapa měřítka cca 1: 470 000 a rozměrů 540 x 44 mm je vyhotovena v síti zeměpisných souřadnic, na okrajích má sáhové měřítko. Na velkých tocích jsou vyznačeny mosty, důležité při využití mapy pro cestování. Sídla jsou vyjádřena kombinacemi sedmi grafických znaků, uvedených v legendě.

Poprvé byla Komenského mapa vydána roku 1624 v Amsterdamu a byla po více než 150 let nejžádanější mapou Moravy. Dočkala se mnoha vydání pořízených z odvozených rytin a byla uváděna ve významných nizozemských atlasech [13].



Obr. 7: Komenského mapa Moravy zdroj [1]

3.3 Nejstarší mapy Slezska

3.3.1 Helwigova mapa

Helwigova mapa z roku 1561 (Obr. 8). Autorem nejstarší slezské mapy měřítka 1: 550 000 a rozměrů 816 x 669 mm je rektor církevní školy ve Vratislavi Martin Helwig. Mapa byla množena z dřevořezu, originál se nedochoval. Zajímavá je jižní orientace mapy zdůvodněná požadavkem, aby řeka Odra tekla na mapě z Dolního do Horního Slezska, tj. od Opavy k Vratislavi. Mapa obsahuje 242 sídel, kláštery a zámky [4].



Obr. 8: Helwigova mapa Slezska z roku 1561, vydání z roku 1655, zdroj [25]

4. MAPOVÁ DÍLA NA ÚZEMÍ ČR

Na území dnešní ČR probíhalo souvislé celostátní mapování už od 18. století, kdy země koruny české byly součástí Rakousko – Uherské monarchie. Vytvářená mapová díla byla od začátku dvojího druhu, která se od sebe zřetelně lišila účelem, obsahem, měřítkem a v neposlední řadě i vnějším vzhledem.

Vojenské mapy, zvané též topografické, obsahovaly komunikace, vodstvo i jiné terénní překážky, místa přechodů, zastavěná území, porosty, znázornění terénních tvarů, později i výškopisné údaje. Měřítko těchto map bylo zpočátku 1: 28 800, později i menší.

Mapy katastrální obsahovaly údaje mající význam pro odvod daní z užívání půdy, zejména hranice pozemků s vyznačením kultur, podrobný zákres budov, apod. Měřítko těchto map bylo asi desetkrát větší než u map topografických. Některá z historických mapových děl jsou využívána dodnes, nebo alespoň jejich výsledky jsou využívány pro zpracování novějších map [8].

4.1 Katastrální mapování

V současné době pod pojmem katastr nejčastěji myslíme záznam budov a pozemků (nemovitostí) a vlastníků ke stanovení odvodů do státní pokladny [8].

4.1.1 První měření polohopisné - Josefský katastr

Možnost nahlížení do tereziánského katastru vyvolala množství stížností a návrhů na řešení otázky daňových podkladů [1].

Dne 20.4.1785 nařídil Josef II. patentem o reformě daně pozemkové a vyměření půdy, že všechny úrodné pozemky dominikální i rustikální se uvnitř obce zaměří, zobrazí a určí jejich výměry a hrubý výnos podle úrodnosti. Patent zavedl dvě významné novinky - nahrazení dosavadní soustavy osedlostí jiným, menším a četnějším daňovým prvkem - pozemkem a zaměření každého pozemku, a tak možnost zjištění jeho správné výměry a následně i výtěžku. Výsledný elaborát je znám jako Josefský katastr. Jednalo se o první katastr, založený na přímém měření skutečného stavu v terénu. Josefský katastr nenalezl porozumění u šlechty a ta si vymohla zrušení nového katastru po jeho roční platnosti (1789-1790) a opětovné zavedení Tereziánského katastru [20].

Měřičské práce byly zahájeny vytvořením, zjištěním, označením (omezníkováním) a popisem průběhu obecních hranic a posléze i jejich zaměření metodou měřického stolu včetně sepsání protokolu o průběhu hranic. Obecní hranice byly vytvořeny tak, aby uvnitř každé katastrální obce bylo nejméně 40- 50 domů i s polnostmi. Tehdy stanovené obecní hranice platí (až na povolené změny) v podobě hranic katastrálních území dodnes. Poté se plocha každé obce rozdělila na menší celky ohraničené cestami, potoky apod. na tzv. pozemkové tratě nebo hony.

Pozemky menšího rozsahu a pravidelnějšího tvaru měřili sedláci řetězem nebo provazcem pod vedením vrchnosti podle instrukcí inženýra krajské komise. Tyto pozemky se nezobrazovaly, avšak jejich rozměry se zapsaly do fasy. Rozsáhlejší a nepravidelné pozemky, zejména lesy, mokřadla a větší pozemky ve svahu, zaměřil přísežný inženýr většinou měřickým stolem a zobrazil je. Domy (obytné i hospodářské budovy) se jen sepsaly, dostaly domovní čísla, ale nezaměřovaly se. Z vlastního měření byly vyloučeny neplodné pozemky, a to silnice, cesty, potoky, řeky, jiné neplodné plochy a skály. Předmětem měření byly pouze pozemky plodné, do kterých patřily louky, vinice a chmelnice a lesy. Ostatní kultury (druhy pozemků) se zařazovaly do některé z uvedených hlavních kultur podle příbuznosti. Tak například k loukám byly počítány i zahrady, pastviny a porostliny [2].

4.1.3 Patent z roku 1785

Myšlenku Světeckého uvedl ve skutek syn Marie Terezie Josef II., který nařídil patentem z roku 1785 (vydaném také česky), že všechny úrodné pozemky dominikální a rustikální se uvnitř obce zaměří, zobrazí jejich výměry a hrubý výnos podle úrodnosti. Držitelé měli přiznat počet a polohu svých pozemků, zvláště pro půdu dominikální a zvláště pro půdu rustikální, aby se usnadnilo porovnávání s dřívějšími přiznáními. Přiznání se kontrolovala a nepřiznaný (zatajený) pozemek propadal, ale nesouhlasy způsobené dřívějšími falešnými přiznáními se netrestaly.

Patent zavedl dvě významné novoty - zaměření každého pozemku, a tak možnost zjištění jeho správné výměry a nahrazení dosavadní soustavy osedlostí jiným, menším daňovým prvkem, pozemkem [1].

4.1.4 První měřická instrukce

Podle patentu bylo měření povinností obce, které se měli řídit radami a pokyny inženýra krajské komise. Instrukce, která vyšla v roce 1786 také česky, uváděla podrobné návody a vyobrazení, jak se má postupovat při katastrálních pracích. Před měřením se stanovili hranice okrsku obce, které byly totožné s hranicemi poslední berní jednotky správní, osady se včleňovali do některé sousední obce nebo se z nich vytvořila berní obec. Pak se vyhledali plodné pozemky, popsaly se podle topografické polohy; rozdělily se do "míst", "hlavních polí" a "tratí", které se uvedli jmény. Každý pozemek dostal topografické číslo a mohlo se přistoupit k jeho zaměřování v samotných skupinách podle pozemkových tratí. Pozemky obtížné pro měření měřili zeměměřiči většinou měřickým stolem a vyhotovovali o měření náčrty (brouillonny). Jednodušší pozemky měřili sedláci podle pokynů a rad inženýra krajské komise provazcem nebo řetězcem, udržovaným ve vodorovné poloze a kontrolovaným dřevěným sáhem. Výsledky jejich měření zapisoval vrchnostenský úředník přímo do příznání. Při měření stále působili 3 důvěrníci znalí místních poměrů, jejichž počet se při oceňování zdvojnásobil. Výměry pozemků se u jednoduchých geometrických obrazců počítaly vynásobením měřených prvků a uváděly se v jitrech a sázích. Nepravidelné pozemky se rozkládaly na jednoduché obrazce, při čemž se mírně zakřivené hranice vyrovnávaly.

Výsledky dříve vykonaných měření, nejčastěji pro panství a nadace, se přejímaly a využívalo se jich [1].

4.1.5 Písemný operát

Plodné pozemky se členily do 4 druhů kultur, na role, louky, vinice a lesy a určoval se pro ně hrubý výnos. Neplodné pozemky, domy s popisnými čísly, komunikace, řeky, potoky, močály, skaliska a strže se nezaměřovaly. O domech se vyhotovovaly pouze seznamy.

Hlavními částmi operátu byly:

- *knihy fasí*, vyhotovované pro každou obec; v nichž se zapisovaly všechny plodné pozemky podle topografických čísel s uvedením kultury, výměry, výnosu, jména držitele a označení statku nebo gruntu

- *fasní archy*, Obsahující pozemky téhož držitele, rozříděné podle kultur s uvedením dalších údajů jako v knize fasí

Kromě toho byla celá řada operátů pomocných. Operáty přístupné držitelům se vyhotovovaly v jazyce země.

Měření skončilo do 4 let i se všemi pracemi na písemném operátu a zjistilo o 60% více poplatné půdy než předcházející katastry. Přineslo spokojenost a klid poddaným, ale nenalezlo pochopení u šlechty. Ta si vymohla u Josefova nástupce, Leopolda II., zrušení nového katastru po jeho roční platnosti (1789-1790) a opět zavedení tereziánského katastru a exaequatoria [1].

4.1.6 Tereziánsko-josefský katastr

Po zrušení josefského katastru platil tereziánský katastr jen krátkou dobu. Josefský katastr ukázal všechny nesprávnosti ve výměrách tereziánského katastru. Byl pro to zaveden katastr, v němž se převzaly správné výměry z Josefského katastru a ponechaly šlechtě výhody z ocenění exaequatoria. Nový katastr byl založen v roce 1792, nazýval se Tereziánsko-josefský katastr a byl podkladem pro založení zemských desek a pro daňové předpisy až do roku 1860, kdy vstoupil v platnost operát stabilního katastru [20].

4.1.7 Zkušenosti a poučení z dosavadních soupisových mapovacích prací

Vývoj mapování v minulosti prošel tolika změnami a vyčerpал tolik pokusů při pronikání za správným cílem, že znalost tohoto vývoje může vyloučit opakování chyb, prověřovat správnost postupu dnes a pomáhat ke správnému předvídání v dalším vývoji.

První základní poučení je berní rulami prokázaná skutečnost, že spolehlivá a trvale hodnotná statistika o půdě a jejím využívání nemůže nikdy vzniknout a existovat bez podrobných map. Stačilo vyhovět prvnímu návrhu sněmu z roku 1571 a mohlo se předejít marným pracím a výdajům trvajícím další staletí.

Druhým neméně důležitým poučením ze soupisových prací je, že každé rozsáhlé dílo, i primitivní povahy, zničí již v zárodku kvap a sním vždy spojená povrchnost, vyvolaná nedomyšlením konce. Kvapně udělaná práce v tak rozsáhlém

díle není nikdy hotová, musí se brzy opravovat, doplňovat a předělávat, až opět začíná znova, jak ukázaly všechny berní ruly.

Třetí poučení - tentokráte z prvního vojenského mapování - je, že bez správné a stejnorodé kostry se nedají vměstnat podrobnosti na správné místo do zakresleného polohopisu podkladu a že do tak rozsáhlé práce se mohou pustit jen pracovníci s dobrou teoretickou přípravou a teprve po delším zácviku.

Poslední poučení lze čerpat ze ztroskotání snahy vojenských činitelů sestavit z měření pro Josefský katastr postupně od pozemků přes obvody obcí a zemí mapu celé říše. Tento případ důrazně připomíná že při nesprávném geodetickém postupu z malého do velkého se konečný cíl nezdaří a v nejlepším případě se velkých nákladů na mapování dá využít jen z části.

Znalost podrobností z tak závažných příkladů neúspěšného vývoje mapování v minulosti musí přimět každého k zaváhání před závažným krokem v organizaci, protože si spíše uvědomí osudný konec ze skutečného případu než z pouhých naučených pravidel. Je kromě toho užitečné, aby každý zeměměřič znal vnitřní hodnoty obsáhlých soupisových a mapových děl vyhotovených v minulosti, způsob jejich vzniku a celkový obsah informací v nich také pro to, že taková - i již nepoužívaná - díla mohou poskytnout cenné informace jiným, a právě zeměměřič je povolán, aby ukázal nejvhodnější cestu využití [1].

4.1.8 Stabilní katastr

Z hlediska rozvoje oboru geodézie a kartografie je nejvýznamnějším počinem vlády Františka I. vybudování přesných geodetických základů a jejich využití pro mapy stabilního katastru a II. Vojenského mapování. Z kartografického hlediska jsou zajímavé císařské povinné otisky stabilního katastru v měřítku 1: 2 880. Soubor tvoří 11 732 katastrálních map (Čechy 8 444, Morava a Slezsko 3 288) tvořený 46 732 mapovými listy (Čechy 31 209, Morava a Slezsko 15 523) různých rozměrů, základní rozměr je 60 x 71,5 cm. Jedno katastrální území je zpravidla zobrazeno na více listech. Mapy jsou uloženy v Archivu zeměměřického úřadu, včetně jejich dostupnosti na webu ČÚZK. Mapy stabilního katastru (Obr. 9) byly použity jako přesný grafický podklad pro II. Vojenské mapování a mají tak podíl na vysoké polohopisné přesnosti těchto map, plně srovnatelné se současnými

mapami středních měřítek. Účelem stabilního katastru bylo vytvořit především podmínky pro výběr pozemkových daní. Slovo „stabilní“ značilo, že se jedná o státní registr trvalé povahy. Císařský patent o stabilním katastru je z roku 1817, mapovací práce probíhali v Čechách v letech 1826-1830 a 1837-1843 (z toho Praha 1842-1843), na Moravě a ve Slezsku 1824-1830 a 1833-1836 [13].

Pro každou katastrální obec byla zeměměřiči zhotovena samostatná mapa katastrální, v níž byly znázorněny hranice obce a veškeré pozemky, lišící se od sebe různým držitelem, kulturou, užíváním apod. Zobrazené pozemky nazvané parcelami byly označeny parcelními čísly, oproti číslům topografickým, užívaným v katastru josefském. Hranice katastrální obce byly převzaty tak, jak byly stanoveny při budování Josefského katastru. Zaměření a zobrazení pozemků (tedy jejich poloha a tvar) bylo provedeno metodou měřického stolu. Mapy byly vyhotoveny v měřítku 1: 2 880 (*1 palec = 40 vídeňských sáhů*) na dobrém papíru [19].

Ve stabilním katastru byly pozemky rozděleny na pozemky podrobené dani (role, louky, vinice, pastviny a lesy) a na pozemky hospodářsky nepoužitelné (neplodná půda, skály, veřejné silnice a cesty, řeky, průplavy a hřbitovy).

