

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: doc. Ing. Pavel Ondr, CSc.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Rozbor zvoleného kartografického díla

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Magdalena Maršíková
Autor bakalářské práce: Petra Hnídková

České Budějovice, 2014

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Fakulta zemědělská

Akademický rok: 2012/2013

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Petra HNÍDKOVÁ**
Osobní číslo: **Z11018**
Studijní program: **B4106 Zemědělská specializace**
Studijní obor: **Pozemkové úpravy a převody nemovitostí**
Název tématu: **Rozbor zvoleného kartografického díla**
Zadávající katedra: **Katedra krajinného managementu**

Zásady pro vypracování:

- Cílem práce je popsat a vysvětlit vznik a obsah a účel zvoleného kartografického díla.
- zařazení a seznámení s daným kartografickým dílem
 - popis díla, jak vzniklo, z čeho je odvozeno- minulost, současnost
 - popis obsahu z hlediska polohopisu, výškopisu a popisu
 - uvést možnosti používání a využití daného díla

Rozsah grafických prací: **dle potřeby**
Rozsah pracovní zprávy: **35 stran textu**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**
Seznam odborné literatury:


Fišer, Z., Vondrák, J.: Mapování. Brno 2003
Pažourek, J. a kol.: Mapování. Brno 1992
Boguszak, F., Císař, J.: Mapování a měření českých zemí od poloviny 18. století, do počátku 20. Století. VÚGTK, Praha 1961
Maršík Z., Maršíková M.: Dějiny zeměměřičství a pozemkových úprav Čechách a na Moravě, Praha 2007
Instrukce pro tvorbu, obnovu a vydávání Základní mapy ČSSR 1 : 10 000
Technologický postup pro sběr změnových dat, nápravu geometrie a první aktualizaci ZABAGED
WEB:
<http://mapserver.mendelu.cz/gis>
<http://www.krajinari.ic.cz/gis/kartografie.pdf>
<http://www.cuzk.cz>

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Magdalena Maršíková**
Katedra krajinného managementu

Datum zadání bakalářské práce: **4. března 2013**
Termín odevzdání bakalářské práce: **15. dubna 2014**


prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.
děkan

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


doc. Ing. Pavel Ondr, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 20. března 2013

Prohlášení:

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) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

Datum 11. 4. 2014

Poděkování

Ráda bych touto cestou vyjádřila poděkování paní Ing. Magdaleně Maršíkové za odborné vedení a pomoc při zpracování mé bakalářské práce.

Abstrakt:

Tématem bakalářské práce je Rozbor zvoleného kartografického díla, přesněji Základní mapy České republiky 1:10 000. Zaměřuje se především na její vývoj. A také se zabývá databází ZABAGED[®], kterou byl obsah mapy velice obohacen.

Klíčová slova: ZM 10, ZABAGED[®], Geografické informační systémy, Obecné konformní kuželové zobrazení, Fotogrammetrie

Abstract:

The topic of the thesis is an analysis of selected cartographic work, specifically of the basic map of the Czech Republic 1:10 000. It focuses primarily on its development. And also deals with databases ZABAGED[®], which was very enriched content of the map.

Keywords: ZM 10, ZABAGED[®], Geographic information systems, General conformal conical view, Photogrammetry

OBSAH

1. ÚVOD.....	9
2. HISTORIE MAPOVÁNÍ.....	11
3. TŘÍDENÍ MAP.....	14
4. ZÁKLADNÍ MAPA ČESKÉ REPUBLIKY 1:10 000 (ZM 10).....	18
4.1 Fotogrammetrie.....	21
5. GEODETICKÉ A KARTOGRAFICKÉ ZÁKLADY.....	23
5.1 Obecné konformní kuželové zobrazení a S-JTSK.....	23
5.2 Výškový systém baltský - po vyrovnání.....	26
5.3 Topografické mapy ve 20. století.....	26
6. POČÁTKY TVORBY ZM 1:10 000.....	28
6.1 Přípravné práce.....	29
6.2 Vydavatelský originál polohopisu.....	29
6.3 Vydavatelský originál výškopisu.....	30
6.4 Zjišťování a znázornění změn v ZM 1:10 000.....	31
6.5 Zpracování.....	33
6.6 Tiskové podklady.....	33
7. ZABAGED.....	35
8. ÚDRŽBA ZABAGED.....	40
9. OBSAH ZM 1:10 000 Z PODKLADŮ ZABAGED.....	43
9.1 Popis.....	43
9.2 Mapové značky.....	44
9.3 Polohopis.....	45
9.4 Výškopis.....	46
10. GEOGRAFICKÝ INFORMAČNÍ SYSTÉM.....	49
11. ZÁVĚR.....	50
Seznam literatury a dalších zdrojů.....	51

Seznam obrázků	54
Příloha: Mapové značky	55

1. ÚVOD

Mapy bývají používány jako nástroj pro zprostředkování mnoha různých informací: politické, historické, topografické, etnické, náboženské, ekonomické a vojenské informace jsou jen některými z nich. Dnes se na mapy díváme pouze jako na navigační pomůcky, které nám umožní dostat se z jednoho bodu zemského povrchu do jiného. Při zamyšlení nad tím, s kolika mapami se denně dostaneme do kontaktu, však vyvstane, že znamenají mnohem více než jen pouhé pomůcky navigace. Jsou užívány odborníky z oblasti reklamy, vládními činiteli, novináři, akademiky a („normálními“) lidmi, a to z nepřeberného množství důvodů. Mapy vládnou velkou vizuální silou, která dokáže zprostředkovat informace s obrovskou autoritou, ať už skutečnou či předstíranou. (srov. *Co je to "mapa" a k jakému účelu mapy slouží?*)

Tato práce je věnována rozboru kartografického díla a to Základní mapy České republiky 1:10 000. Pro uvození textu je jistě vhodné ozřejmit alespoň některé základní pojmy, jichž se v uvedené problematice užívá:

Kartografie je vědní obor zabývající se znázorněním zemského povrchu a nebeských těles a objektů, jevů na nich a jejich vztahů ve formě kartografického díla a dále soubor činností při zpracování a využívání map. (ČSN 73 0406 Názvosloví kartografie, 1984)

Mapa je zmenšený, generalizovaný, konvenční obraz Země, kosmických těles, kosmu a jejich částí převedený do roviny pomocí matematicky definovaných vztahů ukazující prostřednictvím metod kartografického znázornění polohu, stav a vztahy přírodních, sociálně ekonomických a technických objektů a jevů. (Pyšek, 1991)

Mapování je souhrn měřických a jiných činností vykonávaných za účelem pořízení mapy. (Maršíková, Maršík, 2007)

Plán je rovinný obraz horizontálního průmětu zemského povrchu a předmětů na něm. Je geometricky zmenšený do jakéhokoli měřítka a doplněný jako mapa nebo podrobněji.

Náčrt je přibližný obraz menší části zemského povrchu a nezobrazuje přesně jednotlivé body. Pouze naznačuje jejich polohu nebo ukazuje průběh hranic. (Císař, Boguszak, Janeček, 1977)

2. HISTORIE MAPOVÁNÍ

Ve chvíli, kdy lidstvo ovládla zvědavost a touha poznávat své blízké i vzdálené okolí, začalo pronikat do nových, jim dosud neznámých míst. Člověk začal zkoumat pevninu a vodstva, nížiny a velehory, pouště a pralesy. Přání vlastnit a chránit objevená místa přivedlo člověka k myšlence zachytit je kresbou, vyrobit obraz krajiny, který by si mohl uchovat.

Nejprve zkoušel přenést trojrozměrný zemský povrch do grafické, dvojrozměrné podoby. Vyrytá vlnovka byla řeka, pak se pokusil nakreslit prošlapanou cestu, louku a mezi nimi několik obydlí. Zpočátku kreslil na skalní stěny, na kámen, opracované zvířecí kosti a hliněné tabulky. Později na papyrus, papír, tkaninu a pergamen. (Semotanová, 2008)

Historii mapování můžeme zpětně po linii času sledovat až do dob, kdy docházelo k prvním projevům lidské kultury. Byly to úkoly praktické, které vedly člověka k tomu, aby kresbou zachytil své nejbližší okolí. Nálezy těchto primitivních kreseb svědčí o tom, že se člověk už na nejnižším stupni vývoje snažil orientovat po svém nejbližším okolí a pokoušel se o náčrty svých cest. Počátky kartografie můžeme tedy spatřovat v praktické potřebě člověka. Většinou to byly nepřesné obrysy krajin, neměly žádné měřítko, pomocné čáry ani označení světových stran. Nemůžeme je v přísném slova smyslu pokládat za mapy, ale spíše za kresby.