Císařské otisky (v odborné literatuře mnohdy nazývané „císařskými povinnými exempláři“) jsou polohopisně přesné a stejně vybarvené kopie originálních map, které byly původně ukládány v Centrálním archivu pozemkového katastru ve Vídni. Hlavní poslání císařských otisků – ochrana výsledků měřických prací pro budoucnost – tím však nebyla podstatně narušena. Fond císařských otisků, který je v Ústředním archivu zeměměřičství a katastru uložen, pokrývá cca 95% dnešního státního území [28].

Měření polohopisu - kde se nedala použít metoda měřického stolu, používali se jiné druhy měření: Intravelán (místní trať): měřickým stolem se naměřil obvod a zřetelně viditelné body (kostely...) na tyto body se navázalo měřickou přímkou => ortogonální metoda a vše se završilo pohledovou zkouškou.

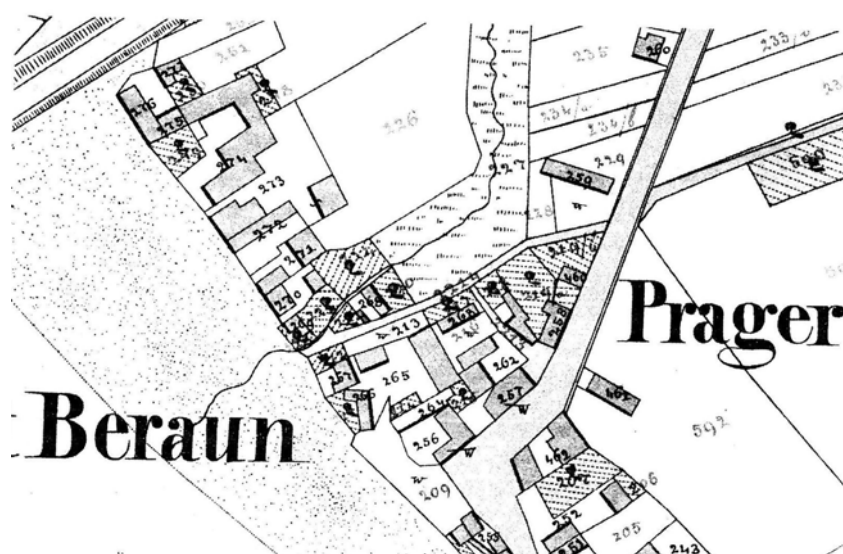
Lesy: buzolní měření- konstantní chyby rozdílu polohy severního a jižního magnetického pólu.

Podrobné body: se určovaly ze 2 až 3 stanovisek grafickým protínáním vpřed. Body do 10 sáhů se určovali polárně = rajón

Pevné body (rohy domů...) se měřili ze 3 stanovisek [27].

Zakreslovány byly hranice, břehy řek a stojatých vod, hráze, inundační území, později mosty, zdymadla, přívozy, studny či průplavy. Vodní plochy všech kategorií tvořily zvláštní parcelu, plocha hrází a břehů byla však jejich součástí. Kresba parcel podél vodních toků a cest vyžadovala zvláštní pozornost. Neobdělávaná země příslušející k silnici a příkré břehy přilehlé k řece se zahrnovaly do silniční a

vodní parcely a v těchto případech se nemuselo úzkostlivě dbát, aby šířka sjezdové části silnice nebo šířka vodního koryta byla znázorněna zcela správně [29].



Obr. 9: Mapování stabilního katastru, zdroj [13]

4.1.9 Katastrální mapování po roce 1918

Po vzniku Československé republiky v roce 1918 byla snaha uspořádat katastrální operát způsobem co nejlépe vyhovujícím potřebám nového československého státu. Bylo navrženo nové kartografické zobrazení (šikmé kuželové konformní), nový souřadnicový systém x,y , samozřejmě i nový klad mapových listů i nové měřítko katastrálních map (1: 2000 ve městech 1: 1000 nebo i 1: 500). Začala se budovat i nová trigonometrická síť, která byla dobudována v roce 1956. Technologie měření však byla převzata z etapy reambulace katastru, tj. technologie nového měření byla založena na polygonových pořadech a na ortogonální metodě. Budování nového katastrálního operátu bylo legalizováno zákonem o pozemkovém katastru, který vyšel v roce 1927 [8].

4.1.10 Souvislé mapování po roce 1945

V důsledku politických změn, ke kterým došlo v Československu po skončení druhé světové války, došlo i ke změnám v hospodářství a ekonomice našeho státu. To se samozřejmě odrazilo i ve změnách v různých oblastech národního hospodářství. Nejinak tomu bylo i v oblasti zeměměřictví a katastru. Z počátku byla

snaha udržovat katastrální operát v souladu s ustanoveními zákona o pozemkovém katastru z roku 1927. Avšak vznik zemědělských družstev a kolektivní způsob obhospodařování půdy bez rozdílů vlastnických hranic přinesl určitý chaos do udržování katastrálního operátu.

Proto byla v roce 1956 vyhlášena tzv. Jednotná evidence půdy (JEP), při které docházelo k zákresu nových skutečností do pozemkového katastru bez vyšetření vlastnických vztahů a bez majetkového řízení. Prioritní byly v té době uživatelské vztahy k půdě a do map byly zakreslovány hranice pozemků družstevního obhospodařování, a to často jen na základě nedokonalého měření. Jediné co se pro spěšného v katastrálním mapovém díle vykonalo, bylo to, že počátkem 60. let 20. století se urychleně vyhotovilo tzv. souvislé zobrazení. Listy katastrální mapy, zobrazující původně jen pozemky jednoho katastrálního území, se sestavily a kresličsky upravily tak, že v mapovém listě byly souvisle zobrazeny pozemky bez rozdílů katastrálního území. Tak vznikla tzv. pozemková mapa, která byla podkladem pro evidenci nemovitostí.

Částečný legislativní pořádek měl přinést zákon o evidenci nemovitostí z roku 1964. S využitím map pozemkového katastru byl zakládán nový měřický a písemný elaborát a začaly se vydávat mapy evidence nemovitostí (EN). Obsahem map EN jsou hlavně správní hranice, hranice parcel, parcelní čísla, mapové značky a názvosloví. Písemný elaborát EN obsahoval uživatelské a vlastnické vztahy k nemovitostem [7].

Obsahem polohopisné kresby map EN jsou zejména správní hranice, hranice parcel a jejich dílů. Na lomových bodech obvodu parcel jsou vyznačeny mezníky a mimo to se v mapě zobrazují body polohových polí [10].

V roce 1961 se přikročilo k vytvoření nového mapového celostátního díla pro technické a hospodářské účely. Proto nová mapa byla nazvána Technicko – hospodářská mapa (THM). Svým polohopisným obsahem měla vyhovovat požadavkům evidence nemovitostí, měla však obsahovat i technické objekty a technické údaje. Měřítko nových map mělo být 1: 5000, 1: 2000 a 1: 1000, podle hustoty a významu osídlení a pozemků. Z počátku byl souřadnicový a zobrazovací systém stejný jako u vojenských topografických map. V roce 1969 nastal návrat ke Křovákovu souřadnicovému a zobrazovacímu systému a po tomto roce vytvořené mapy jsou označovány v záhlaví „Souřadnicový systém JTŠK“ (Jednotná trigonometrická síť katastrální). Původně se předpokládalo, že při novém mapování bude v co největší míře využíváno fotogrammetrie, převážně využití univerzální metody numerické. V průběhu prací však došlo k návratu

ke geodetickým metodám, zejména při mapování místních tratí (obcí). Mapování se protahovalo a výhled na zpracování celého státního území začínal být v nedohlednu. Tak došlo po roce 1973 k diskusi mezi zainteresovanými složkami národního hospodářství o zjednodušení koncepce THM a o urychlení mapového díla. Výsledkem několikaleté diskuse byl netechnický a neekonomický kompromis nazvaný Základní mapa velkého měřítka (ZMVM). Tato nová mapa měla být bez výškopisu a bez technických údajů. Předpokládalo se, že se tímto opatřením může celostátní mapování urychlit [8].

4.1.11 Katastr nemovitostí České republiky

Po obnově demokratických politických poměrů v r.1989 nebylo již nadále únosné vycházet z neúplného obsahu EN, ani pokračovat v nedokonalých principech, na kterých byla založena a vedena. Od 1.1.1993 nabyla účinnost zcela nová právní úprava (zákon č. 264/1992 Sb., kterým se mění občanský zákoník a některé další zákony, zákon č. 265/1992 Sb., o zápisech vlastnických a jiných věcných práv k nemovitostem, zákon č. 344/1992 Sb., o katastru nemovitostí České republiky (katastrální zákon) a zákon č. 359/1992 Sb., o zeměměřických a katastrálních orgánech). Katastr nemovitostí České republiky (KN), zřízený novou právní úpravou, integruje do jediného instrumentu funkci bývalé pozemkové knihy i bývalého pozemkového katastru. Státní správu KN vykonávají zákonem zřízené katastrální úřady. Částečně byl obnoven intabulační princip, a to pro smluvní nabývání věcných práv k nemovitostem, kdy k jejich nabytí dochází (po zákonem vymezené právní aprobaci prováděné katastrálním úřadem ve správním řízení) vkladem do KN. Věcná práva, jejichž nabytí není podmíněno vkladem, se do KN zapisují záznamem. Katastrální operát tvoří soubor geodetických informací (SGI) (zahrnující katastrální mapu a ve stanovených katastrálních územích i její číselné vyjádření), soubor popisných informací (SPI) (zahrnující údaje o katastrálním území, o parcelách, o stavbách, o vlastnících a jiných oprávněných a o právních vztazích), souhrnné přehledy o půdním fondu, dokumentace výsledků šetření a měření a sbírka listin. Podrobnější právní úprava byla pro vedena nejprve vyhláškou č. 126/1993 Sb., (účinnou od 28.4.1993), později vyhláškou č. 190/1996 Sb. (účinnou od 10.7.1996) a nakonec vyhláškou č. 26/2007 Sb. (účinnou od 1.3.2007). KN při svém začátku zcela převzal operát předchozí EN. Její zásadní obsahovou neúplnost (o soukromé pozemky dříve užívané socialistickými organizacemi) bylo třeba překlenout založením zjednodušené evidence pozemků. Zjednodušená

evidence pozemků obsahuje alespoň parcelní číslo podle dřívější pozemkové evidence, původní nebo zbytkovou výměru (po majetkoprávně pro vedených změnách) a údaj o vlastníkovi. Pozemky zjednodušené evidence nejsou zobrazeny v platných katastrálních mapách a využívá se pro to stále jejich zobrazení v mapách bývalého pozemkového katastru nebo navazujících operátech přidělového a scelovacího řízení. Zakládání zjednodušené evidence bylo prováděno souběžně s digitalizací SPI v letech 1994-1998. V letech 1997-1998 byl KN jednorázově doplněn o údaje o vztahu bonitovaných půdně ekologických jednotek (BPEJ) k parcelám. V roce 1998 byla zahájena digitalizace SGI.

I když bylo s vedením a údržbou některých údajů o nemovitostech v elektronické formě započato už v roce 1972, teprve zákonem č. 120/2000 Sb., bylo stanoveno, že katastr je veden jako informační systém o území České republiky převážně počítačovými prostředky. Od roku 2001 začal být katastr nemovitostí veden v informačním systému katastru nemovitostí (ISKN), který technicky umožnil, že k údajům katastru vedeným ve formě počítačových souborů může každý získat i dálkový přístup pomocí počítačové sítě za úplatu a za podmínek stanovených prováděcím právním předpisem [20].

4.2 Topografické mapování

4.2.1 Müllerovo mapování (1708-1720)

Historie vytváření podrobných topografických děl z našeho území začíná mapovacími aktivitami prováděnými topografem a kartografem par excellence, kterým byl Jan Kryštof Müller (1673-1721). Rodák z Norimberka, vojenský císařský inženýr, první profesionální měřič a mapér. Nejprve vyhotovil mapu Uher (včetně Slovenska, tj. Horních Uher) v měřítku 1: 550 000, která vyšla roku 1709. V letech 1708 – 1712 zpracoval v měřítku 1: 166 000 mapu Moravy, která byla vydána roku 1716 [4].

Jeho nejvýznamnějším a celoživotním dílem je podrobná topografická mapa Čech (Obr. 10), kterou vyhotovil na základě vlastních měření v letech 1712 až 1720. Millerova mapa Čech má měřítko 1: 132 000 a je složena z 25sekcí formátu 557 x 473 mm, takže vyplňuje plochu cca 2,8 x 2,4 metru. V rozích je mapa zdobená umělecky cennými rytinami Reinerovými. Millerova mapa obsahuje zákres 12 495 sídel a dělení Čech na 12 krajů. Reliéf je zobrazen kopečky, popis mapy je

německy. Smluvenými značkami jsou zobrazeny naleziště rud, léčebné prameny, vinice, chmelnice, říční přívozy a lesní celky. Mapa je zřejmě vykreslena ve válcovém Cassiniho zobrazení a obsahuje zeměpisnou síť. Při mapování určoval Müller polohu vybraných míst astronomicky. Délky měřil počtem otoček kol kočáru redukoval o jednu desetinu, směry měřil buzolou. Müllerovu mapu Čech je nutno považovat za dílo zcela výjimečných kvalit, které bylo používáno více než sto let a bylo podkladem pro I. historické vojenské mapování [13].



Obr. 10: Müllerova mapa Čech, zdroj [1]

4.2.2 I. Vojenské mapování (Josefské, 1763 – 1787)

Mapování bylo zahájeno na základě nařízení císařovny Marie Terezie, během 24 let bylo zamapováno celé území rakouské monarchie. Mapování bylo dokončeno za vlády jejího syna Josefa II., pro to označení josefské. Pro mapu bylo zvoleno na tehdejší dobu nezvykle velké měřítko 1: 28 800, které je téměř totožné s naší současnou nepodrobnější vojenskou mapou, která má měřítko 1: 25 000. Měřítko 1: 28 800 je odvozeno z požadavku, aby délka 1 vídeňského palce v mapě odpovídala vzdálenosti 400 vídeňských sáhů v terénu, tj. 758,6m, což je 1 000

vojenských pochodových kroků. Jako grafický podklad byla použita zvětšenina Müllerovi mapy Čech. Do této mapy zakreslovali vojenští důstojníci, kteří na koních projížděli krajinou, situaci metodou „a la vue“ (česky „od oka“) [4].

Pro značné polohové deformace se nedaly mapy spojit v jeden celek. Mapování prováděné bez geodetických základů a převážně pohledovým způsobem, nemohlo dát přesnou topografickou mapu. Z geograficky obsahového a grafického hlediska jsou však tyto mapy i dnes výborným podkladem pro studium vývoje krajiny [13].

4.2.3 II. Vojenské mapování (Františkovo, 1807 – 1869)

Napoleonské války a snaha Rakouska o vůdčí roli v evropském prostoru přinutila monarchii neodkladně zahájit práce na nové válečné mapě. Stalo se tak na základě rozhodnutí císaře Františka II. Mapovacím pracím předcházelo budování souvislé trigonometrické sítě, za počátek souřadného systému byla zvolena věž Svatoštěpánského chrámu ve Vídni. Současně se zpracovávaly vojenské popisy, obsahující geografické informace o jednotlivých provinciích, doplněné mapami vybraných měst v měřítku 1: 14 400, případně 1: 28 800. Při mapování se používala metoda grafického protínání pomocí měřického stolku, krokování vzdáleností, výškopis se kreslil svahovými šrafami [4].

Současně probíhající mapování katastrální (stabilní katastr) poskytlo podrobný polohopisný základ. Číselným polohopisným podkladem byly souřadnice vztažené pro Čechy k bodu Gusterberg (Horní Rakousy) a pro Moravu k věži Svatoštěpánského chrámu ve Vídni, v monarchii bylo použito celkem 11 souřadnicových soustav. Čechy byly zobrazeny na 267 sekcích, Morava a Slezsko na 146 sekcích čtvercového formátu o straně 2 rakouské míle (15,17 km), což v měřítku 1: 28 800 představovalo velikost cca 52,7 x 52,7 cm [13].

4.2.4 III. Vojenské mapování (1870 – 1883)

K němu došlo pro to, že přesnosti polohopisu u obou předchozích mapování byla pro novou vojenskou zbraň – dělostřelectvo – nepostačující a zejména vyjádření tvaru terénu nevyhovující [3].

Mapování řídil Vojenský zeměpisný ústav ve Vídni. Mapovalo se v měřítku 1: 25 000, použit byl Besselův elipsoid, jadranský výškový systém, rovinné

souřadnicové systémy Gusterberg a Sv. Štěpán. Při mapování polohopisu se používal měřický stolek a později buzola [4].

4.2.5. Speciální mapy

Jsou odvozené z předešlých map, byly jednobarevné. Nynější reprodukce je speciálních map je dvojbarevná (situace a terén černě, lesy zeleně). Plošná výměra polí geografické sítě, zobrazených v našich speciálních mapách, činí přibližně 1 000 km². List speciální mapy má u nás rozměry asi 28 x 36 km. Celé území státu je vykresleno na 169 listech speciální mapy [12].

4.2.6 Generální mapa

Další odvozenou mapou byla Generální mapa 1: 200 000. List generální mapy byl označen názvem významného místa (Praha) a zeměpisnými souřadnicemi středu mapy (32°, 50°). Čechy jsou zobrazeny na 13 listech, Morava a Slezsko na 7 listech. Mapa je čtyřbarevná, polohopis a popis černě, vodstvo modře, lesy zeleně a terén hnědý. Při znázorňování polohopisu se kladl důraz především na komunikace. Jeden list generální mapy zobrazoval plochu cca 8 000 km² [13].

Po vzniku ČSR v roce 1918 převzal Vojenský zeměpisný ústav v Praze od VZÚ Vídeň podklady všech popsaných map, na kterých provedl reambulanci. Jejím výsledkem bylo nahrazení německých a maďarských názvů jmény českými a slovenskými, oprava hrubých deformací výškopisu, dotisk zelené barvy pro lesní porosty a později i dotisk kilometrové souřadné sítě Křovákova zobrazení, který však má s ohledem na polohovou přesnost speciální mapy spíše orientační povahu. Reambulované speciální mapy byly využity pro geologické mapování zejména jako oblíbené turistické mapy [4].

Na topografických sekcích 1: 25 000 byl grafickým pro tisk v terénu upravován a doplňován polohopis [7].

4.2.7 Prozatímní vojenské mapování (1923 – 1933)

Současně s reambulací map III. vojenského mapování začala vojenská topografická služba zhotovovat topografické mapy v měřítku 1: 10 000 a 1: 20 000 (TM10, TM20). Jednalo se o záměr nového mapování státního území.

V měřítku 1: 20 000 se mapovalo v Čechách Brdsko, na Moravě okolí Opavy a na Slovensku u Kremnice. V měřítku 1: 10 000 se mapovaly Milovice a Březové hory, na Moravě Těšínsko. Mapoval VZÚ Praha stolovou metodou. Mapy byly dvoubarevné, polohopis a popis černě, výškopis hnědě. Zmapováno bylo pouze cca 3% státního území, mapa zůstala nepoužitelným torzem [4].

4.2.8 Soudobé vojenské topografické mapy (1953 – dosud)

Historie moderní a soudobé vojenské topografické mapy začíná v padesátých letech minulého století. Mapovacími a kartografickými pracemi se zabývali orgány vojenské topografické služby, tj. Vojenský zeměpisný ústav v Praze (VZÚ), Vojenský topografický ústav v Dobrušce (VTOPÚ) a Vojenský kartografický ve slovenské Bánské Bystrici a později v Harmanci (VKÚ), ve spolupráci s vojenskou topografickou základnou v Praze, výzkumným střediskem VS 090 a polními útvary topografické služby. Od roku 2003 je mapovací služba Armády České republiky soustředěna ve Vojenském geografickém a hydrometeorologickém úřadu se sídlem v Dobrušce [13].

Vzhledem k tehdejšímu začlenění Československa do vojenského paktu zvaného Varšavská smlouva, vzniklo v rámci této vojenské struktury mezinárodní mapové dílo jednotné koncepce. První mapovací práce na československém území byly provedeny v letech 1953-1957 v měřítku 1:25 000 (TM25). Hlavní mapovací metodou byla letecká fotogrammetrie. Odvozena byla měřítka 1: 50 000 (TM50) a 1: 100 000 (TM100). Toto mapové dílo je předmětem pravidelné obnovy [4].

5. DĚLENÍ MAP

V praxi se používá řada různých druhů map, které se liší např. způsobem vyhotovení, měřítkem, kartografickými vlastnostmi, obsahem, pro vedením, použitými metodami, způsobem zobrazení apod. Pro účely mapování se dělí mapy podle čtyř hlavních hledisek.

Podle způsobu vyhotovení – mapy původní – vznikají na podkladě vyšetřených a měřených informací v přírodě. Mapy odvozené – vznikají na podkladě map původních zpravidla se současným zmenšením měřítka, redukcí obsahu a potřebnou generalizací.

Podle měřítka – mapy velkých měřítek do 1: 5 000. Mapy středních měřítek od 1: 5 000 – 1: 200 000 a mapy malých měřítek 1: 200 000 a menší.

Podle kartografických vlastností – při tomto dělení se rozlišují mapy podle vlastností použitého kartografického zobrazení s přihlédnutím k tomu, který ze tří základních prvků na mapě (délka, plocha, úhel) se zobrazením nedeformuje vůbec nebo jen v omezené míře. Zobrazení zachovávající úhel (konformní, stejnoúhlé, úhlojevné), kde rozdíl mezi úhlem na mapě a v přírodě je nulový. Zobrazení zachovávající délky (ekvidistantní, stejnodélné, délkojevné), u nichž se poměr dálkového elementu na mapě a ve skutečnosti je roven jedničce. Zobrazení zachovávající plochy (ekvivalentní, stejnoploché, plochojevné), u nichž se poměr mezi plochou na mapě a ve skutečnosti nemění. Zobrazení vyrovnávající, které např. zmírňují velké zkreslení plošné u zobrazení konformních, značné úhlové zkreslení u zobrazení ekvivalentních apod.

Podle obsahu mapy – mapy polohopisné např. mapy katastrální, mapy polohopisné a výškopisné např. mapy TH, mapy topografické, ZMVM, mapy pouze s výškopisem např. tzv. výškopisné přílohy katastrálních map, kterými se v případě potřeby doplňovala polohopisná katastrální mapa výškopisem pro projekční účely [9].

Zvláštní význam mají mapy základní, s obsahem všeobecně potřebným pro všechny obory hospodářské a technické (jako mapy pramenné), mapy účelové, podobné základním, ale s dodatkovým obsahem, vyhovujícím užším zájmům některého hospodářského odvětví a mapy odvozené a částečně odvozené, vyhotovované v různém provedení a s různým obsahem z obou předcházejících originálních map pro rozličné, hlavně technickoadministrativní účely. Typem odvozené mapy je Státní mapa odvozená 1: 5000 (SMO5) [1].

5.1. Státní mapa odvozená

Ojedinelým celostátním mapovým dílem, specifickým pro Československou republiku, je tzv. Státní mapa odvozená 1: 5000 (SMO-5). Toto mapové dílo (Obr. 11) je vlastně jediným dílem, které pokrývá celé naše státní území a které bylo po padesát let průběžně udržováno a aktualizováno [7].

Pro polohopis se využily katastrální mapy, které se po potřebném zjednodušení a generalizaci zmenšily do měřítka 1: 5000 a montáží se převedli do kladu listů SMO-5. Vypustily se též parcelní čísla [9].

a nikdy již daňové, ačkoli původní název katastrální se nezměnil. Měření se vždy napojovalo na trigonometrickou síť IV. řádu, která se před každým měřením musela vybudovat jako místní triangulace z trigonometrických bodů I. až III. řádu stabilního katastru. Prvními obnovenými mapami pro potřeby měst v bývalém Rakousku byly mapy českého města Berouna. Později si města pořizovala takové mapy i vlastním nákladem, ale vždy za pomoci katastrální správy a připravila tak cestu pro zavedení technickohospodářské mapy, která se právě začíná vyhotovovat pro celé státní území.

Druhy map technickohospodářských jsou děleny podle svého účelu na základní a účelové.

Základní technickohospodářské mapy zobrazují body bodového pole, pozemky, budovy a technická zařízení v rozsahu nutném pro všeobecnou technickou a hospodářskou potřebu.

Účelové technickohospodářské mapy (Obr. 12) zobrazují na podkladě základní mapy další předměty měření a šetření (polohopis a popis) anebo jejich podrobnosti zobrazené již v základní mapě v rozsahu nutném jen pro všeobecnou potřebu. Tak vznikají účelové mapy pro územní plánování, investiční výstavbu, železniční dopravu, lesní hospodářství, evidenci nemovitostí, geologický průzkum, zúrodnování půdy, základní plány závodů, mapy podzemních a povrchových zařízení (zejména v ulicích a průmyslových závodech), mapy důlní, různé mapy pro projektování, evidenci vůbec a pro další speciální účely [1].

g) tématická mapová díla vytvořená pro celé území státu na podkladě vojenských topografických map uvedených v písmenu e).

Státní mapová díla uvedená pod písmeny a), b), c), d) a f) se zobrazují v geodetickém referenčním systému S – JTSK (Jednotné trigonometrické síť katastrální) a výškovém systému Bpv (Balt po vyrovnání).

Státní mapová díla uvedena pod písmeny e) a g) se zobrazují v geodetickém referenčním systému WGS 84 (světový geodetický referenční systém 1984), také S – 42 (souřadnicový systém 1942 – na bázi Gauss – Krügerova zobrazení) a výškovém systému Bpv.

Státní mapová díla jsou vytvářena, obnovována a vydávána v grafické formě nebo v digitální formě [7].

6. POLOHOPIS

Polohopisnou kresbou se znázorňují v mapách předměty měření ve vodorovném smyslu, při čemž se zachovává geometrická podobnost jejich průmětů ve tvarech a dodržuje se měřítko zmenšení ve vzdálenostech bodů ohraničujících tyto tvary.

V mapách větších měřítek nebo u předmětů většího rozsahu se polohopis vyjadřuje především věrným půdorysem se všemi podrobnostmi, které se v měřítku mapy dají ještě vyznačit.

U map vyhotovených v menších měřítkách se přesně zmenšený průmět ještě upravuje a zjednodušuje (generalizuje) vynecháváním podrobností a vyrovnáním mírně zalomených hranic.

Důležité předměty orientační, charakterizují mapovou kostru (osamělé domky, silnice, cesty, vodotoky apod.). se někdy vyznačují půdorysem většího měřítka, než by byl půdorys pro měřítko vyhotovované mapy. Vyznačují se „nad míru“ a stávají se tak vlastně smluvenými značkami [1].

6.1. Mapové značky

Jsou dalším způsobem znázorňování (nikoli zobrazování) polohopisu. Mají být co nejjednodušší, snadné pro rýsování a nesmí se sobě vzájemně podobat tak, aby se snadno zaměnily. Uvádějí se v značkových klíčích zároveň se zkratkami,

barvami a typy písma pro popis. Zkratky jsou zvláštním druhem značek, i když by měly být spíše doplňkem běžných značek.

Barvy na mapě jsou rovněž značkami nebo jejich součástmi. Mapové značky se člení na bodové, čárové a plošné.

Bodové značky vyjadřují polohu předmětů malého rozsahu, zaměřených středem, na jehož obraz se umístí značka [1].