Výsledky této první grafické činnosti se zachovaly jako kresby na skalách, vyryté do hliníkových destiček, ve stromové kůře, nakreslené na zvířecí kůži, dřevě. Je velmi dobře známý orientační smysl Inuitů, Indiánů, Jakutů a jiných, o čemž svědčí četné doklady map a náčrtů v museích, například náčrty Indiánů, Inuitů, černochů, hůlkové mapy Polynézanů ad. (Švec, 1956)

Nejzajímavější a zároveň nejstarší doklady o starověkém mapování pocházejí z Babylónie. Z doby starobabylonské říše pocházejí plány budov vyryté do kamene nebo do hliněných destiček. Další doklady z této doby dokládají, že staří Babyloňané vyměřovali pozemky a určovali výměry. Kromě map, které znázorňovaly obraz krajiny, měli i speciální mapy, které sloužily jako podklad pro vybírání pozemkových daní. Nedospěli však k vytvoření map větších území. Jediný doklad o babylonské představě světa pochází z 5. století před naším letopočtem. (Pyšek, 1991)

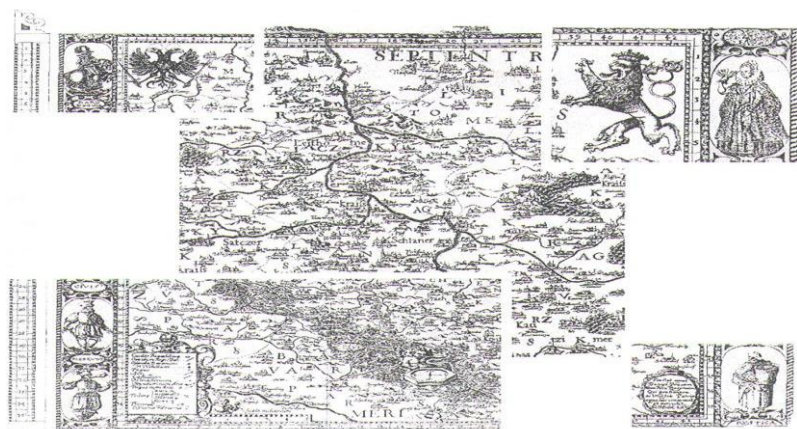
Stejně jako se vyvíjela lidská kultura, vyvíjely se i mapy. V kartografii můžeme rozeznávat čtyři význačná období: 1. starověk, 2. středověk, 3. renesance a 4. období novodobé. (Švec, 1956)

Pokud se v tomto historicky orientovaném exkurzu přesuneme do naší země, setkáme se s nejstarší známou mapou Čech, která byla vytištěna v roce 1518. Jde o Klaudyánovu mapu v měřítku cca 1:685 000, jež byla vytištěna v Norimberku v tiskárně lékaře Mikuláše Klaudyána. Obsahuje velký počet sídlišť, rozčleněných podle vyznání a vlastnictví obyvatelstva, komunikace, vody, lesy a pohoří.



Obr. č. 1: Klaudyánova mapa (www.mendelu.cz)

Mapa Čech pražského měšťana Pavla Aretina z Ehrenfeldu v měřítku 1:500 000 z roku 1619 má přibližně správnou polohu vodních toků. Sídliště jsou udána v seznamu od severozápadního rohu listu v českých mílích. Cesty nejsou vyznačeny, tedy kromě dvou hlavních. Horstva jsou jen načrtnutá, bez stromoví. Další mapy Čech od Jana Crigingera, Mořice Vogta či Jana Sticha se od předešlých map výrazně neliší. (Císař, Boguszak, Janeček, 1966)



Obr. č. 2: Aretinova mapa (www.mendelu.cz)

A kde se vůbec můžeme s mapami z minulosti setkat? Mapové skvosty značné historické a umělecké hodnoty, zvané též cimélie (drahocennosti), jsou uloženy ve státních a soukromých archivech a sbírkách, v muzeích, zámeckých i klášterních knihovnách a v různých dalších vědeckých či kulturních institucích. V Čechách mapové fondy a sbírky spravuje především Národní archiv v Praze, Mapová sbírka Univerzity Karlovy v Praze, Ústřední archiv zeměměřictví a katastru v Praze, dále je to Moravský zemský archiv v Brně, Zemský archiv v Opavě atd. Prodávají se v obchodech se starožitnostmi, na aukcích a prostřednictvím internetu. (Semotanová, 2008)

"Mapy jsou více než výpovědi geografických faktů, jsou to produkty lidské vynalézavosti. Byly vytvářeny od prvopočátku lidských dějin, aby zobrazily představy o místě člověka ve světě a vesmíru. Suverénní státy je užívaly jako nástroje moci, jednotlivci jako pomůcku k duchovnímu porozumění. Mapy jsou vytesány do kamene, kresleny do písku, malovány na pergamen, tištěny na papír a vymámeny z pixelů počítačové obrazovky. Neukazují nám pouze svět. Ukazují i naši představu o tom, jaký by svět měl být." (Edney, 1998)

3. TŘÍDENÍ MAP

Mapy lze využít v oblastech jako jsou územní plánování, geologický průzkum, budování různých podniků, vodní hospodářství, budování dopravních spojů, lesní hospodářství, přehled zemědělské půdy, ochrana rezervací a památek, statistika a jiné. (Hromádka, Pažourek, Busta, 1980)

Velké množství různých druhů map současnosti si vyžaduje přijmout určité zásady pro jejich třídění, to je možno provádět podle různých hledisek a kritérií. Zásadně rozeznáváme mapy, které zobrazují zemský povrch a které zobrazují vesmír a vesmírná tělesa (tyto řadíme mezi mapy astronomické). (Tyner, Štěpánková, 1999, s. 31)

Mapy zobrazující **zemský povrch** můžeme dále třídit podle:

- způsobu vyhotovení,
- měřítko,
- účelu, k němuž má mapa sloužit,
- obsahu (zobrazované tematiky),
- jiných kritérií, např. podle rozsahu zobrazeného území, podle formátu, podle knihařského zpracování apod.

A. Podle způsobu vyhotovení dělíme mapy na:

- **Mapy původní**, jež vznikají z výsledků přímého měření nebo mapování. K současně používaným původním mapám patří např. základní mapy velkého měřítko a z přímého měření zpracované topografické mapy v měřítkách 1:5000, 1:10 000 a 1:25 000.
- **Mapy odvozené**, jež zahrnují všechny ostatní mapy, které byly odvozeny (grafickou nebo číselnou transformací, zmenšením s následnou generalizací obsahu) z map původních. Sem patří i základní mapa ČSSR 1:10 000, která byla odvozena z původní topografické mapy 1:10 000.

B. Podle měřítko dělíme zpravidla mapy na:

- **mapy velkých měřítek**, tj. měřítek 1:5 000 nebo větších (např. 1:1 000),
- **mapy středních měřítek**, tj. měřítek v rozmezí 1:10 000 až 1:200 000,
- **mapy malých měřítek**, tj. měřítek 1:500 000 nebo menších (např. 1:20 000 000). (Tyner, Štěpánková, 1999, s. 31)

Meze stanovené v tomto rozdělení se někdy liší, za mapy velkých měřítek bývají označovány i mapy v měřítku 1:10 000 (nebo i 1:25 000). Hranice mezi mapami středních a malých měřítek je zpravidla uváděna v rozmezí 1:200 000 až 1:1 000 000.

Měřítko mapy udává poměr mezi délkou změřenou na mapě a vzdáleností mezi totožnými body v přírodě. Měřítko 1:25 000 tedy znamená, že délce 1 cm na mapě odpovídá 25 000 cm (tj. 250 m) ve skutečnosti. (Tyrner, Štěpánková, 1999, s. 31)

C. Podle účelu zpravidla dělíme mapy na:

- **mapy pro hospodářskou výstavbu**, k nimž patří např. katastrální mapa, základní mapy velkého měřítka, základní mapy ČR, základní mapy závodů, administrativní a správní mapy,
- **mapy pro školy**, k nimž patří např. školní nástěnné mapy všeobecně zeměpisné, politické a hospodářské, určené pro výuku v systému státního školství,
- **mapy pro veřejnost**, k nimž patří mapy kulturně osvětové, turistické, orientační plány měst, automapy, vodácké mapy, faksimile starých map apod.,
- **mapy resortní tematické**, zpravidla na podkladech map pro hospodářskou výstavbu a doplněné dalším tematickým obsahem; k nim patří mapy geologické, silniční, vodohospodářské, pedologické apod.,
- **mapy pro export**, zahrnující různé typy map v cizojazyčných verzích nebo s cizojazyčnými vysvětlivkami, které jsou vydávány buď současně pro vnitřní trh, nebo zpracovávány samostatně na objednávku zahraničních nakladatelství,
- **mapy pro obranu státu**, k nimž patří především mapy topografické,
- **ostatní mapy**, jako např. přílohové mapy k publikacím, mapy pro propagační účely a různé typy účelových map. (Tyrner, Štěpánková, 1999, s. 31)

D. Nejobsáhlejší je třídění map podle obsahu. Jak již bylo uvedeno, třídíme mapy podle obsahu na **mapy všeobecně zeměpisné** a **mapy tematické**.