Podle [26] druhy bodových znaků (Obr. 13):

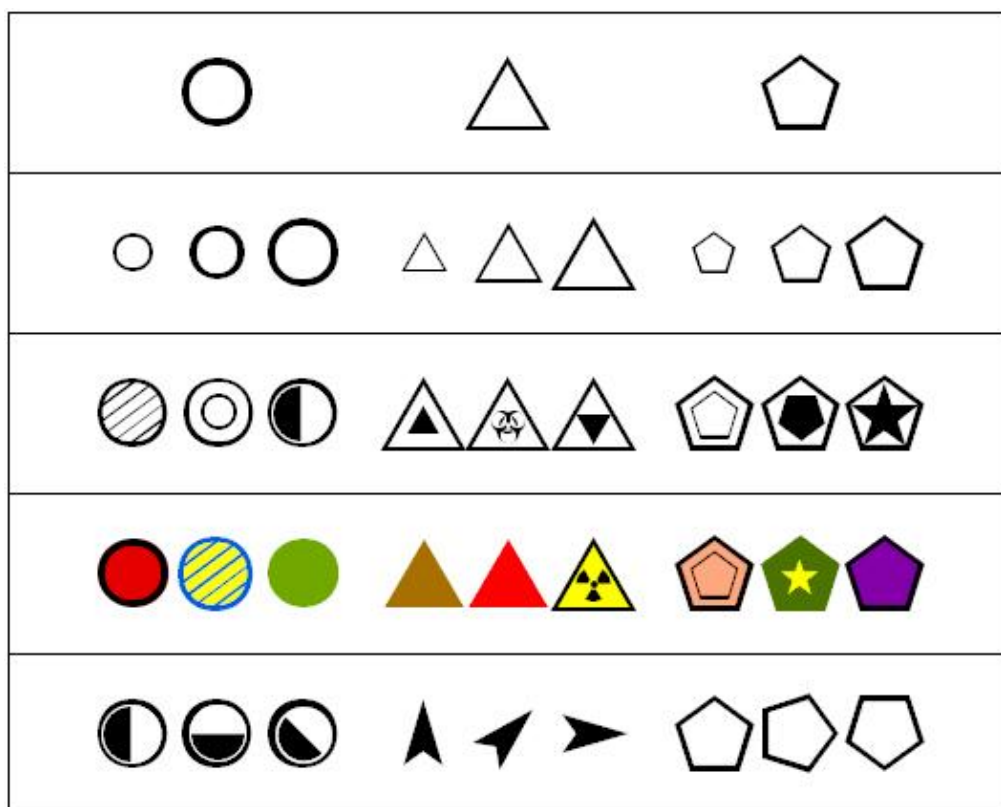
- geometrické (kruh, čtverec pravidelný pětiúhelník)
- symbolické (letadlo-letišťe, obálka – pošta)
- obrázkové (Pražský hrad, Národní divadlo, Eiffelova věž)
- alfanumerické (letopočet, chemický prvek)



Obr. 13: Bodové znaky, zdroj [26]

Parametry bodových znaků (Obr. 14)::

- tvar (kruh, obdélník, hvězda)
- velikost
- struktura (soustředné kružnice, obdélník s úhlopříčkami)
- výplň (barva, rastr)
- orientace (natočení)

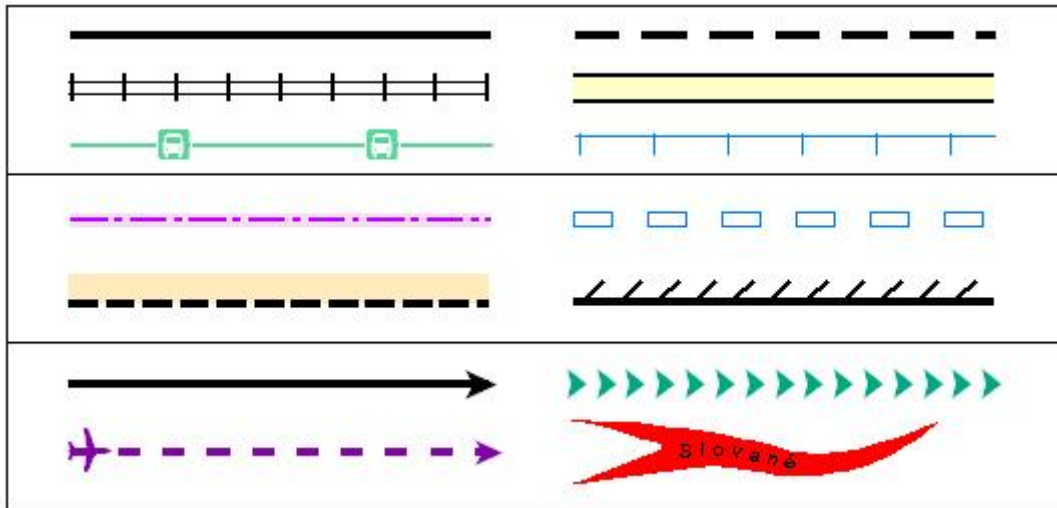


Obr. 14: Parametry bodových znaků, zdroj [26]

Čárové, dvoučárové, vícečárové značky znázorňují pro táhlé úzké pozemky, např. komunikace, vodní toky, hranice [1].

Podle [26] druhy liniových znaků (Obr. 15):

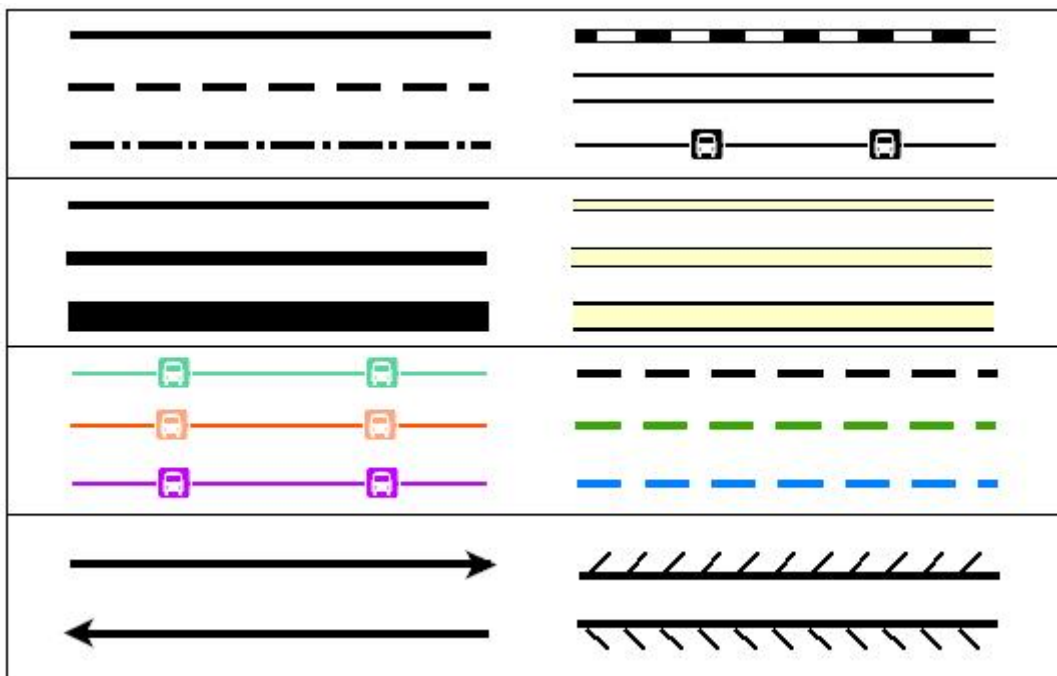
- identifikační (plná linie, přerušovaná linie, čerchovaná linie)
- hraniční (hranice zalednění)
- pohybové (šipka, vektor)



Obr. 15: Liniové znaky, zdroj [26]

Parametry liniových znaků (Obr. 16):

- struktura (plná linie, přerušovaná linie, čerchovaná linie)
- tloušťka
- barva
- orientace (směr)

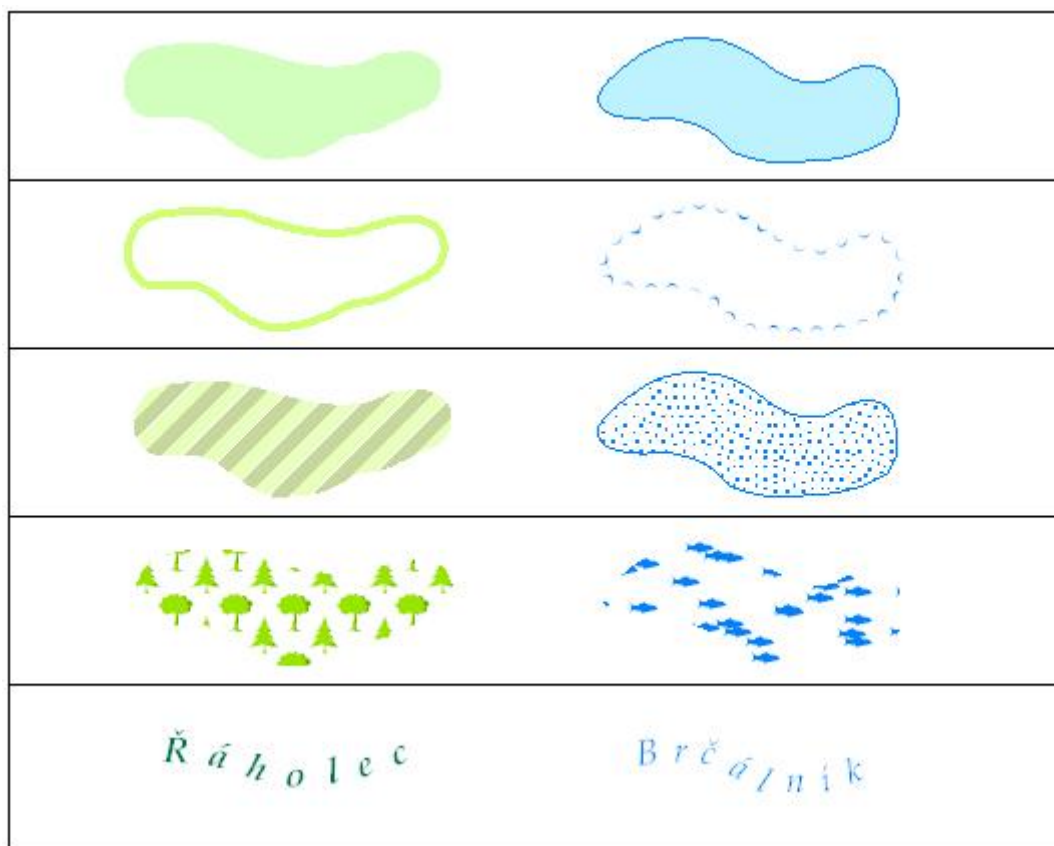


Obr. 16: Parametry liniových znaků, zdroj [26]

Plošné značky (porostů, kultur, neschůdného povrchu) v mapách topografických se kreslí v půdorysu předmětu skupinou jednotlivých značek nebo jejich rozložením po ploše půdorysu, v mapách technickohospodářských jen po jedné značce v půdorysu (parcele). U předmětů drobných nebo úzkých se dovoluje značku zmenšit, někdy i vynechat. Při shluku více čárových a bodových značek se vyznačí jen nejdůležitější [1].

Podle [26] druhy plošných znaků (Obr. 17):

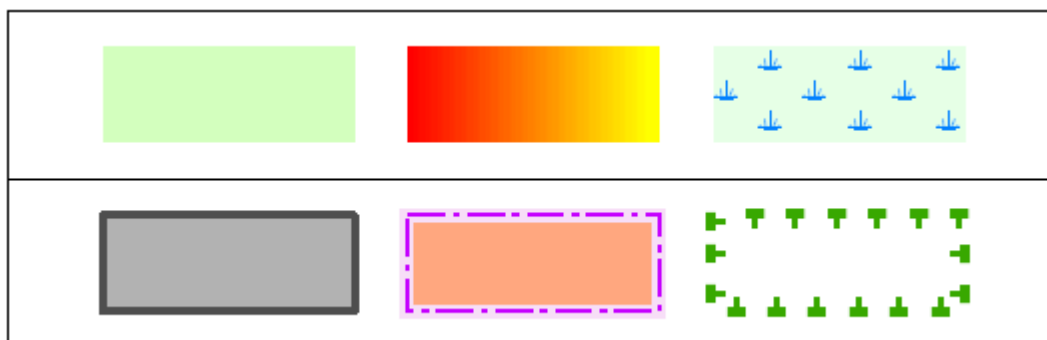
- vyplněné barvou
- obrysové
- vyplněné liniovým / bodovým rastrem
- vyplněné bodovými znaky
- vyplněné popisem



Obr. 17: Plošné znaky, zdroj [26]

Parametry plošných znaků (Obr.18):

- výplň (barva, rastr, text)
- obrys



Obr. 18: Parametry plošných znaků, zdroj [26]

Všechny mapové znaky použité nebo předepsané pro mapové dílo s vysvětlením významu vytvářejí značkový klíč [26].

6.2. Značkový klíč

Ve značkovém klíči nacházíme kartografické znaky, které při následné tvorbě map různých měřítek stejného tématu využíváme pro tvorbu konkrétní legendy dané mapy. Zároveň poskytuje popis jednotlivých znaků a jejich významu.

Stejně jako tvorba legendy je i tvorba značkového klíče závislá především na zkušenostech autora a zvoleném postupu při jeho tvorbě. Tvorbě značkového klíče musí předcházet rozsáhlé studium jevů a objektů, které má budoucí mapové dílo obsahovat. Současně je důležité zachovat následující zásady:

- značkový klíč musí umožňovat zobrazení zájmových jevů systémovým způsobem, tj. vystihnout nejenom jednotlivé prvky a jejich vazby na bezprostřední okolí, ale i všeobecné charakteristiky a trendy platné pro zobrazované objekty a jevy jako celek (včetně vzájemných vazeb);
- značky musí být určitým způsobem standardizovány tak, aby při procesu generalizace nedošlo k podstatným zásahům do jejich struktury;
- značky musí být názorné, lehce zapamatovatelné a jejich počet musí být pro uživatele únosný. Navržené značky by měly být svou grafickou formou

vhodným (ačkoliv mnohdy hodně abstraktním) modelem významu a funkce objektů a jevů, které zobrazují.

Současně je nutné při návrhu a tvorbě značkového klíče vycházet z fyziologických vlastností lidského zraku. Minimální velikost rozlišovaného detailu musí být nejméně 1/1 000 vzdálenosti, ze které mapu pozorujeme. U nástěnných map se jedná o hodnotu cca 5 m, u atlasových cca 30–60 cm. Z toho plyne, že velikost značek by neměla klesnout pod hranici 5 mm v prvním případě a 0,3 mm ve druhém. Minimální hodnoty pro kresbu detailu jednotlivých značek ukazuje obr. 16. S uvedenými údaji korespondují i technické možnosti při zpracování a reprodukci map. I přes značný technologický pokrok v polygrafickém a reprografickém oboru (jak v tiskové přípravě, tak především v kvalitě nových tiskových strojů) by měla minimální hodnota nejtenčí tiskové čáry být 0,1 mm (barevná 0,07 mm). Nejmenší barvou vyplněná ploška by neměla být menší než 1 mm^2 [15].

Zásady pro volbu kartografických znaků

- Znak by měl být srozumitelný a zapamatovatelný okruhu uživatelů, kterým je mapa určena (geologická mapa, katastrální mapa, školní mapa...) tj. ze znaku by se mělo dát odvodit, co představuje.
- Důležitá je čitelnost (hustota rozmístění) a správné přiřazení znaků jevům v mapě (jednoznačnost).
- Shodné/ podobné/ různé jevy se znázorňují shodně/ podobně/ různě.
- Kartografické znaky se umísťují do mapy pomocí vztažných bodů či linií.
- Obrázkové znaky znázorňují konkrétní objekt, vyskytují se pro to v mapě pouze jednou (Pražský hrad). Symbolické znaky naopak vyjadřují kategorii jevu (hrady).
- Písmeno či číslice mohou být znakem za předpokladu, že nejsou popisem jiného znaku a dají se jednoznačně odlišit od popisu mapy.
- Pokud jsou v mapě popisy umístěné podél zeměpisné sítě, natáčí se ve stejném smyslu i bodové znaky. (Svislá osa znaku směřuje k bližšímu z pólů.)
- V případě překrytí znaků se aplikuje zásada „větší pustí menší“

Legenda

- Legenda pomáhá určit, co jednotlivé znaky v mapě vyjadřují.

- Legenda je částí značkového klíče a obsahuje především vysvětlení významu použitých tematických znaků.
- Značkový klíč (Obr. 19) obsahuje vysvětlení významu veškerých použitých mapových znaků (značek).
- Vysvětlivky jsou soupisem písmenných či číselných označení jednotlivých objektů v mapě nebo také samostatné přílohy u vícelistových mapových děl, kde bývá obsah map velmi podrobný a počet použitých znaků vysoký.
- Legenda obsahuje všechny důležité znaky použité v mapové kresbě. (Co je zobrazeno v mapě je i uvedeno v legendě a naopak.)
- Dva různé kartografické znaky v legendě nelze přiřadit jednomu typu objektu v mapě a naopak.
- V tematických mapách obsahuje legenda především tematický obsah, topografický podklad je možné vynechat.
- V každém případě se topografický obsah legendy umísťuje vždy až za tematický, tj. na konec legendy.
- Velikost, tvar, barva a další charakteristiky znaků v legendě odpovídají znakům v mapě.
- Legenda musí být dobře čitelná, srozumitelná okruhu uživatelů, kterým je určena, asociativní a se správně uspořádanými a rozčleněnými znaky do logických či hierarchických celků.
- Počet znaků v legendě by neměl přesáhnout 25 až 30 znaků a skupina by měla mít maximálně 7 znaků.
- Legenda se nenadepisuje slovem Legenda. Úrovně legendy se odlišují písmem a odsazením.
- Vyjadřuje-li znak jeden jev, popisuje se význam v jednotném čísle (slané jezero, umělý tok).
- Vyjadřuje-li znak více jevů nebo objektů, nepoužívá se v popisu množné číslo (domy, chaty), ale použije se opis v jednotném čísle (zástavba, chatová oblast).
- Při výběru znaků do legendy se volí reprezentanti z celého zobrazeného území.
 - Typickým příkladem jsou velikostní stupnice sídel. Výběr by měl obsahovat sídla rovnoměrně z celého zobrazeného území (stát, kontinent, svět). Ne jen třeba z jednoho státu pro mapu kontinentu. Také nesmí obsahovat sídla, jež se v mapě nevyskytují [26].

Sídla a jednotlivé objekty

	budova, blok budov			meteorologická stanice; čerpací stanice pohon. hmot
	budova s popisem			větrný motor; větrný mlýn
	zničená budova, rozvalina			kůlna; skleník
	veřejný krytý průjezd			parkoviště; přístaviště
	kostel; kaple			lyžařský můstek
	tovární komín; průmyslový podnik			elektrické vedení na stožárech
	ústí šachty v provozu; mimo provoz			elektrické vedení na sloupech
	věžovitá stavba			dálkový produktovod
	hájovna			dopravníkový pás
	pošta			kamenná, cihlová, betonová zeď
	kříž, sloup; mohyla, pomník			opěrná zeď u komunikace
	hřbitov			historická hradba

DUBÍ

město

BEDRČ

část města

Vlkov

obec

Zálesí

část obce

Radobyl

místní část, samota

Popis

Výrovka

jméno objektu

Pastviska

pozemková trať, ostrov

HEJLÍK

pohoří, kopec, údolí, rokle

LABE

splavný vodní tok

Mastník

vodní tok a plocha, pramen

Obr. 19: Ukázka značkového klíče Základní mapy ČR 1: 10 000, zdroj [26]

6.3. Členění polohopisu

Polohopis se dělí na pevné body, sídliště, dopravní síť, vodstvo, půdní porost a půdní pokrytí, hranice a místopisné podrobnosti. Pro jeho zaměřování a zobrazování platí jednotné předpisy pro všechny druhy map [1].

6.3.1. Pevné body

Situační kostru mapy tvoří pevné body jako body trigonometrické, zhušťovací, polygonové atd. Zakreslují se situačně správně tak, aby např. u trigonometrického bodu byla spodní strana značky rovnoběžná s dolními okraji mapy. Polohu trigonometrického nebo jiného pevného bodu určuje tečka ve značce. Některé základní značky pevných bodů jsou uvedeny v tabulce (Obr. 20) [3].

Předmět	Značka	
	1 : 10 000	1 : 5 000
Trigonometrický bod		
Zhušťovací bod		
Bod polygonové sítě		
Orientační nebo zajišťovací bod		
Mezník		
Nivelační základní bod		

Obr. 20: Základní značky pevných bodů, zdroj [3]

6.3.2. Sídliště

Se člení v nejširším slova smyslu na města, městské obvody, městečka, vesnice, skupiny obytných domů, lazy (kopanice), jednoty a samoty. Zaměřují se na všechny budovy a stavby k nim přidružené, budovy průmyslové a hospodářské se všemi zařízeními, která slouží průmyslové a zemědělské výrobě. Za budovy se považují jen trvalé stavby, pevně spojené se zemí, se základy na zemském povrchu nebo založenými v zemi, vylučujícími snadné přemístování. Dělí se na obytné a neobytné a podle stavebního materiálu na spalné a nespalné. Tvar půdorysu budovy určuje čára vytvořená pronikem vnějších hran zdiva a přirozeným povrchem zemským. Okapy se u budov zaměřují a zobrazují, tvoří-li vlastnickou (uživatelskou) hranici nebo při zaměřování metodou letecké fotogrammetrie, ale nezobrazují se v témž vlastnictví (užívání). Obytné budovy se oddělují od budov, sloužících jiným účelům, i když patří témuž vlastníku a budou s nimi a s dvorem tvořit jedinou stavební parcelu. Za dvůr se považuje jen plocha obklopená budovami

nebo plocha u budovy nezbytně potřebná pro chůzi kolem ní a pro udržování pro vozu s budovou spojeného, u nádražních budov plochy určené za nástupiště.

Budovy postavené na cizím pozemku tvoří vždy z titulu stavebního práva samostatné parcely. U budov, které mají věže a věžičky, se určuje vždy poloha jejich vrcholů a vyznačí se v půdorysu jako bod.

Stavby nebo prostory pod zemským povrchem (tunely, rozsáhlé sklepy, chodby, štoly, doly a jeskyně) se zaměřují jen podle zvláštních úmluv nebo na zvláštní pokyn ÚSGK. Vyznačují se v mapě čárkovanou čarou, ohraničující největší obvod jejich svislého průmětu na zemský povrch. Pozemky zabrané těmito stavbami nebo prostorami však netvoří zvláštní parcely a v evidenci nemovitostí se jen poznamenají na parcele vlastníka, na kterou zasáhl jejich průmět.

Při měření se u veřejných budov, průmyslových a zemědělských objektů zjišťuje a v polním náčrtu nebo také v mapách, hlavně topografických, poznamenává jejich účel značkou nebo popisovou zkratkou.

U vojenských staveb se přesně zaměřuje a zobrazuje jen jejich obvod, tvořící držeboznostní hranici.

V topografických mapách se mohou pro nedostatek místa vynechat menší budovy uvnitř domovních bloků, zejména splané, pomníky, kříže a podobné předměty menšího rozsahu, nemají-li orientační význam. Naproti tomu se v nich vždy vyznačují hřbitovy, cvičiště, stadióny, hřiště, závodíště, dobytčí hrady a velké sklepy. Ohrady, zdi a ploty se vyznačují v měřítku 1: 10 000 jen na obvodech sídlišť, domovních bloků a osamělých objektů nebo u velkých ploch průmyslových závodů, v měřítku 1: 5 000 všude, kde se dá zřetelně umístit jejich značka. Polohopisné zaměřování terénních hran a předmětů nestálé povahy, které se v mapě nezobrazují, usnadní výškopisné zaměřování na přesném grafickém polohopisném podkladě (otisku polního náčrtu) [1].

6.3.3. Dopravní síť

Dopravní síť se člení na železnice, dálnice, místní komunikace a letiště. Vyznačují se čárovými značkami jednoduchými, dvojřadými a víceřadými.

U železnic se zaměřuje pro mapy velkých měřítek omezníkový obvod, přijímací budovy a budovy označené parcelním číslem, druhy pozemků, kterých správa dráhy nepoužívá pro pro voz, mosty a propustky, zahrádky u nádražních budov a strážních domků, hektometrové kameny. Osa kolejí se v mapách velkých měřítek (hlavně polohopisných) vyznačuje jen mimo stanici, v mapách malých

měřítek se osy kolejí vyznačují na celém železničním tělese. Pro usnadnění výškopisných prací se u železnic a všech komunikací zaměřují polohopisně na celém tělese komunikace a v jeho blízkosti také opěrné a obkladní zdi, zejména hrany násypů a výkopů.

U dálnic a silnic, rozčleněných na silnice I. až III. třídy, se měří jejich omezníkové hranice, vlastní silniční těleso, tj. náspy a výkopy, s obkladními a opěrnými zdmi a záchytnými příkopy, rigoly a pomocné pozemky. V zastavěných územích nebo obvodech určených k zastavení se zaměřují také hranice tzv. průjezdního úseku silnic podle informací silniční správy a v dohodě ní. Na silničním tělese ve volných tratích se zaměřují a vyznačují v mapě všechna trvalá zařízení důležitá pro dopravu (čerpadla pohonných hmot, autobusové zastávky, mosty, propustky, kanály, hektometrové kameny).

Na místních komunikacích (náměstích, veřejných prostranstvích a ulicích) se zaměřují všechna zařízení trvalého rázu, mající význam pro dopravu, např. kraje chodníků, refýže, rozhraní různých druhů dlažby, sloupy různých vedení a všechna viditelná zařízení spojových a rozvodových sítí. U neomezníkových cest (úcelových) se zaměřuje dočasně vykolíkováná jedna strana nebo střed a šířka cesty.

Letiště se zobrazuje obvodem a uvnitř se zaměřují a zobrazují podrobnosti podle zvláštních dohod [1].

6.3.4. Vodstvo

Pod pojmem vodstvo rozumíme všechny případy výskytu vody na Zemi, tedy tzv. Stojaté i tekoucí vody – moře, jezera, rybníky, nádrže, vodní toky přirozené i umělé (kanály, průplavy), prameny, věčné sněhy a ledovce[6].

Do skupiny vod tekoucích patří prameny, studně, potoky, mlýnské náhony, bystřiny, řeky.

Mezi vodní stavby jsou zařazovány průplavy, zavodňovací a odvodňovací kanály, jezy, přehrady atd.

Pomocí konvenčních značek a popisu je nutno u vodstva zdůraznit tyto skutečnosti: Údaj o nadmořské výšce vodní hladiny, o hloubce a šířce koryta, o rychlosti proudu, o splavnosti, o plavebních zařízeních, zdýmacích stavbách, přírodních plavebních překážkách, o rázu pobřežního terénu. V mapách větších měřítek se zakresluje každý potok tekoucí po celý rok [3].

6.3.5. Půdní porost, půdní pokryt

Dělí se na půdu zemědělsky obdělávanou, lesní a půdu neobdělávanou. Půda zemědělsky obdělávaná sem patří role, louky, pastviny, vinice, chmelnice, zahrady atd.

Lesní plochy se vyznačují zelenou barvou, bývá zde uveden druh a rozměr porostu. Dále zda se jedná o les vykácený, vyhořelý nebo polom.

Neobdělávaná půda sem patří močály, skály, písčiny, ledovce apod. [3].

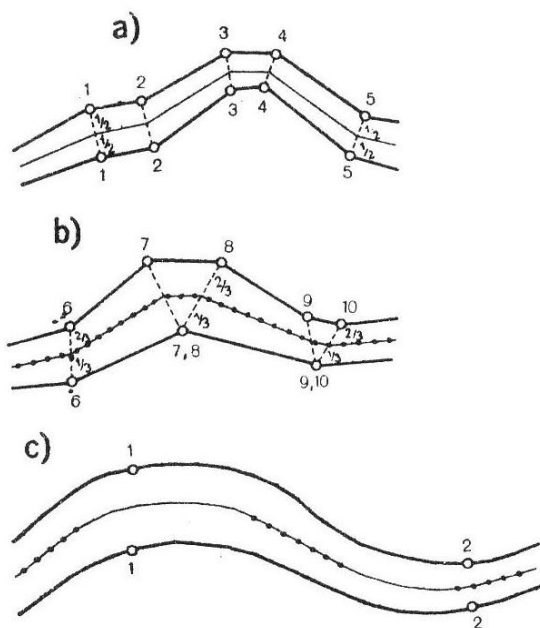
6.3.6. Hranice

Se člení na správní, vlastnické, užívací, druhů pozemků (kultur) a obrysy nebo půdorysy dalších zaměřovaných předmětů [1].

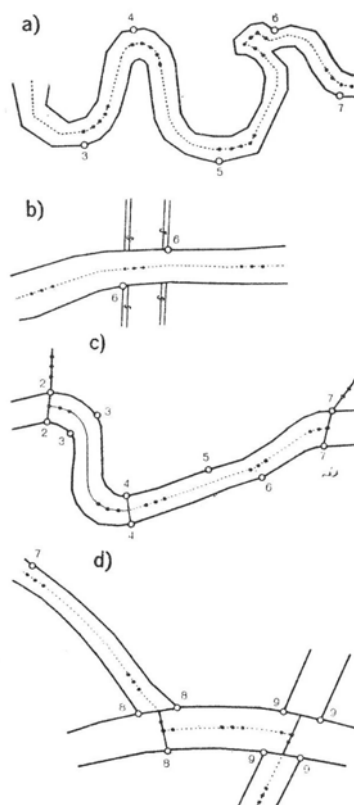
6.3.6.1. Hranice správní

Jsou hranice státní, hranice se Slovenskem, hranice krajské, okresní a obecní. Hranice státní se nezaměřují, zakreslují se do mapy podle tzv. „Dokumentárního díla státních hranic“, uloženého u ministerstva vnitra. Ve všech veřejných mapách se u nich na všech omezníkových lomech vyznačují všechny jejich znaky. Hranice krajské a okresní se mezníkují ve správních obvodech určených zákonem podle zjištění na místě a rozlišují se na mapách značkami.