Všeobecně zeměpisné mapy dělíme dále na:

a) **mapy topografické**, na nichž jsou zobrazeny všechny prvky předepsané směrnicemi pro měření a mapování; patří sem mapy velkých a středních měřítek,

b) **mapy přehledné**, které zobrazují jen základní, popř. schematizovaný topografický obsah a jiné nejdůležitější informace o území; patří k nim především mapy malých měřítek. (Tyrner, Štěpánková, 1999, s. 31)

Mapy tematické dělíme do tří velkých skupin:

a) **mapy fyzicko-geografické**, k nimž patří mapy zvýrazňující vodstvo (mapy oceánografické, hydrografické, mapy hydrologických charakteristik a další), mapy zvýrazňující reliéf zemského povrchu (mapy geomorfologické, morfometrické, hypsometrické, batymetrické a další), mapy zobrazující různé atmosférické jevy (mapy meteorologické, klimatické, apod.), mapy zobrazující geologickou stavbu (mapy geologické, stratigrafické, tektonické, ložiskové, geochemické, hydrogeologické a další), mapy zobrazující biosféru (mapy botanické, fyto geografické, zoogeografické, fenologické apod.), mapy geofyzikální (mapy seismické, mapy tížnicových odchylek, mapy magnetických deklinací a další),

b) **mapy sociálně ekonomické**, k nimž patří mapy obyvatelstva (mapy demografické, mapy sídelních struktur apod.), mapy ekonomicko-geografické (mapy průmyslu, mapy vodohospodářské, lesnické, dopravní, spojové, zemědělské apod.), mapy zobrazující terciární sféru (mapy služeb, kulturních a školských zařízení, mapy pro cestovní ruch a další), mapy politické, správní a administrativní, mapy zobrazující vývoj společnosti (mapy dějepisné, archeologické apod.),

c) **mapy technické**, zahrnující např. letecké a námořní navigační mapy, meliorační mapy, železniční mapy, mapy vodní dopravy, důlní mapy; do této skupiny patří i mapy evidence nemovitostí. (Tyrner, Štěpánková, 1999, s. 31)

Podle způsobu vzájemného sepětí zobrazovaných prvků a jevů můžeme tematické mapy rovněž dělit na:

- **mapy analytické**, které zobrazují odděleně jednotlivé jevy (též: **mapy monotematické**) nebo nejvýše dva až tři jevy nebo jednotlivé nekomplexní charakteristiky stejného jevu (též: **mapy polytematické**); příkladem je mapa teplot, srážek, výnosů ječmene apod.,

- **mapy syntetické**, které zobrazují jevy vyvozené ze syntézy jednotlivých dílčích jevů (např. mapa klimatických oblastí, spojující teplotní a srážkové vlivy, popř. další faktory působící v určité oblasti),
- **mapy komplexní**, které zobrazují současně více vzájemně úzce souvisejících jevů s jejich charakteristickými ukazateli (např. mapa synoptická, vyjadřující současně tlak, teplotu, směr a rychlost větru).

Podle **časového faktoru** (vývoje nebo průběhu jevu a jeho dynamiky) lze tematické mapy dělit na:

- **mapy statické**, znázorňující jevy v určitém okamžiku v minulosti nebo přítomnosti,
- **mapy dynamické**, znázorňující jevy ve vývoji v určitém období,
- **mapy prognostické**, znázorňující předpokládaný vývoj jevů v budoucnosti. (Tyrner, Štěpánková, 1999, s. 31)

4. ZÁKLADNÍ MAPA ČESKÉ REPUBLIKY 1:10 000 (ZM 10)

Tvorba mapy 1:10 000 v souřadnicovém systému JTSK byla zahájena v roce 1971. ZM 10 se stala základním státním mapovým dílem středního měřítka a v současné době je vydána pro celé území České republiky.

ZM 10 se vyhotovuje v souřadnicovém systému Jednotné trigonometrické sítě katastrální (S-JTSK), která je popsána v kapitole 5.1. Výškové údaje se vztahují k výškovému systému baltskému - po vyrovnání. (srov. Pažourek, Reška, Busta, 1993)

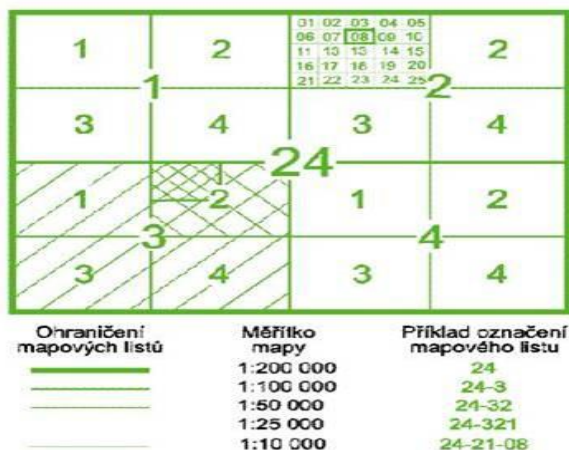
Základní mapa České republiky 1:10 000 (ZM 10) je základním státním mapovým dílem a je nejpodrobnější základní mapou středního měřítka. Zobrazuje celé území České republiky v souvislém kladu mapových listů; území České republiky je zobrazeno na 4533 mapových listech. Rozměry a označení mapových listů ZM 10 jsou odvozeny z mapového listu Základní mapy České republiky 1:50 000, rozděleného na 25 dílů. (srov. *Kartografie*)

Klad a označování mapových listů

Klad, označování a rozměry listů Základní mapy 1:10 000 vycházejí z kladu mapových listů Základní mapy 1:200 000 a jejich postupným dělením. Mapové listy ZM 10 vznikají rozdělením mapového listu ZM 50 na 5 sloupců a na 5 vrstev.

Vnitřní rámy listů mají lichoběžníkový tvar se stálou výškou 380 mm. Délka základem se mění v kroku o 0,3 mm od 470 mm na severu do 500 mm na jihu. Systém dělení ZM 10 vzniká průběžným očíslováním listu ZM 50 a jeho rozdělením.

Z geometrické podstaty interpolace plyne, že mapové listy všech měřítek si zachovávají rovnoběžné horní a dolní základny a také si zachovávají výšku 38 cm. Jednotlivé listy obecně nemají stejné rozměry, plochu a ani stejné délky úhlopříček. Souřadnice jejich rohů nejsou okrouhlé hodnoty v rovinném systému S-JTSK, ani v geografických souřadnicích φ , λ . (Tyner, Štěpánková, 1999)



Obr. č. 3: Klad a označení mapových listů (www.cuzk.cz)

ZM 10 obsahuje polohopis, výškopis a popis. Předmětem polohopisu jsou sídla a jednotlivé objekty, komunikace, vodstvo, hranice správních jednotek a katastrálních území, hranice chráněných území, body polohového a výškového bodového pole, porost a povrch půdy. Předmětem výškopisu je terénní reliéf zobrazený vrstevnicemi a terénními stupni. Popis mapy sestává z druhového označení objektů, standardizovaného geografického názvosloví, kót vrstevnic, výškových kót, rámových a mimorámových údajů. Obsahem mapových listů je i rovinná pravoúhlá souřadnicová síť a zeměpisná síť. Předměty obsahu mapy jsou znázorněny pouze na území České republiky. Míra generalizace polohopisu je na takové úrovni, že nedochází k rozsáhlejšímu spojování jednotlivých staveb do bloků a ke zjednodušování tvarů. Mapa proto poskytuje velmi podrobnou představu o zobrazovaném území. (srov. *Kartografie*)

ZM 10 sestává z 5 barev, které jsou v mapě použity:

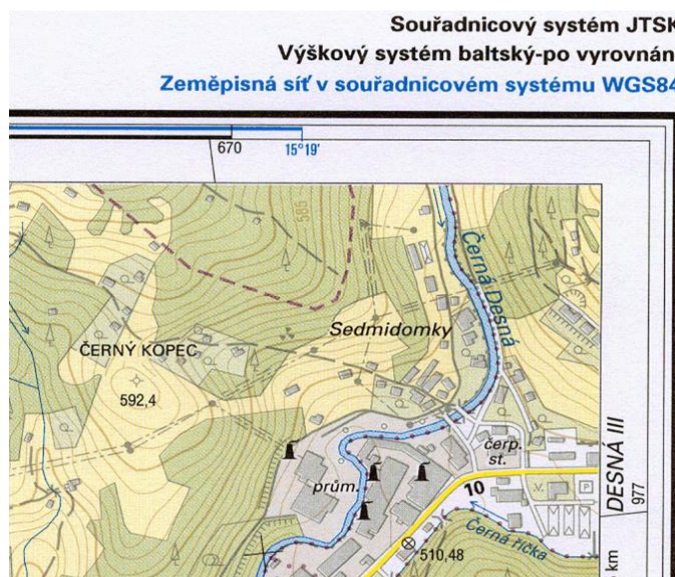
- hnědošedá – polohopis a popisné doplňky tvořící součást značek,
- modrá:
 - plný tón – břehovky vodních toků, jezer, rybníků a popis vodních ploch,
 - rastr – výplň vodních ploch,
- šedo zelená:
 - plný tón – lesní půda,
 - rastr – některé porosty a sady,

- šedá – místní a pomístní názvosloví, popisné doplňky,
- hnědá – výškopis.