Hranice obecní, obvykle totožné s hranicemi katastrálních území, jsou hranice omezující místopisně uzavřenou část zemského povrchu, probíhají nejčastěji po vlastnických hranicích a dělí se na stálé (Obr. 21) a pohyblivé (Obr. 22). Hranice pohyblivé procházejí středem vodního toku a sledují jej v jeho přirozených posunech. Parcely, jejichž středem prochází správní hranice, se nazývají spůlné. Hranice stálé, které se mnohou zmenšit jen po správním řízení, se mezníkují na všech lomových bodech, pohyblivé jen v hlavních lomech nebo záhybech, obojí jednoduchými znaky nebo dvojznaky [1].

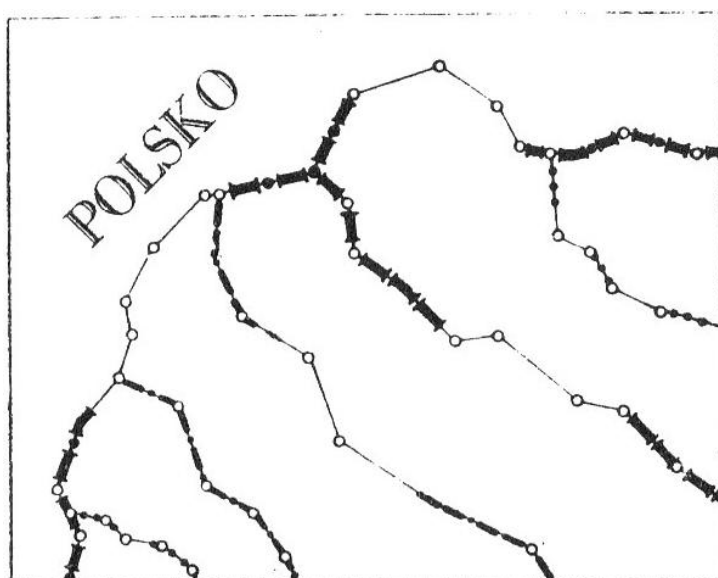


Obr. 21: Stálé obecní hranice, zdroj [1]



Obr. 22: Pohyblivé obecní hranice, zdroj [1]

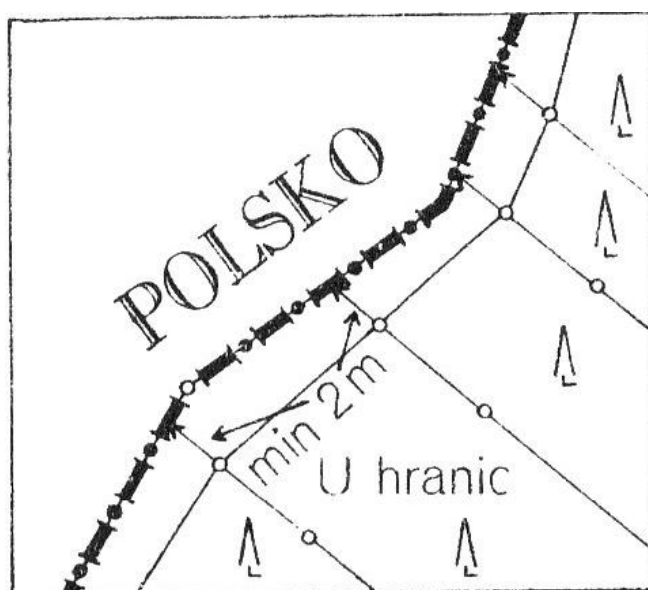
Hranice nižších správních jednotek se musí shodovat s částmi hranic vyšších správních jednotek (Obr. 23), které k nim přiléhají. Ve společném úseku se v mapě vyznačuje jen značka pro nejvyšší hranici [1].



Obr. 23: Hranice správních jednotek totožné s hranicí státní, zdroj [1]

6.3.6.2. Hranice vlastnické

Jsou hranice mezi pozemky, které patří různým vlastníkům nebo jich užívají různí uživatelé. Jsou to hranice mezi pozemky socialistického vlastnictví různých sektorů státní správy, hranice pozemků JZD a pozemků v soukromém drobném vlastnictví. Hranice socialistického vlastnictví a JZD se mají před měřením omezníkovat v hlavních lomech. Vyšetřují, zaměřují a zobrazují se při technickohospodářském mapování. U státních hranic se mají vlastnické hranice mezníkovat jen do 2m od státní hranice (Obr. 24) a při měření se nesmí vstupovat na cizí státní území [1].



Obr. 24: Mezníkování pozemků u státní hranice, zdroj [1]

5.3.6.3. Hranice vzdělávání (druhů pozemků, kultur)

Jsou hranice mezi pozemky, které sice patří témuž vlastníku nebo uživateli, ale pěstují se na nich různé druhy plodin (kultury). Charakteristiku jednotlivých pozemků (kultur) stanovila vyhláška ÚSGK č. 23/1964 Sb., provádějící zákon o evidenci nemovitostí č. 22/1964 Sb. Rozdělila kultury na půdu zemědělskou a nezemědělskou. Do půdy zemědělské zařadila ornou půdu, chmelnice, vinice, zahrady, ovocné sady, louky a pastviny, do nezemědělské půdy půdu lesní, rybníky a potoky s chovem ryb, ostatní vodní plochy, zastavěné plochy a nádvoří a ostatní plochy.

Obdobou hranic druhů pozemků (kultur) jsou také hranice přírodních a památkových rezervací, které se zjišťují a v mapě vyznačují v dohodě s orgány, pod jejichž pravomoc patří.

U neúrodného povrchu půdy, jako jsou místa pro povrchové dobývání různých nerostů, se zaměřuje a zakresluje rozhraní mezi porušeným a nedotčeným povrchem. Tyto hranice se obvykle určují jen v hrubých rysech a druh dobývaných nerostů se uvede v popisovém doplňku [1].

6.3.6.4. Hranice lesní půdy

Vyznačují se ve všech mapách kromě obvodu také uvnitř, kde oddělují ornou půdu, lesní pastviny, louky a hájovny. V dohodě s lesními orgány se zaměřují také všechny lesní zpevněné cesty, lesní železnice, průseky, trvalé zvláštní lesní parcely od velikosti asi 50 ha a oddělení jednotlivých lesních správ (sekcí) nebo těžebních lesních obvodů, jsou-li venku viditelně označena. Ostatní podrobnosti významné pro lesní pro voz, ale pro měnné povahy, se mohou úsporně zaměřit při vyhotovování technickohospodářské mapy jen podle zvláštní úmluvy a lesní správou, ale v základní mapě se nezobrazují [1].

7. PODROBNÉ MĚŘENÍ POLOHOPISNÉ

Současný rozvoj moderních geodetických přístrojů, především dálkoměrů, spolu s novými, stále dokonalejšími fotogrammetrickými komorami, modernizace výpočetní, vyhodnocovací a zobrazovací techniky, umožňují zkvalitňovat, racionalizovat i zrychlovat mapovací práce. Nejmarkantněji se vlivy modernizace projevují při mapovacích pracích na velkých lokalitách, kde při dobré organizaci práce a správném časovém sledu jednotlivých dílčích technologií, naleznou potřebné uplatnění. Pro optimalizaci celého výrobního postupu je nezbytné všechny nové technologie dobře znát, vědět o jejich přednostech i nevýhodách. Jedině správná aplikace známých postupů mapování v souladu s danou situací, a potřebným personálním, přístrojovým i materiálovým zajištěním vytvoří podmínky pro vznik mapového díla v době co nejkratší a v požadované kvalitě. O třídě přesnosti mapy rozhoduje Krajská geodetická a kartografická správa při objednávce mapování a tomuto požadavku je podřízena volba měřických metod, které se globálně dělí na geodetické a fotogrammetrické.

Geodetické metody jsou vhodné pro mapování v těch oblastech, kde se vyžaduje vysoká přesnost, např. v husté, členité zástavbě, v městských oblastech, v intravilánu střediskových obcí apod.

Fotogrammetrické metody jsou uvažovány jako základní pro mapování v extravilánu a některých místních tratí menší důležitosti [9].

Podrobnému mapování polohopisu předchází zhotovení projektu geodetických prací, místní šetření a vybudování podrobného bodového pole.

Na území ČR se ZMVM vyhotovuje v digitální formě (tj. všechny podrobné body polohopisu jsou dány souřadnicemi) s grafickým výstupem pomocí automatického kreslicího zařízení. Celý výpočetní a zobrazovací proces pro automatizované zpracování mapy je rozděleno na etapy, jejichž dílčí výsledky je možno kontrolovat a mezi nimiž lze do procesu zasahovat odstraněním zjištěných chyb:

- První etapou je výpočet souřadnic bodů podrobného bodového pole. Získané souřadnice těchto bodů se souřadnicemi bodů ZPBP tvoří soubor číselných údajů, potřebných pro souřadnicové výpočty v druhé etapě.
- Druhou etapou je výpočet souřadnic podrobných bodů polohopisu.
- Třetí etapou je vyhotovení zobrazovací pásky pro automatické kreslicí zařízení.
- Čtvrtou etapou je zobrazení polohopisu do rycí vrstvy na automatickém kreslicím zařízení.
- Pátou etapou je výpočet výměr skupin a parcel [10].

7.1. Geodetické metody

Polohopisné mapování můžeme realizovat pomocí měřických přístrojů a pomůcek (např. pásmo, pentagon, teodolity, resp. totální stanice, stanice GPS) a za použití některé z metod podrobného měření (mapování). Těchto metod je celá řada [17].

Podle [11] metody měření:

- metoda ortogonální
- metoda polární (bez výšek i s výškami)
- vyrovnání bodů do přímky

- průsečík dvou přímek
- metoda konstrukčních oměrných
- protínání z délek
- redukce souřadnic o šířky přesahu střešního pláště
- metoda konstrukčních oměrných s vyrovnáním na pravoúhlost
- protínání zpět
- kontrolní oměrné
- úprava obrazce na pravoúhlý
- metoda řídící přímky
- redukce souřadnic o souměrné střešní přesahy s vyrovnáním na pravoúhlost

Z metod polohopisného měření jsou nejpoužívanější:

- Metoda **polární** spočívá v určování polohy každého podrobného bodu číselně polárními souřadnicemi: úhlem měřeným na stanovisku a délkou od stanoviska. K měření se v současnosti nejčastěji používá tzv. totálních stanic, které umožňují měřit úhly i délky snadno, rychle a s vysokou přesností.
- Metoda **ortogonální** je vhodná jako doplňující k metodě polární. Podrobné body se zaměřují pravoúhlými souřadnicemi (staničením a kolmicí) k měřické přímce. Staničení a kolmice se měří pásmem, kolmice se vytyčují hranolem (pentagonem).
- Metoda **kontrolních oměrných** spočívá v měření délek stran (většinou budov) pásmem. Slouží jako doplňková metoda k oběma předchozím. Umožňuje rychlé a nenáročné (stačí pásmo) doplnění údajů o měřeném objektu.
- Metoda pro **tínání vpřed** (většinou hromadné pro ténání vpřed) se využívá např. při zaměření nepřístupných bodů. Je nutné znát polohu dvou bodů. Změří se směry na určované body z obou známých stanovisek. Nyní je možné body dopočítat [17].

Pomocné měřické body se číslují v rámci katastrálního území od 4001 a stabilizují se dočasně dřevěným kolíkem, kovovou trubkou, hřebem, vyrytým nebo trvanlivou barvou nakresleným křížkem apod.

Podrobné body polohopisu se obvykle zaměřují polární metodou, jako doplňující se používá metoda ortogonální, metoda konstrukčních oměrných a metoda pro tínání ze směrů či z délek. Polární metoda zaznamenala prudký vzestup zejména v posledních letech s rozvojem elektrooptických dálkoměrů. Doplňující metody se používají, pokud není možné nebo účelné podrobné body zaměřit polární metodou. Kromě uvedených geodetických metod měření polohopisu je možné použít také metod fotogrammetrických či GPS . Podrobné body polohopisu jsou číslovány v rámci dílčích měřických náčrtů, číslovány vzestupně od 1, a evidovány (ukládány v databázích podrobných bodů polohopisu) po katastrálních územích s úplným číslem bodu. Při výpočtu souřadnic podrobných bodů se používají měřické náčrty, zápisníky podrobného měření a seznamy souřadnic daných bodů.

Měřické náčrty obsahují grafické a někdy také číselné vyjádření výsledků podrobného měření polohopisu. Vyhotovují na kreslícím papíru nebo na plastové pokreslovací folii. Měřítko měřického náčrtu se obvykle volí 1:500 až 1:1000 pro intravilán a 1:1000 až 1:5000 pro extravilán. Důležité je, aby bylo možné zapsat a zobrazit v náčrtu všechny potřebné údaje. Náčrty se dělí na blokové a rámové. Rámové vznikají postupným čtvrcením mapového listu až k potřebnému měřítku. Blokové měřické náčrty zobrazují ucelenou skupinu pozemků a orientují se přibližně k severu. Měřické náčrty se číslují v rámci katastrálního území od 1. Na závěr se vyhotovuje přehled měřických náčrtů.

Zápisníky podrobného měření obsahují naměřené hodnoty. Mohou mít podobu analogovou či digitální v případě vybavení měřického přístroje záznamníkem. Strukturu zápisníku lze přizpůsobit konkrétnímu způsobu zpracování dat při výpočtech souřadnic. Analogový zápisník má dvě části: obálku a vlastní zápisník. Obálka obsahuje název lokality, označení listu mapy, název katastrálního území. Dalšími údaji jsou číslo pracoviště, pracovní číslo katastrálního území, číslo náčrtu (pokud se v zápisníku vyskytuje bod z jiného náčrtu než je náčrt uvedený na obálce zápisníku, je třeba číslo tohoto náčrtu u příslušného bodu uvést), číslo zápisníku, charakteristika kvality podrobného bodu, souřadnicový systém, nejvyšší použité číslo bodu v náčrtu, typ a číslo měřického přístroje, typ vzdálenosti (pokud je někde v zápisníku měřena vzdálenost jiného typu než je typ vyznačený na obálce

zápisníku, je tento typ uveden u příslušného měření), název organizace, jména zpracovatelů a datum měření. Na obálku se ještě zapisuje název a číslo katastrálního území podle registru evidence nemovitostí a příslušející pracovní číslo k.ú. a další údaje usnadňující rychlé vyhledání stanovisek či měřických přímek [16].