Další barvy je dále možno doplnit podle žádosti.

Celkové barevné ladění mapy je záměrně nevýrazné, protože má mapa sloužit graficky výraznému zákresu tématických informací uživatelem. (srov. *Kartografie*)

Od roku 2001 se ZM 10 vyhotovuje digitální technologií ze Základní báze geografických dat České republiky (ZABAGED[®]) a databáze geografických jmen České republiky Geonames. V roce 2006 byla tato nová podoba ZM 10 dokončena pro celé území České republiky a je dále aktualizována. Tvorbu a aktualizaci ZM 10 zajišťuje Český úřad zeměměřický a katastrální (CUZK).

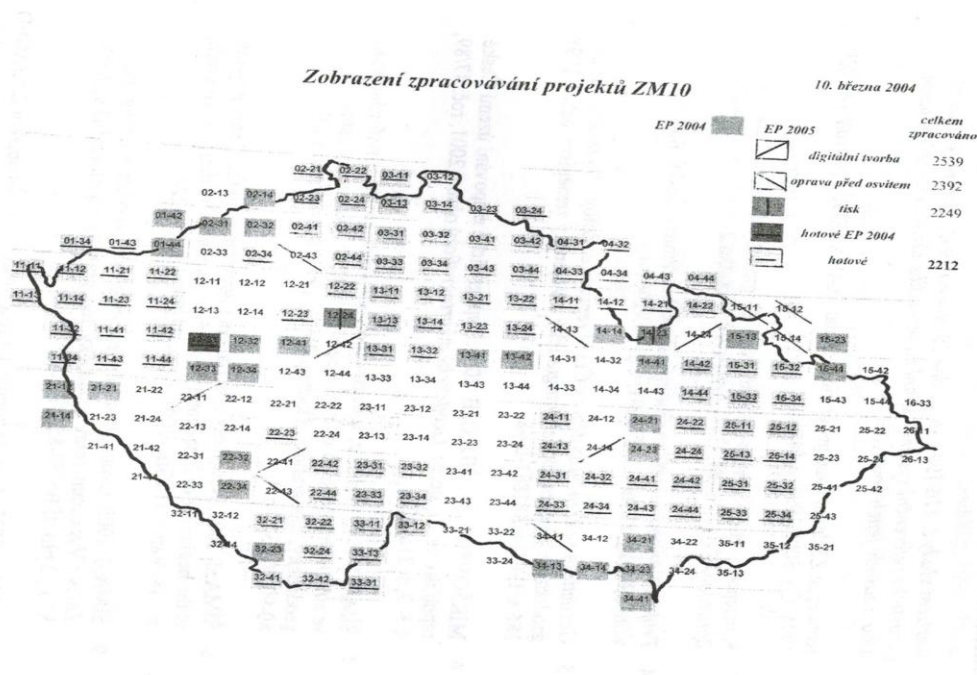


Obr. č. 4: Nová mapa z dat ZABAGED (www.cuzk.cz)

Základní mapa 1:10 000 se zpracovává ve dvou verzích. V první jsou znázorněna sídla, průmyslové, sociálně kulturní a zemědělské objekty, porost, povrch půdy, komunikace, vodstvo, popis, výškopis a hranice. Ve druhé verzi je znázorněno totéž, co v první, ale navíc jsou tam bodová pole a kilometrová souřadnicová síť. (srov. Pažourek, Reška, Busta, 1993)

Tvorba mapy na podkladě topografické mapy 1:10 000 byla ukončena v roce 1988. Není zobrazena žádná souřadnicová síť, výšky jsou zaokrouhleny na celé metry a vztaženy k Výškovému systému baltskému - po vyrovnání. Značkový klíč byl vydán knižní formou jako Seznam mapových značek. (Mičková, 2007)

Tvorba Základní mapy ČR 1:10 000 nové generace v letech 2000-2003 dosáhla pozoruhodného objemu, jak můžeme vidět na ukázce pod textem. K datu 10. března 2004 bylo již zcela dokončeno a předáno k distribuci 2212 mapových listů pokrývajících území ČR. Do konce roku 2006 bylo celé území pokryto Základní mapou ČR 1:10 000. (Šíma, 2004)



Obr. č. 5: Zobrazení zpracování projektů ZM 10 (Šíma, 1993)

4.1 Fotogrammetrie

Fotogrammetrie je věda, která se zabývá získáváním dále využitelných měření a dalších produktů, které lze získat z fotografického snímku. Ten lze pořídit digitálně nebo analogovou formou na světlocitlivé vrstvy. Pro získání snímku lze použít amatérské fotoaparáty nebo specializované měřické fotogrammetrické komory. Ze snímků lze určit umístění, velikost a tvar či určit vzájemnou polohu bodů.

Pro zpracování měřického snímku je třeba znát nebo vypočítat prvky vnitřní a vnější orientace. Prvky vnitřní orientace jsou konstanta komory, poloha hlavního snímkového bodu a vyjádření distorze objektivu. Prvky vnější orientace jsou poloha projekčního centra a vyjádření natočení snímku pomocí rotací v jednotlivých osách. Poté můžeme vyjádřit prostorovou přímku, na které měřený bod leží. K úplnému

popisu polohy bodů jsou třeba alespoň dva snímky daného objektu. (Hánek a kol., 2007)

Existují tři druhy fotogrammetrických metod:

a) univerzální – spočívá ve vyhodnocování polohopisu a výškopisu z dvojice leteckých snímků na fotogrammetrických vyhodnocovacích přístrojích,

b) kombinovaná – získává polohopis z leteckých snímků, výškopis se zaměřuje geodetickými metodami,

c) integrovaná – vyhodnocuje polohopis a výškopis ze snímkových dvojic pomocí tzv. diferenciálních překreslovačů; snímky, které vznikají, nemají zkreslení a nazývají se ortofotosnímky. Kombinací ortofotosnímků pro území mapového listu vzniká ortofotoplán; doplněním ortofotoplánu o vrstevnice, popis, mapové značky a další náležitosti kartografických děl vznikne ortofotomapa. (Mičková, 2007)

Podle zisku snímků se rozlišuje fotogrammetrie *pozemní a letecká*:

U metody pozemní fotogrammetrie je stanoviště zpravidla nepohyblivé, lze tedy určit prvky vnější orientace. Dosah je 500 m. Přesnost je závislá na vzdálenosti objektu od komory, pohybuje se v řádu 0,01 - 0,1 m.

U letecké je stanoviště umístěno v letadle či jiném dopravním prostředku a nelze tedy přesně určit prostorovou polohu snímku v okamžiku jeho pořízení a vyhodnocení je potom složitější a je nutno využít pozemních vlíčovacích bodů. Přesnost je v řádu dm až m.

Fotogrammetrie se dále dělí na *jednosnímkovou a dvou- či vícesnímkovou*:

Metody jednosnímkové fotogrammetrie mohou být použity pouze pokud je měřený předmět rovinný. Může se jednat o plochou fasádu budovy, plochý terén. Nejvíce se pro vyhodnocení 3D vyjádření měřeného objektu využívá stereofotogrammetrie, kdy se pořídí dva snímky s rovnoběžnou osou záběru a vyhodnocuje se pomocí umělého stereovjemu. (Hánek a kol., 2007)

5. GEODETICKÉ A KARTOGRAFICKÉ ZÁKLADY

Mapa 1:10 000 byla vyhotovována v Obecném konformním kuželovém zobrazení, kterému se říká Křovákovo zobrazení. Geodetickým základem byla Česká státní nivelační síť v Baltu po vyrovnání a síť S-JTSK. Kartografickým základem byla topografická mapa 1:10 000. (Novotný, 1996)

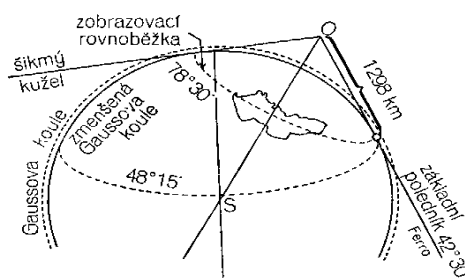
5.1 Obecné konformní kuželové zobrazení a S-JTSK

Obecné konformní kuželové zobrazení

Bylo navrženo tak, aby celé státní území tehdejší Československé republiky bylo podáno s minimálním délkovým zkreslením při zachování úhlové věrnosti. Body jsou poměrně složitým způsobem převáděny na kouli, které se kužel dotýká v podélné ose zobrazovaného území. Křovákovo zobrazení bylo použito pro katastrální mapy vydávané po roce 1922, od roku 1968 také pro listy základní mapy ČSFR v měřítkách 1:5 000 až 1:500 000, před rokem 1968 i pro jiné měřítka. (Novotný, 1996)

Křovákovo zobrazení je obecné konformní kuželové zobrazení. Jestliže je nějaké zobrazení konformní, znamená to, že úhly měřené v mapě jsou správné a odpovídají vodorovným úhlům změřeným teodolitem v přírodě. Kuželové zobrazení znamená, že území je zobrazeno na kuželovou plochu, a šikmé kuželové zobrazení znamená, že osa kužele nesouhlasí se zemskou rotační osou. (Maršíková, Maršík, 2007)

Obecné konformní kuželové zobrazení, tak jak je navrhl v roce 1922 Ing. Josef Křovák, bylo velmi vhodné pro protáhlé území tehdejší Československé republiky. I nyní, kdy je území našeho státu kratší, je Křovákovo zobrazení považováno za vhodné. Přesto nebylo jeho prosazování, do nynější geodetické a kartografické praxe, snadné. (Maršíková, Maršík, 2006)

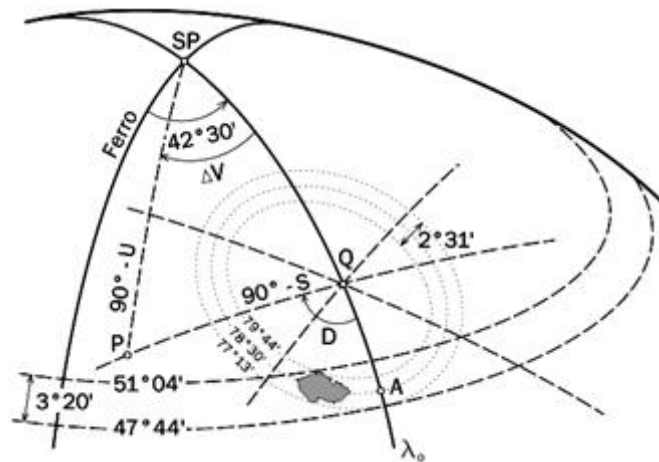


Obr. č. 6: Schéma Křovákova zobrazení (<http://www.gis.zcu.cz/studium/gen1/html/ch02s03.html>)

S-JTSK

Zobrazení S-JTSK neboli souřadnicový systém Jednotné trigonometrické sítě katastrální. Je založený na Křovákově zobrazení Besselova elipsoidu. Referenční bod má v Hermannskogelu u Vídně. Používá se pro civilní mapy. (Mičková, 2007)

Systém jednotné trigonometrické sítě katastrální vznikl mezi lety 1920-1958. Po vzniku republiky v roce 1918 bylo třeba co nejdříve vytvořit samostatný geodetický základ a vymyslet vhodnou kartografickou projekci. Již v roce 1919 byla založena Triangulační kancelář, jejímž předsedou se stal Ing. Josef Křovák, který navrhl zobrazení, které bylo vhodné pro potřeby ČSR a mělo vhodné minimální deformace. Ve svém návrhu transformace zvolil konformní zobrazení Besselova elipsoidu na zmenšenou kouli a následně konformní kuželové zobrazení v obecné poloze. Pól kužele Q má zeměpisné souřadnice $jQ = 59^{\circ}42'42,7''$ s.š. a $lQ = 42^{\circ}31'31,4''$ v.d. od Ferra. Plášť kužele se dotýká referenční koule v horizontální kružnici S_0 , která prochází bodem A ($lA = 42^{\circ}31'31,4''$, $jA = 48^{\circ}12'42,7''$) na území Podkarpatské Rusi. Tato kružnice je ve výchozím bodě A kolmá na základní poledník ($lA = 42^{\circ}31'31,4''$), prochází středem území a její kartografická šířka je $78^{\circ}30'$ (viz. následující obrázek). (Maršíková, Maršík, 2006)



Obr. č. 7: Křovákovo zobrazení (Hánek a kol., 2007)

Počátek pravoúhlých rovinných souřadnic označovaných X, Y je ve vrcholu zobrazovacího kužele. Osa X leží v základním poledníku $42^{\circ}30'$ od Ferra. Kladná větev osy X směřuje k jihu, kladná větev osy Y směřuje na západ. Tímto umístěním se docílilo toho, že celá tehdejší Československá republika ležela v I. kvadrantu. Z toho vyplývá, že souřadnice všech bodů jsou kladné. Na mapách vyhotovovaných

v poslední době je tato soustava označována jako S-JTSK. V S-JTSK se toto zobrazení používá dodnes. (Maršíková, Maršík, 2006)

Práce na trigonometrické síti I. řádu byly ukončeny roku 1927 a všech 268 naměřených bodů bylo vyrovnáno. Při měření bylo rozhodnuto, že se převezmou osnovy měřených směrů z rakouské vojenské triangulace. S touto vojenskou sítí měla nově vznikající S-JTSK společných 107 bodů. Pomocí Helmertovy transformace byla určena kvalita vojenské triangulace, z nichž jen 42 bodů v Čechách posloužilo pro určení rozměru, orientace a polohy S-JTSK na Besselově elipsoidu. V následujícím období se síť zhušťovala body II. až V. řádu, kdy po každém zhuštění bylo provedeno vyrovnání. Tak bylo nakonec naměřeno přes 47 000 bodů, jejichž průměrná vzdálenost je kolem 2 km. Za celou dobu budování S-JTSK se neprovedlo žádné astronomické měření ani měření nových základů. A z těchto důvodů byla poloha celé sítě špatně nakloněná a ohnutá. V jednotlivých bodech tak nastaly různé odchylky. (srov. *S-JTSK*)

Besselův elipsoid má rozměry $a = 6\,377\,397,1550$ m; $b = 6\,356\,078,9632$ m a výstřednost e^2 , e'^2 potom jsou $e^2 = 0,006\,674\,372\,231$; $e'^2 = 0,006\,719\,218\,8$. (Nařízení vlády č. 430/2006 Sb.) Za základní rovnoběžku byla zvolena $49^\circ 30'$, tj. rovnoběžka, která prochází přibližně středem našeho státního území. Podmínkou bylo, aby se tato rovnoběžka při zobrazení na kouli délkově nezkreslovala. (Maršíková, Maršík, 2007)

Souřadnicový systém jednotné trigonometrické sítě katastrální slouží k určení polohy pevných bodů i pro klad listů státních a katastrálních map. (Novotný, 1996)

Rámy listů map vyhotovených v systému JTSK mají obdélníkový tvar a jednotný rozměr 62,5 x 50 cm, pouze mapy v měřítku 1:5000 mají odlišnou velikost a to 50 x 40 cm.

Klad mapových listů je pravoúhlý, daný rovnoběžkami a osami Y, X. Navazuje na dělení základních triangulačních listů, vycházejících z počátku souřadnic a představujících v terénu plochu 50 x 50 km. Listy jsou zobrazeny v měřítku 1:100 000 a mají rozměr 50 x 50 cm. Základní triangulační listy se dělí na čtyři celé obdélníkové a dva poloviční listy bývalé státní mapy 1:50 000. Každá z uvedených bývalých map zobrazuje plochu 25 x 20 km. A je označena názvem největší obce, která se na listu nachází. (Fišer, Vondrák, 2003)

5.2 Výškový systém baltský - po vyrovnání

Jaderský výškový systém je starším vývojovým stupněm, budování našich výškových základů. Přibližný rozdíl mezi absolutními výškami v jaderském a baltském systému, který je způsobený povrchovou nepravidelností geoidu, což je v českých zemích asi – 0,4 m. Jeho nulový bod byl odvozen ze střední hladiny Jaderského moře v terstském přístavu už v roce 1875. (Novotný, 1995)

Česká státní nivelační síť byla zaměřena a samostatně vyrovnána v letech 1939-1952. Později byla spojena a znovu vyrovnána v mezinárodním bloku se sítěmi okolních socialistických zemí. Soustava má název „Balt po vyrovnání“. (Hauf a kol., 1982) Balt po vyrovnání je určen výchozím výškovým bodem, kterým je nula stupnice mořského vodočtu v Kronštadtu. Dále je Balt po vyrovnání určen souborem normálních výšek z mezinárodního vyrovnání nivelačních sítí. (Nařízení vlády č. 430/2006 Sb.) Absolutní výšky pevných bodů baltského systému jsou registrovány v dokumentaci místně příslušných Zeměměřických úřadů s přesností na 0,0001 m a jejich počet dosahuje na našem území několika desítek tisíc. (Novotný, 1995) Základní síť obsahuje 27 polygonů, což je přibližně 6 100 km a 22 zajišťovacích „základních nivelačních bodů“. Původní referenční bod Lišov má č. I a normální výšku 564,7597 m. (Hauf a kol., 1982)

5.3 Topografické mapy ve 20. století

Mapy, které zobrazují topografii (místopis) území, se nazývají topografické mapy. Termín "topografie" zahrnuje konfiguraci zemského povrchu včetně reliéfu i předmětů, jak přirozených, tak člověkem vytvořených. Po polovině 20. století jsou topografické mapy pořizovány i pro civilní účely. (Maršíková, Maršík, 2007) Topografické mapy jsou pořizovány v malém a středním měřítku, kdy jejich měřítko je většinou 1:25 000 a menší. (Maršíková, Maršík, 2006)