Výpočet souřadnic – vstupními údaji pro výpočet souřadnic pomocných a podrobných bodů jsou seznam souřadnic užitých bodů a zápisníky nebo registrované výsledky podrobného měření. Při výpočtu souřadnic se zpracují všechny naměřené údaje, včetně oměrných a jiných kontrolních měř. Ze vstupních údajů se vypočtou souřadnice pomocných a podrobných bodů a testuje se dodržení mezních odchylek. Případy překročení mezních odchylek se analyzují a chyby se opraví. Při vícenásobném určení podrobných bodů, nejsou-li překročeny mezní odchylky, se výsledné souřadnice počítají aritmetickým průměrem. Vážený aritmetický průměr lze použít tehdy, budou-li váhy dostatečně odborně zdůvodněny. O průběhu výpočtu se zpracovává protokol, který musí obsahovat nejméně údaje o dosažených odchylkách v určovacích obrazcích měřické sítě (např. v polygonových pořadech), při vícenásobném určení souřadnic bodů a při porovnání oměrných a jiných kontrolních měř s hodnotami vypočtenými ze souřadnic.

Při výpočtu souřadnic se použijí tyto hodnoty mezních odchylek:

- mezní odchylka Δ_{Md} mezi délkou měřické přímky měřenou a vypočtenou ze souřadnic, nebo mezní polohová odchylka Δ_{Mp} uzávěru pomocného polygonového pořadu $o_p = \sqrt{o_y^2 + o_x^2}$ je dána vztahem:

$$\Delta_{Md} \equiv \Delta_{Mp} = 0,012 * \sqrt{d} + 0,10 \text{ [m]},$$
 kde d je délka měřické přímky, spojnice kontrolovaných bodů nebo součet délek v pomocném polygonovém pořadu v metrech,
- mezní úhlová odchylka $\Delta_{M\omega}$ uzávěru pomocného polygonového pořadu $\Delta_{M\omega} = 0,02 * \sqrt{n+2}$ [gon], kde n je počet vrcholových úhlů v polygonovém pořadu včetně bodů připojovacích,
- mezní odchylka v orientaci $\Delta_{M\phi}$ (rozdíl směrniců vypočtených ze souřadnic - rozdíl naměřených vodorovných směrů) je 0,08 gon,
- mezní odchylka Δ_{My} na pomocném bodě v souřadnici (rozdíl mezi dvojitým nezávislým určením) je 0,15 m,
- pro mezní odchylku u_d mezi přímo měřenou délkou mezi dvěma podrobnými body a délkou vypočtenou ze souřadnic a pro mezní odchylku u_{xy} v souřadnici na podrobném bodě (rozdíl mezi dvojitým určením) se použijí

hodnoty stanovené pro kód kvality 3: $u_d = \frac{2 * \sqrt{2} * m_{x,y} * (d + 12)}{d + 20}$, kde $m_{x,y} = 0,14$ m a délka d se vkládá v metrech (např. pro $d = 100$ m $u_d = 0,37$ m) a dále $u_{x,y} = 0,28$ m

Souřadnice se udávají v metrech a zaokrouhlují se na dvě desetinná místa podle § 77 odst. 1 katastrální vyhlášky [23].

7.1.2. Metoda měřického stolu

Je metoda podrobného měření, při kterém se pomocí eklimetru přímo na stanovisku v terénu vyznačují na zajištěném papíru upevněném na měřickém stole směry a vzdálenosti z tohoto stanoviska na určovaný bod [18]. Metoda měřického stolu se používala zejména ve stabilním katastru.

Pozemky, které bylo obtížné měřit přímo, se zaměřily metodou měřického stolu. Vzhledem k tomu, že měření délek neprováděli vždy profesionálové, ale často jen instruovaní vlastníci a dosud neexistovala souvislá geodetická polohová síť, docházelo na stycích pozemků a tratí, zaměřovaných různými osobami, k nesouladům a pro to ztroskotaly pokusy o sestavení souvislé mapy.

Podrobné měření se provádělo metodou měřického stolu postupným pro tínáním ze dvou stanovisek. U lesních komplexů se aplikovaly tři základní postupy:

- a) měření po obvodě bez buzoly - postupné rajonování (pracné a náročné na pečlivost),
- b) měření s buzolou - měření ob stanovisko (azimuty na obě strany, délky řetězcem),
- c) postupné pro tínání ze vzdálených stanovisek (nutná kontrola třetím rajonem).

Vodorovné délky byly měřeny pomocí latě nebo řetězce.

Pro měření intravilánu se po obvodě obce vedl uzavřený polygonový pořad. Z něj byly zaměřeny důležité lomové body na obvodu intravilánu a ostatní body pak byly určeny ortogonální metodou. Dokud byla používána metoda měřického stolu, zaměřoval se průmět střešního pláště na terén. Teprve s příchodem číselných metod měření polohopisu na konci 19. století se začal měřit průnik zdiva s terénem. Obecní hranice většinou odpovídala katastrální hranici. Při zaměřování byla katastrální hranici věnována největší péče, což je i v současné době využíváno při posuzování přesnosti sáhových map [24].

7.2. Fotogrammetrické metody mapování

Fotogrammetrické metody umožňují zrychlení a z hospodárnění mapovacích prací, protože snižují podíl terénních prací ve výrobním procesu a využívají ve větší míře mechanizačních a automatizačních postupů než metody geodetické.

Vhodnost použití fotogrammetrie pro mapování je závislá na řadě faktorů jako např.:

- Typ území – metoda je vhodná pro přehledný terén – zejména extravilán, ale i pro intravilán a řidší, moderní zástavbu. Nepoužívá se pro staré historické intravilány se složitým nepravidelným půdorysem stavebních objektů.
- Rozloha a tvar mapovaného území – lokalita by neměla být menší než 50 km², protože náklady na letecké snímkování jsou vysoké a pro malý územní rozsah neekonomické. Z hlediska měřického letu je výhodné, je-li území pro táhlé ve směru východ – západ.
- Požadavek přesnosti – protože fotogrammetrie získává informace z grafického podkladu (leteckého měřického snímku), je jejich přesnost omezena kvalitou snímku. V našich podmínkách se využívá pro mapování ve 3. až 5. třídě přesností.
- Rychlost mapovacích prací – pro mapování se používá prakticky výhradně letecké fotogrammetrie. Vlastní vyhodnocovací proces je sice velmi rychlý (orientačně: vyhodnocení 1 ha extravilánu trvá asi 1 hod.), ale pořízení leteckého snímku je podmíněno jednak vhodnou roční dobou (jarní nebo podzimní nálet), jednak kooperačními možnostmi mapovacího podniku a dodavatelem leteckých snímků. Prakticky to znamená, že je třeba počítat minimálně s půlročním termínem dodání snímků od sepsání smlouvy.

Pro mapování se použije:

1. metody univerzální s různými možnostmi vyhodnocení:

- Číselné vyhodnocení pro 3. třídu přesnosti, kdy se číselně vyhodnotí všechny body polohopisu
- Numericko-grafické vyhodnocení pro 4. a 5. třídu přesnosti, kdy se předpokládá ruční vyhotovení kartografického originálu a výpočet výměr z registrovaných souřadnic
- Grafické vyhodnocení pro 5. třídu přesnosti, kdy se předpokládá ruční vyhotovení kartografického originálu a výpočet výměr z kartometrických souřadnic

2. metody diferenciálního překreslování leteckých snímků pro 5. třídu přesnosti. Výsledkem překreslení jsou negativy nebo diapozitivy v měřítku mapy, které se pomocí lícovacích bodů umístí na konstrukční list. Originál vznikne pak kresbou na průsvitnou fólii, přiložené na konstrukční list se smontovanými překreslenými negativy (diapozitivy).

Obě metody používají lícovacích bodů, které se určují buď analytickou aerotriangulací nebo se zaměřují geodeticky [9].

8. DIGITÁLNÍ ZPRACOVÁNÍ POLOHOPISU

Digitálním zpracováním polohopisu se rozumí znázornění podrobných bodů a zobrazení kresby grafickým programem a jejich další zpracování v tomto prostředí. Výkres je zpracován podle platných směrnic. Každý jednotlivý zpracovatel, každá měřická skupina může používat svoje vlastní vrstvení. Pro sdílení dat mezi jednotlivými subjekty je však dané, nejčastěji smlouvou, podle jaké směrnice a v jakém vrstvení bude výkres předáván. Problém směrnic bude více objasněn dále [21].

Po prvotním zobrazení a editaci výkresu se provádí [21]:

- doplnění údajů z dalších zdrojů
- doplnění kresby

- doplnění popisů
 - textové popisy
 - popisné značky
- věcná kontrola
- kontrola logiky kresby
- digitální kontroly
- kontrola v terénu

8.1. Doplnění údajů z dalších zdrojů

Z důvodu nemožnosti přímo měřit všechny údaje zobrazené v DTM dochází k jejímu doplnění v grafickém zpracovatelském programu [21].

8.1.1. Doplnění kresby

Dříve nebylo vždy zvykem doplňovat nepřístupné části budov, především jejich zadní trakty a další nepřístupné části. S tím, jak se rozšiřuje využití DTM jako mapového podkladu dalších děl, např. pasportů, rostou požadavky na její ucelenost a přehlednost. Proto dochází k doplnění kresby, tak aby budovy byly znázorněny celé, uzavřené. Převzetí takové čáry musí probíhat s ohledem na přesnost zobrazení. Pokud se přední zaměřená část domu shoduje se zobrazením v KM, můžeme zadní trakty doplnit přímo podle zobrazení v KM. V případě, že narazíme na nesrovnalosti mezi zaměřenými body a body v KM, je nutné tuto skutečnost při přejímání kresby zohlednit.

Jako zdroj mohou sloužit všechny formy katastrálních map. Nejvhodnější a nejpraktičtější je použití DKM. Při použití KM-D nebo rastrových map je třeba individuálně zhodnotit přesnost a využitelnost údajů. Údaje převzaté z dokumentací, tedy i z KM, jsou odlišené hodnotou určitého atributu (např. barvou). Je tedy možné zpětně dohledat, zda se jedná o prvek přímo měřený pro účely DTM nebo o prvek převzatý, a že tudíž existuje riziko jeho horší kvality. Kromě budov se doplňují i další předepsané součásti kresby, např. výškové šrafy [21].

8.1.2 Doplnění popisů

Součástí DTM jsou i popisy. Ty povětšinou nelze znázornit automaticky, a pro to je třeba je doplnit při dalším zpracování v grafickém programu. Samozřejmostí je nutnost jejich znázornění pomocí předepsaných atributů.

Nejčastěji se doplňují [21].

- textové popisy
 - popisy povrchů
 - popisy stavebních objektů
 - čísla popisná
 - čísla orientační
 - názvy ulic
 - názvy vodních toků
 - názvy obcí, osad, sídlišť
- popisné značky
 - druhy pozemků a jejich využití
 - stavební objekty
 - směry silnic a železnic

Nejčastěji používané zdroje popisných informací [21]:

- data sebraná v terénu
 - při měření (zaznamenaná např. formou kódu u podrobného bodu)
 - nezávisle na měření
- DKM, KM-D, grafická KM
- ÚIR ADR (Územně identifikační registr adres - čp., čo., názvy ulic)
- GIS jednotlivých měst, krajů
- GEONAMES

8.2 Věcná kontrola, kontrola logiky kresby

Po provedení předešlých doplnění, by již kresba měla být věcně správná a kompletní. Proto dochází ke kontrole věcné správnosti a logiky kresby, které by měl být přítomen (pokud ji sám neprovádí) geodet, který oblast mapoval.

Při kontrole logiky kresby jsou posuzovány a zkoumány veškeré skutečnosti a především možnost zda vůbec takový případ může nastat. To znamená např. aby nepřecházela čára rozhraní zpevněný- nezpevněný povrch v čáru rozhraní zpevněný-zpevněný povrch bez odpovídající okolní situace. Po provedení těchto kontrol by mapa měla být vizuálně bezchybná [21].

8.3. Digitální kontroly

Digitálními kontrolami rozumíme kontroly výkresu, jejichž úspěšné provedení zaručuje možnost správné práce s daty pro jejich další využití např. pro vložení do databázových systémů. Pro tyto kontroly jsou využívány speciální nástroje, nejčastěji ve formě nadstaveb grafických pro gramů [21].

Kontroluje se [21]:

- atributy prvků DTM
- duplicity
- topologie [21]

8.3.1. Atributy prvků DTM

Jedná se o kontrolu, při které se zkoumá, zda všechny prvky mají atributy vyhovující příslušné tabulce vrstvení. Na základě této kontroly ovšem nejsme vždy schopni u prvku s chybným atributem jednoznačně stanovit správné parametry. To je potřeba provést v souvislosti s věcnou kontrolou kresby [21].

8.3.2. Duplicity

Při kontrole duplicit dochází ke kontrole znásobení prvků na jednom bodě či v těsné blízkosti. Duplicity vznikají především v oblastech styku více etap měření nebo měření rozloženým do více dní. V těchto případech typicky dochází k opětovnému zaměření stejných prvků. Automatizované nástroje pro hledání duplicit často nacházejí údajné chyby, které chybami nejsou, typické je například umístění dopravní značky na sloupu elektrického vedení či lampě. Z těchto důvodů nelze řešení duplicit provádět zcela automaticky [21].

8.3.3. Topologie

Po provedení a zohlednění topologických kontrol by měla být kresba topologicky čistá.

Vlastnosti topologicky čisté kresby:

- ve všech stycích linií musí být vložen datový bod
- linie se nesmí křížit (s výjimkou nadzemních a podzemních objektů)
- čárový element nesmí být kratší než je předepsaná minimální délka.

Pomocí topologií se odstraňují také chyby z nedotahů a přetahů. Veškeré liniové objekty je třeba zobrazit pomocí lomených čar.

Ve všech případech po nalezení špatně zobrazeného prvku, je třeba zvážit, zda se jedná o skutečnou chybu a v tom případě prvek nebo i adekvátní část okolní situace opravit. Je zřejmé, že někdy nelze zcela od sebe oddělit jednotlivé části digitálních, věcných a logických kontrol a případných oprav, pro to je třeba všechny fáze při jejich provádění zohledňovat [21].

9. ZABAGED

ZABAGED[®] je digitální geografický model území České republiky, který svou přesností a podrobností zobrazení geografické reality odpovídá přesnosti a podrobnosti Základní mapy České republiky v měřítku 1:10 000 (ZM 10). Obsah ZABAGED[®] tvoří 106 typů geografických objektů zobrazených v databázi vektorovým polohopisem a příslušnými popisnými a kvalitativními atributy. ZABAGED[®] obsahuje informace o sídlech, komunikacích, rozvodných sítích a produktovodech, vodstvu, územních jednotkách a chráněných územích, vegetaci a povrchu a prvcích terénního reliéfu. Součástí ZABAGED[®] jsou i vybrané údaje o geodetických, výškových a tíhových bodech na území České republiky a výškopis reprezentovaný prostorovým 3D souborem vrstevnic.