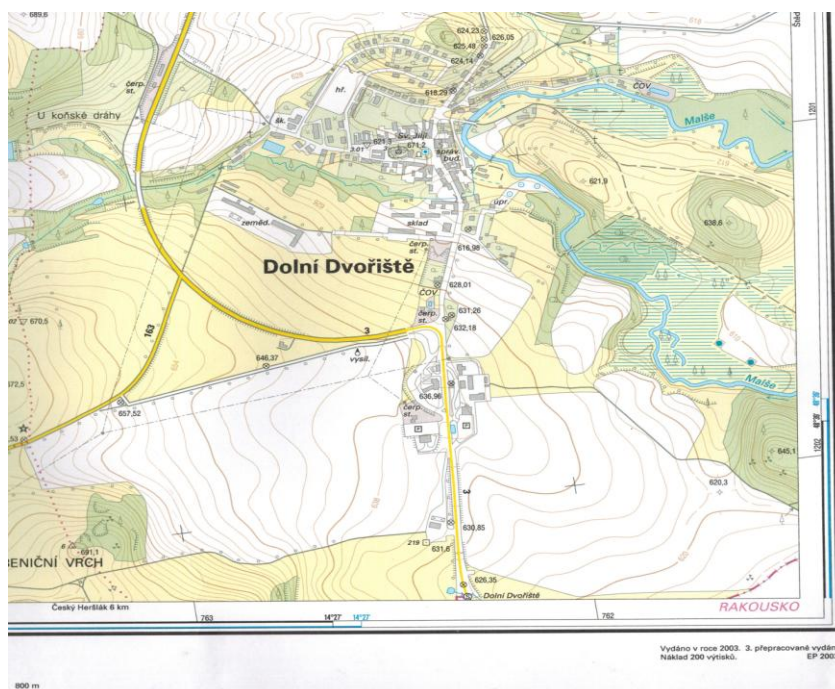
K podstatným změnám v koncepci celostátních mapových děl došlo, hlavně z vojensko - politických důvodů, v roce 1952. Jednotný systém civilních i vojenských map zůstal zachován, ale základy systému byly úplně jiné. Změnil se referenční elipsoid (Krasovského), jiné bylo kartografické zobrazení (příčné válcové Gauss - Krugerovo), jiné byly i smluvené mapové značky a tedy i vnější vzhled map. (Maršíková, Maršík, 2006)

V reambulovaných mapách se ustoupilo od znázorňování terénních tvarů šrafami, namísto toho byly konstruovány vrstevnice a přibylo i výškových kót. Šrafy už byly jen pomocným prostředkem, např. ke znázornění terénních stupňů či zlomů. Mapy měly barevně rozlišený polohopis a výškopis.

Z technického hlediska je možné považovat za přínos to, že se podařilo během necelých deseti let zmapovat celé státní území a vyhotovit novou vojenskou topografickou mapu 1:25 000. Během dalších dvou až tří let bylo dokončeno další celostátní mapování, jehož výsledkem byla nová civilní topografická mapa 1:10 000. (Maršíková, Maršík, 2007)

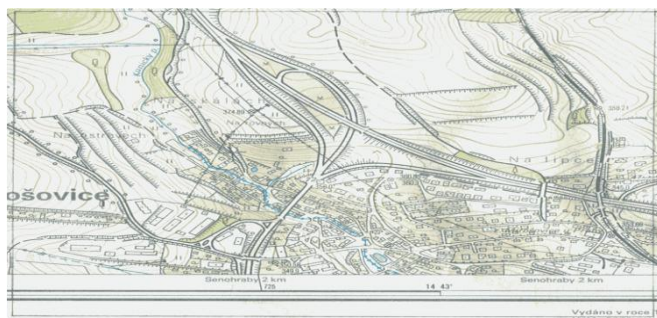
6. POČÁTKY TVORBY ZM 1:10 000

Základní mapa České republiky 1:10 000 je postupně vydávána od roku 1970. První vydání bylo dokončeno v roce 1988. V období od roku 1979 až do roku 2000 byla zajišťována postupná obnova vydaných mapových listů. Označení mapového listu se skládá z čísla mapového listu ZM 50 a čísla z řady 01 až 25 podle polohy mapového listu při dělení. Rozměry papíru mapy jsou 62 x 46 cm, mapové pole, které zobrazuje v průměru plochu 18 km², má tvar lichoběžníku s výškou 38 cm a délkou základen od 47,03 do 49,22 cm. (srov. *Základní mapy středních měřítek*)



Obr. č. 8: Základní mapa České republiky 1:10 000 (Maršíková)

Tvorbu a vydávání ZM 10 na celém území České republiky zajišťují územní orgány geodézie. Vydavatelem ZM 10 je Český úřad geodetický a kartografický. Jednotnost formy a obsahu zajišťuje organizace pověřená vydavatelem prostřednictvím redakčních náhledů a imparatur.



Obr. č. 9: Výřez ZM 10 ČR (www.cuzk.cz)

6.1 Přípravné práce

Pro každý mapový list ZM 10 se založí a dále průběžně udržuje průvodní záznam tvorby základní mapy, do kterého se zapisují údaje o výchozích podkladech a o průběhu jednotlivých pracovních etap tvorby. Dále se z dokumentačních útvarů resortu geodézie vyžádají číselné polohopisné a výškopisné podklady a vyhotoví se seznam bodů základní mapy. (srov. Pažourek, Reška, Busta, 1993, s. 124-129)

V rámci přípravných prací se shromáždí grafické podklady. Hlavním podkladem pro tvorbu jsou tiskové podklady topografické mapy v měřítku 1:10 000. Aktuálnost podkladu se předběžně zjistí porovnáním jeho obsahu s obsahem doplňkových grafických podkladů. Doplňkovým grafickým podkladem jsou:

- letecké měřické snímky (parametry jsou $f = 150$ mm, formát snímků 23 x 23 cm, měřítko 1:12 000 - 1:26 000, podélný překryt 60 - 80 %, příčný překryt nejméně 25 %),
- Státní mapa 1:5 000 – odvozená,
- mapy velkých měřítek (pozemková mapa evidence nemovitostí, tematická mapa),
- Základní mapa ČSFR 1:50 000,
- Vodohospodářská mapa 1:50 000, Silniční mapa 1:50 000, Lesohospodářská mapa 1:10 000 aj. (srov. Pažourek, Reška, Busta, 1993, s. 124-129)

6.2 Vydavatelský originál polohopisu

List polohopisu obsahuje:

- vnitřní rám listu základní mapy,
- průsečíky čar souřadnicové sítě v systému JTSK po 1 km,
- rohy vnitřních rámců listů topografické mapy a průsečíky vnitřních rámců listů základní a topografické mapy,
- polohové bodové pole,
- vnitřní rámy listů topografické mapy.

Topografický originál polohopisu:

Topografický originál polohopisu se vyhotovuje na kopii montážního listu aktualizací podkladu změnami zjištěnými, vyhodnocenými nebo zaměřenými tak, že doplňované změny polohopisu se vykreslí černě a neplatná kresba se odstraní.

Styky mezi originály listů se vyrovnají. Stykové pásy se vyhotovují jen u okrajových listů. Zjistí-li se hrubý nesoulad na styku s listem již dříve vyhotoveným a vytištěným, styk se nevyrovná, ale vyznačí se to v průvodních záznamech a vyhotoví se styková páska nesouladu. Kresbu lze vyrovnat, není-li rozdíl větší než 1,5 mm v poloze všech čar kromě vrstevnic, hodnota odpovídající 1,5násobku mezní odchylky v poloze vrstevnic. (srov. Pažourek, Reška, Busta, 1993, s. 124-129)

Po ukončení všech prací se provede závěrečná revize, jejíž výsledek se uvede na revizní průsvitce.

K dalšímu využití zpracování se předá následující elaborát: průvodní záznam tvorby základní mapy, seznam bodů, náčrt změn, hranic a mimorámových údajů, koncept bodů, seznam geografických jmen, topografické originály, revizní průsvitky, stykové pásy. (srov. Pažourek, Reška, Busta, 1993, s. 124-129)

6.3 Vydavatelský originál výškopisu

List výškopisu obsahuje:

- rohy vnitřních rámců listů Základní mapy a topografické mapy a průsečíky vnitřních rámců listů obou map,

Z tiskových podkladů polohopisu, vodstva a výškopisu se vyhotoví pozitivní, stranově správná soukupie (výškopis je v bodovém rastru) na rozměrově stálé podložce. Z tiskových podkladů výškopisu se vyhotoví pozitivní stranově správná kopie na rozměrově stálé transparentní podložce. Do soukupie se ze souřadnic vykreslí:

- rohy vnitřního rámu listu ZM,
- průsečíky čar souřadnicové sítě v systému JTSK po 1 km,
- body polohového bodového pole,
- průsečíky vnitřních rámců listů základní a topografické mapy.

Topografický originál výškopisu:

Topografický originál výškopisu se vyhotovuje na kopii montážního listu s využitím náčrtu změn. Mezní odchylky ve výšce vrstevnic vzhledem k nejbližším bodům geodetických sítí jsou stanoveny v závislosti na sklonu terénu a daném základním intervalu vrstevnic, kdy změna se zakreslí černě a neplatný stav se odstraní. (srov. Pažourek, Reška, Busta, 1993, s. 124-129)

Montážní listy ZM 10

Do konstrukčního listu polohopisu se vmontují soukopie, které se vlíční na rohy vnitřních rámců listů ZM 10 a topografické mapy a na průsečíky těchto rámců. Odchylka nesmí překročit hodnotu 1,0 mm. Přesnost charakterizuje odchylka mezi identickým bodem na konstrukčním listu a na montované soukopii a tato odchylka nesmí být více než 0,4 mm. Jeli odchylka větší tak je třeba soukopii rozřezat a namontovat tak, aby odchylka v místě rozřezání nebyla větší než 0,7 mm.

Do konstrukčního listu výškopisu se vmontují kopie tiskových podkladů výškopisu.

Z montážních listů se vyhotoví kopie jako podklady pro topografický originál polohopisu a výškopisu. Mezní odchylky v délce stran jsou 0,3 mm a v úhlopříčce vnitřního rámu je to 0,4 mm. Z těchto podkladů se vyhotoví na papír kopie potřebné pro náčrt změn, hranic, mimorámových údajů, koncept geografických jmen a koncept bodů. (srov. Pažourek, Reška, Busta, 1993, s. 124-129)

6.4 Zjišťování a znázornění změn v ZM 1:10 000

Obnova a údržba listů ZM 10 se provádí výběrovým způsobem v závislosti na počtu změn. Ve městech a oblastech povrchové důlní těžby se obnova provádí každé 3 roky, avšak v horské krajině, které se mění málo může být k dispozici jen první vydání ze 70.let. Údržbu, vydávání a obnovu zajišťují kartografická a polygrafická pracoviště vybraných katastrálních úřadů, jako zdroje se využívají zejména letecké snímky nebo geodetická dokumentace.

Roční ediční plány všech státních mapových děl připravuje, koordinuje a kontroluje Zeměměřický ústav. A schvaluje je český úřad zeměměřický a katastrální. (Šíma, 1993, s. 8)

Změny se zjišťují porovnáním obsahu hlavního grafického podkladu s obsahem ostatních podkladů a se skutečností. Změny se doplňují přenesením kresby, fotografickými metodami a geodetickými metodami. K přenesení se používají vhodné mechanické nebo reprografické způsoby a pomůcky, jako je redukční kružítko, překreslovač, mikrografie. (Pažourek, Reška, Busta, 1993)

K zaměření změn většího rozsahu se použije:

- Univerzální fotogrammetrická metoda - jako vřícovací body se volí čtyři vhodné body, které jsou spolehlivě identifikovatelné na leteckém měřickém snímku a hlavním grafickém podkladu. Výška bodů se určí interpolací vrstevnic z topografické mapy. Po provedení absolutní orientace nesmí polohová chyba na vřícovacím bodě překročit 0,5 mm. Obsah se vyhodnocuje do topografického originálu na základě klasifikovaných zvětšenin leteckých snímků.
- Integrovaná metoda - podkladem pro diferenciální překreslení snímků jsou diapozitivy. Výsledkem diferenciálního překreslení je negativ, z kterého je možné pro účely přenesení obsahu vyhotovit pozitivní kopii na nesrážlivý papír. Pro potřeby klasifikace obsahu se vyhotovuje kopie ortofotosnímku (= ortofotoplán).
- Při použití geodetických metod se malé a jednoduché změny zaměřují pomocí konstrukčních měr. Měření vychází z bodů polohového bodového pole a z ostatních identických polohopisných bodů hlavního grafického podkladu. Záměrná přímka, nejvýše 600 m, se může prodloužit až o polovinu své délky. Délka kolmic nesmí překročit 100 m. Změny většího rozsahu se měří tachymetricky a to včetně výškopisu. Stanoviska přístroje a orientační body se volí na bodech polohového bodového pole a na ostatních identických polohopisných bodech hlavního grafického podkladu ověřených kontrolními záměry. (Pažourek, Reška, Busta, 1993)

Náčrt změn

Zjištěné a zaměřené změny předmětů obsahu ZM 10 se zakreslují do kopie montážního listu a výsledkem je náčrt změn. Údaje o změnách se zapisují do zápisníku podrobného měření. Nový obsah se kreslí červeně a zruší neplatný obsah dvěma škrty. Plošné vybarvení se vyznačí barevnými tužkami. Vodní plochy se

vybarví světle modrou barvou, lesní plochy se vyšrafují fialově, fialově se vybarví plochy, které budou pokryty zeleným rastrem (hřbitovy, chmelnice, ovocné sady, zahrady, parky, vinice, okrasné zahrady). Plochy, jejichž původní barva neplatí, se ohraničí nebo vybarví žlutě. Budovy, na jejichž půdorysu bude červená tečka, jsou nové nespalné.

Náčrt hranic a mimorámových údajů se zpracuje na kopii montážního listu a obsahuje tirážní údaje, údaje o rozměrech a správní hranice.

V seznamu bodů základní mapy se vyznačí případné zjištěné změny a na kopii se zpracuje koncept bodů.

Pro vyhotovení změn geografických jmen se jako podklad použije rovněž kopie montážního listu. (Pažourek, Reška, Busta, 1993)

6.5 Zpracování

Podkladem pro kartografické originály jsou stranově správné kopie topografických originálů na rozměrově stálé podložce. Přesnost je dána mezní odchylkou, která je v délkách stran 0,3 mm a 0,4 mm v úhlopříčkách vnitřního rámu listu. Jednotlivé prvky obsahu se vyznačují na kartografických originálech podle seznamu mapových značek.

Samostatně se vyhotovuje polohopis, vodstvo a popis. Podle kvality hlavního grafického podkladu výškopisu se vyhotoví nový kartografický originál výškopisu a nebo se jako tiskový podklad použije upravený originál výškopisu. Pro výplně ploch porostů a vodstva se vyhotoví pozitivní kopírovací masky. (srov. Pažourek, Reška, Busta, 1993, s. 124-129)

6.6 Tiskové podklady

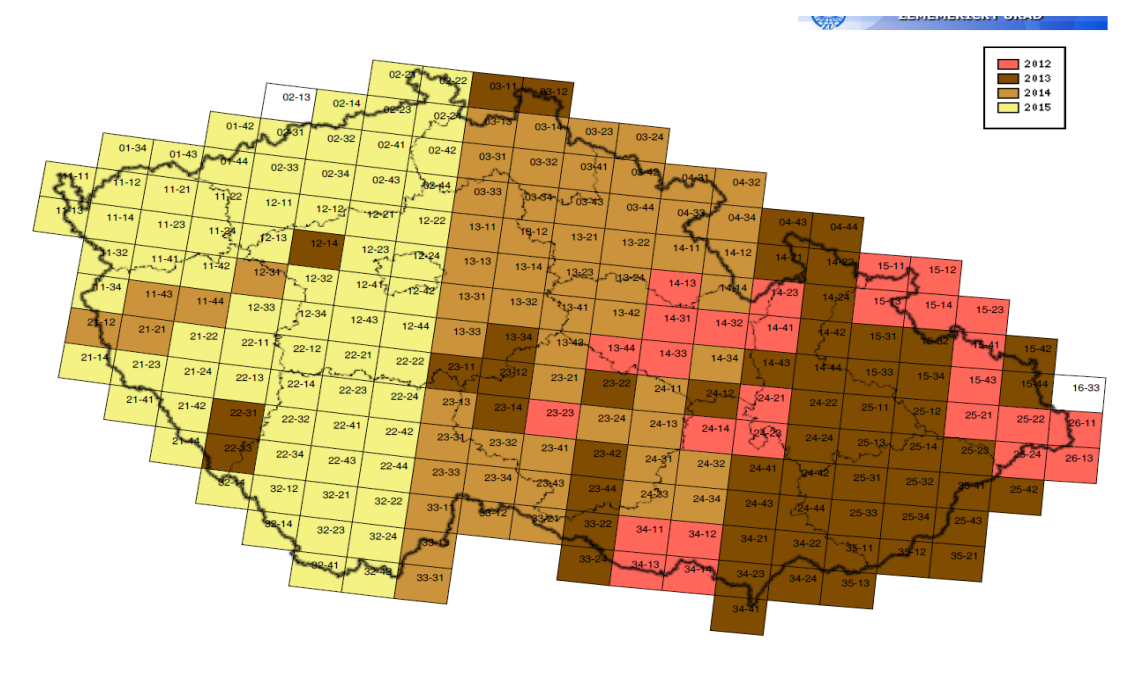
Tiskové podklady tvoří stranově převrácené pozitivní kopie kartografických originálů vyhotovených na rozměrově stálých transparentních podložkách. Vyhotovují se tyto tiskové podklady ZM 10: polohopis, výškopis, popis, vodstvo, porost.