Prvotní naplnění ZABAGED[®] zahájil Zeměměřický úřad již v roce 1995 vektorovou digitalizací tiskových podkladů ZM 10. Tato základní digitalizace byla s výjimkou zástavby sídel dokončena v roce 2001. V období do konce 1. čtvrtletí roku 2004 byla ZABAGED[®] doplněna o geografické objekty zástavby sídel, do databáze byly přidány další popisné a kvalitativní atributy včetně vybraných druhů identifikátorů a jednotlivé ukládací jednotky v kladu ZM 10 byly spojeny do „bezešvé“ databáze. Současně od roku 2001 probíhala první celoplošná aktualizace ZABAGED[®] s cílem zpřesnění a zaktualizování polohopisné složky

a revize a doplnění atributové části databáze. Využívány byly zejména fotogrammetrické metody a topografické šetření přímo v terénu. Tato první aktualizace byla ukončena v roce 2005.

V letech 2005 a 2006 byla vedle pokračující aktualizace dat vyprojektována a v závěru roku 2006 pro vozně nasazena nová technologie aktualizace a správy ZABAGED®. Vytvořena je centrální databáze, která je nadále aktualizována v režimu online z detašovaných teritoriálních pracovišť Zeměměřického úřadu. Souběžně je centrálními pracovišti Zeměměřického úřadu v Praze zajišťována aktualizace vybraných prvků ZABAGED® ve spolupráci s centrálními orgány státní správy s cílem zajištění systémových vazeb informačních systémů veřejné správy. Další periodická aktualizace a doplňování ZABAGED® budou realizovány ve tříletých cyklech s využitím vždy nově zpracovaných leteckých měřických snímků a barevných ortofot, která budou každoročně vytvářena pro jednu třetinu území České republiky.

Data ZABAGED® se v současné době poskytují po mapových listech v kladu ZM 10, dále v rozsahu krajů, případně jako ucelená bezešvá databáze z celého území České republiky. Vektorové soubory polohopisu (2D) poskytujeme ve formátu DGN s atributy ve formátu mdb, dále ve formátu SHP nebo GML.

Data jsou poskytována v souřadnicových systémech S-JTSK, WGS84/UTM, případně v S-42/1983 a výškovém referenčním systému Balt po vyrovnání.

Vhodným doplněním dat ZABAGED® je výstup z databáze Geonames ve formátu DGN nebo SHP, který obsahuje standardizované názvosloví Základní mapy ČR 1 : 10 000 [22].

10. NEJDŮLEŽITĚJŠÍ PŘEDPISY, NÁVODY, INSTRUKCE A VYHLÁŠKY

- Zákon č. 344/1992 Sb., o katastru nemovitostí České republiky (katastrální zákon)
- Zákon č. 265/1992 Sb., o zápisech vlastnických a jiných věcných práv k nemovitostem

Prováděcím předpisem k oběma zákonům je vyhláška č. 26/2007 Sb

- Zákon č. 264/1992 Sb., kterým se mění občanský zákoník a některé další zákony
- Návod pro obnovu katastrálního operátu a převod
- Prozatímní návod pro vedení katastrální mapy
- Návod A, jak vykonávat katastrální měřické práce pro založení pozemkového katastru

11. ZÁVĚR

Předmětem této bakalářské práce bylo popsat vývoj zobrazování polohopisu na našem území.

Zaměřování zemského povrchu můžeme rozdělit do dvou základních směrů a to do měření v horizontální rovině tzv. polohopisná měření, jejíž výsledkem jsou polohopisný plán či mapa, a nebo do měření ve vertikální rovině což je měření výškopisné.

Polohopis je tedy obraz předmětů šetření a měření na mapě, ukazující jejich polohu, rozměr a tvar, bez závislosti na terénním reliéfu. Je to soubor zobrazených bodů, čar a mapových značek na mapě [14].

Pojem podrobné měření polohopisu se rozumí zaměření PPBB, které se pak zobrazují v mapě samostatně po umístění mapové značky, jako například povrchové znaky podzemních inženýrských sítí – hydrant, vpusť, kanalizační šachta, nebo samostatné mapové značky pouličního osvětlení, ale někdy i zobrazení jednotlivých stromů v účelových mapách. Častěji se zobrazují jako koncové body spojnic mezi lomovými body na hranicích pozemků či objektů (např. obvody budov, vlastnické hranice v katastrálních mapách, vodní toky apod.). Zobrazují se v závislosti na účelu (požadovaném obsahu mapy) a měřítku mapy (jde-li zobrazit skutečný rozměr zaměřovaného objektu nebo je nutné nahradit ho mapovou značkou).

Polohopisný obsah mají zpravidla mapy velkých měřítek, zejména mapy katastrální.

Předmětem polohopisu u většiny map jsou jednotlivé objekty, hranice správních jednotek a katastrálních území, sídla a jednotlivé objekty, vodstvo komunikace, porost a povrch půdy, bodová pole.

12. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

12.1 Tištěné dokumenty

- [1] CÍSAŘ, Jan – BOGUSZAK, František – JANEČEK, Josef. *Mapování*. 3. vydání. Vydavatelství. Kartografie Praha. 1977. 492s. ISBN 29-906-77-6280
- [2] BUMBA, Jan. *České katastry od 11. do 21. století*. 1. vydání. Vydavatelství Grada Publishing, a.s. Praha 2007. 192s. ISBN 978-80-247-23-18-1
- [3] HROMÁDKA, František. *Topografické mapování*. 1. vydání. Vysoké učení technické Brno. 1979. 107s. ISBN 55-566-80
- [4] HUML, Milan – BUCHAR, Petr – MIKŠOVSKÝ, Miroslav – VEVERKA, Bohuslav. *Mapování a kartografie*. 1. vydání. Vydavatelství ČVUT. 2001. 211s. ISBN 80-01-02383-4
- [5] KAŠPAR, Jaroslav. *Vybrané kapitoly z historické geografie českých zemí a z nauky o mapách*. 1. vydání. Univerzita Karlova v Praze. 1990. 109s. Číslo publikace 1011-6481
- [6] KOVAŘÍK, Jaroslav – VEVERKA, Bohuslav. *Kartografická tvorba*. Vydavatelství ČVUT. 1980. 180s. ISBN 55-534-80-17-50
- [7] MARŠÍKOVÁ, Magdalena – MARŠÍK, Zbyněk. *Dějiny zeměměřičtví a pozemkových úprav v Čechách a na Moravě v kontextu světového vývoje*. 1. vydání. Nakladatelství Libri, s.r.o., 2007. 182s. ISBN 978-80-7277-318-6
- [8] MARŠÍK, Zbyněk – MARŠÍKOVÁ, Magdalena. *Kartografie*. 1. vydání. Jihočeská Univerzita v Českých Budějovicích. 2006. 113s. ISBN 80-7040-841-3.
- [9] MICHAL, Jaroslav – PODHORSKÝ, Ivan. *Mapování*. 1. vydání. Vydavatelství ČVUT 1985. 205S. Číslo publikace 5332
- [10] PAŽOUREK, Jiří – REŠKA, Josef – BUSTA, Jan. *Mapování*. 1. vydání. Vysoké učení technické v Brně. 1992. Číslo publikace 2191
- [11] PAŽOUREK, Jiří – REŠKA, Josef. *Mapování, Návody ke cvičení I.díl*. 1.vydání. Vysoké učení technické v Brně. 1990. 160s. ISBN 80-214-0193-1
- [12] ŠVEC, Rudolf. *Kartografické zobrazovací Metody*. Vyšší pedagogická škola České Budějovice. 1956. 160s.
- [13] VEVERKA, Bohuslav – ZIMOVÁ, Růžena. *Topografická a tematická kartografie*. 1. vydání. Vydavatelství ČVUT. 2008. 198s. ISBN 978-80-01-04157-1.

12.2 Elektronické dokumenty

[14] Terminologický slovník zeměměřičství a katastru nemovitostí [online]. 2012 [cit. 2012-04-04]. Dostupné z WWW:
<<http://www.vugtk.cz/slovník/index.php>>

[15] MALÍK, Karel. Návrh koncepce a legendy pro mapy sakrálních objektů [online]. Brno.2006 [cit. 2012-3-28]. 82s. Diplomová práce na přírodovědecké fakultě v Brně Masarykova univerzita. Vedoucí diplomové práce Doc. RNDr. Milan V. Drápela, CSc. URL: <http://is.muni.cz/th/63865/prif_m/Malik_Karel_diplomova_prace.pdf>

[16] Přednáška, Metody měření polohopisu.[online]. Plzeň. 2005 [cit. 2012-3-28]. Západočeská univerzita v Plzni. Dostupné z WWW:
<<http://gis.zcu.cz/studium/gen1/html-old/ch08.html>>

[17] HAVEL, David. Základy terénního mapování [online]. 2004 [cit. 2012-3-25]. Dostupné z WWW:
<<http://climb.sweb.cz/uni/tka/files/teren.htm>>

[18] Terminologický slovník zeměměřičství a katastru nemovitostí [online]. 2012 [cit. 2012-04-04]. Dostupné z WWW:
<http://www.vugtk.cz/slovník/4030_metoda-merickeho-stolu--stolove-mapovani--mapovani-merickym-stolem>

[19] Co vedlo ke vzniku stabilního katastru [online]. 2007. [cit. 2012-3-25]. Dostupné z WWW:
<http://krovak.webpark.cz/katastr/hiskat_sk.htm>

[20] Český úřad zeměměřický a katastrální [online]. 2012. [cit. 2012-3-25]. Dostupné z WWW:
<http://www.cuzk.cz/Dokument.aspx?PRARESKOD=10&MENUID=10017&AKCE=DOC:10-katastr_historie>

[21] ZÍT, Jan. Tvorba digitálních technických map měst a obcí a jejich využití [online]. Praha. 2006 [cit. 2012-3-25]. 91s. Diplomová práce na stavební fakultě v Praze, České vysoké učení technické v Praze na katedře speciální geodézie. Vedoucí diplomové práce Ing. Václav Čech. URL:<<http://gama.fsv.cvut.cz/~cepek/proj/dp/2006/jan-zit-dp-2006.pdf>>

[22] Český úřad zeměměřický a katastrální [online]. 2012. [cit. 2012-3-25]. Dostupné z WWW:
<http://www.cuzk.cz/Dokument.aspx?PRARESKOD=998&MENUID=0&AKCE=DOC:30-ZU_ZABAGED>

[23] PROCHÁZKA, Jaromír. Přednáška, Geodézie 2 [online]. Praha. 2012 [cit. 2012-3-25]. České vysoké učení technické v Praze fakulta stavební. Dostupné z WWW:
<http://k154.fsv.cvut.cz/vyuka/geodezie/gd2/prednaska_gd2_03.pdf>

[24] ŠNEBERGEROVÁ, Hana. Kontrola homogenity přesnosti a výskytu hrubých chyb na katastrálních mapách v sáhovém měřítku porovnáním s digitálním ortofotem [online]. Plzeň. 2006 [cit. 2012-3-25]. 102s. Diplomová práce na fakultě aplikovaných věd Západočeské univerzity v Plzni na katedře matematiky. Vedoucí diplomové práce Doc. Ing. Jiřímu Šímovi, CSc.

URL:

<http://gis.zcu.cz/studium/dp/2006/Snebergerova__Kontrola_homogenity_presnosti_a_vyskytu_hrubych_chyb_na_katastralnich_mapach_v_sahovem_meritku_porovnanim_s_digitalnim_ortofotem__DP.pdf>

[25] Staré mapy Českých zemí [online]. 2010. [cit. 2012-4-4]. Dostupné z WWW: <<http://www.oahshb.cz/staremapy/m1561.htm>>

[26] Kartografie, e-learningový portál o tvorbě map. 2012. [cit. 2012-3-25]. České vysoké učení technické v Praze fakulta stavební. Dostupné z WWW: <<http://kartografie.fsv.cvut.cz/1-4-0-kartograficke-znaky.php>>

[27] Stabilní katastr [online]. 2012. [cit. 2012-4-11]. České vysoké učení technické v Praze fakulta stavební. Dostupné z WWW: <gcvut.wz.cz/skola/spsz/MAP/stabKat.doc>

[28] KOCÁB, Milan. Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický [online]. 2003. [cit. 2012-4-11]. Začlenění historických mapových děl do systému DIKAT-P pro upřesnění podrobné lokalizace nemovitých kulturních památek. URL: <http://www.vugtk.cz/gis/dikat-p/projekt/pdf/zpr_bezp.pdf>

[29] Bernard, Svatopluk. Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický [online]. 2010. [cit. 2012-4-11]. Detekce hydrotechnických děl na různých druzích záznamu.

URL:

<http://www.vugtk.cz/odis/sborniky/jine/geos06/paper/29_bernard_s/slide/29_bernard_s.pdf>

SEZNAM OBRÁZKŮ Z TEXTU:

Obr. 1: Ptolemaiova mapa, zdroj [7].....	12
Obr. 2: Klaudyánova mapa, zmenšený výřez, zdroj [13].....	13
Obr. 3: Crigingerova mapa Čech, zdroj [13].....	14
Obr. 4: Aretinova mapa, zdroj [1].....	15
Obr. 5: Vogtova mapa Čech z roku 1712, zdroj [25]	16
Obr. 6: Fabriciova mapa Moravy z roku 1569, zdroj [25].....	17
Obr. 7: Komenského mapa Moravy zdroj [1].....	18
Obr. 8: Helwigova mapa Slezska z roku 1561, vydání z roku 1655, zdroj [25]	19
Obr. 9: Mapování stabilního katastru, zdroj [13].....	26
Obr. 10: Mullerova mapa Čech, zdroj [1].....	30
Obr. 11: Část ukázkového listu Státní mapy odvozené 1: 5000, zdroj [1].....	35
Obr. 12: Část ukázkového listu THM 1: 2000, zdroj [7].....	37
Obr. 13: Bodové znaky, zdroj [26]	39
Obr. 14: Parametry bodových znaků, zdroj [26]	40
Obr. 15: Liniové znaky, zdroj [26].....	41
Obr. 16: Parametry liniových znaků, zdroj [26].....	41
Obr. 17: Plošné znaky, zdroj [26]	42
Obr. 18: Parametry plošných znaků, zdroj [26]	43
Obr. 19: Ukázka značkového klíče Základní mapy ČR 1: 10 000, zdroj [26]	46
Obr. 20: Základní značky pevných bodů, zdroj [3]	47
Obr. 21: Stálé obecní hranice, zdroj [1].....	49
Obr. 22: Pohyblivé obecní hranice, zdroj [1].....	51
Obr. 23: Hranice správních jednotek totožné s hranicí státní, zdroj [1].....	51
Obr. 24: Mezníkování pozemků u státní hranice, zdroj [1]	52