Revize se provede na barevné soukopii tiskových podkladů vyhotovené na rozměrově stálé transparentní podložce, popř. na barevném nátlaku. Správnost a úplnost předpisu oprav a způsobilost tiskových podkladů pro další zpracování se ověří redakčním náhledem. (Pažourek, Reška, Busta, 1993)

Tiskový podklad je průsvitný negativní nebo pozitivní obraz, který je vyhotoven reprodukcí cestou z předlohy a určen k fotomechanickému přenosu na tiskovou formu. Cílem reprodukce kartografických předloh je převod jejich obrazu na tiskové kopírovací podklady, které jsou s ohledem na nejčastěji používaný ofsetový tisk, většinou vyžadovány jako nečitelné (tj. stranově převrácené) kopie na plastové fólii. Technologie zpracování tiskových podkladů map, které navíc obsahují plošné prvky (barevné areály) nebo prvky tónované (stínovaný reliéf), je složitější, pokud navíc požadujeme minimální počet tiskových barev. Vhodnými technologiemi (rastrování) se technologie jejich zpracování převádí na technologii zpracování čárových prvků. (Plánka, 2007)

Tisková forma je obecně soustava netisknoucích a tisknoucích prvků, jejichž přímý nebo nepřímý otisk (papír) vytvoří na potiskovaném materiálu obraz kresebních prvků, písmových a jiných znaků. V kartografické polygrafii se jako tisková forma používá nejčastěji deska vyhotovená z tiskového podkladu fotomechanickou cestou.

Tisková deska je zpravidla z kovu (ale i z jiného vhodného materiálu), na níž je fotomechanicky přenesen obraz tiskového podkladu. Tato deska poté (po některých úpravách) slouží pro tisk jako tisková forma. (Maršíková, Maršík, 2006)



Obr. č. 10: Tvorba ZM 10 (www.cuzk.cz)

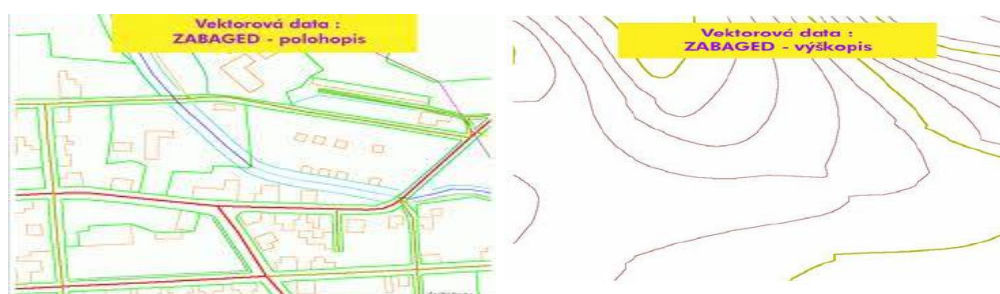
7. ZABAGED

ZABAGED je zkratka vytvořená ze začátečních písmen čtyř slov: ZÁkladní BÁze GEografických Dat. Jde o informační systém vytvořený a spravovaný resortem Českého úřadu zeměměřického a katastrálního neboli ČÚZK. (Maršíková, Maršík, 2006)

V květnu 1992 vydala bývalá Komise vlády ČR pro státní informační systém usnesení, které uložilo tehdejšímu Českému úřadu geodetickému a kartografickému zpracovat projekt Základní báze geografických dat jako součást státního informačního systému ČR. Tvorbou byl pověřen tehdejší Zeměměřický ústav. Hlavním zdrojovým materiálem pro výstavbu tohoto GIS je stávající Základní mapa ČR 1:10 000. Toto mapové dílo tvoří soubor 4 573 mapových listů.

Základní báze geografických dat byla vytvářena ve dvou časových etapách a realizována ve dvou verzích. V první etapě (1994 - 1995) byla uskutečněna jednodušší verze ZABAGED/2. Poté se přistoupilo k verzi ZABAGED/1, která představuje složitě strukturovaný model území splňující svým pojetím požadavky kladené na GIS, zejména poskytnutí možnosti analýzy dat. Druhá verze byla dokončena v roce 2000. (Maršíková, Maršík, 2006)

ZABAGED je digitální topografický model území ČR odvozený z mapového obrazu ZM ČR 1:10 000 v souřadnicovém systému S-JTSK a výškovém systému Bpv. Má charakter geografického informačního systému, spojujícího prostorovou složku vektorové grafiky s topografickými relacemi objektů a složku atributovou s popisy a dalšími informacemi. Doplnkové informace některých objektů (vodstvo, komunikace) jsou přebírány z databází jejich odborných správců. Výškopis vybavený vektorovým souborem vrstevnic umožňuje vytvářet účelově digitální model terénu. (Hánek a kol., 2007)



Obr. č. 11: Vektorová data ZABAGED polohopis (www.cuzk.cz)

Obr. č. 12: Vektorová data ZABAGED výškopis (www.cuzk.cz)

Obsah ZABAGED/1 je uspořádán ve třech kategoriích, v typech objektů a v atributech. Bylo zvoleno osm kategorií, které přibližně odpovídají skupinám předmětů uvedených v Seznamu mapových značek ZM 10, z něhož vychází ZABAGED/1. V rámci každé kategorie byly pak zvoleny jednotlivé typy objektů, které tvoří základní obsahovou jednotku databáze. Jejich počet je 103. Přitom rozsah kategorií není stejný, jedna obsahuje jen 2 typy objektů, jiné dvě kategorie obsahují 27 objektů. Velká část typů objektů je podrobněji charakterizována prostřednictvím atributů, které blíže popisují funkci objektu, jeho stav, označení, druh, jméno, existenci, číselnou hodnotu. Atributy celkem obsahuje 62 typů objektů a nejvyšší počet atributů u jednoho z nich dosahuje čísla 36. Úplný přehled kategorií, typů objektů a jejich atributů je uveden v Seznamu objektů a atributů zobrazených v ZABAGED/1. Seznam byl zpracován ve formě tabulek. Jednou z nejdůležitější součástí dokumentace je katalog objektů. (Maršíková, Maršík, 2007)

Katalog objektů:

Katalog je základním seznamem typů objektů ZABAGED® a jejich atributů. Přehledně popisuje začlenění typů objektů do kategorií, definuje pojmenování a jejich význam, popisuje jejich kódování, geometrickou reprezentaci a zdroj dat. U každého typu objektu je popsána i struktura databázových tabulek, ve kterých jsou uloženy jejich negrafické informace - atributy.

Hlavní část Katalogu tvoří 112 katalogových listů, z nichž každý je věnován jednomu typu objektu. Objekty, které zatím nejsou předávány uživatelům, nemají zařazen katalogový list.

Každý list obsahuje následující informace:

- 1) Kategorie objektů,
- 2) Typ objektu,
- 3) Kód objektu,
- 4) Definice objektu,
- 5) Geometrické určení objektu,
- 6) Geometrická přesnost,
- 7) Zdroj dat geometrických,

- 8) Zdroj dat popisných,
- 9) Atributy. (srov. *Katalog objektů ZABAGED*)

1.1 ZABAGED obsahuje 119 typů objektů strukturovaných v databázi do 60 vektorových vrstev. Objekty jsou strukturovány do osmi tříd:

- Sídla, hospodářské a kulturní objekty,
- Komunikace,
- Rozvodné sítě a produktovody,
- Vodstvo,
- Územní jednotky,
- Vegetace a povrchy,
- Terénní reliéf,
- Geodetické body. (srov. *Základní báze geografických dat*)

1.2 Typ objektu je výstižné slovní pojmenování sledovaného prvku (objektu). U každého typu objektu je současně uvedeno jeho pořadové číslo v rámci kategorie objektů.

1.3 Každému typu objektu je přiřazen kód, který je převzat z normy DIGEST, příp. ETDB. U typů objektů, které se ve výše jmenovaných normách nevyskytovaly, byl jejich kód zvolen v Zeměměřickém úřadu. U typů objektů charakterizujících druh porostu nebo využití půdy je uveden v závorce kód odvozeně vzniklého plošného typu objektu.

1.4 Definice objektu je stručný popis reálného vzhledu a funkce objektu, podle něhož je klasifikován před vložením do ZABAGED®.

1.5 Geometrické určení objektu vyjadřuje způsob vektorového zobrazení konkrétního typu objektu. Základní geometrickou reprezentací je plocha, linie a bod. Některé typy objektů mohou být reprezentovány i dvěma způsoby, v souladu s velikostními kritérii stanovenými pro jednotlivé typy objektů. Pro primární vyjádření druhu porostu nebo charakteru využití půdy je použit bod - centroid s hranicí plochy, z nich se pak odvozuje objekt s geometrií polygon (v katalogovém listě uvedeno v závorce). (srov. *Katalog objektů ZABAGED*)

V Katalogu jsou základní geometrická zobrazení podrobněji rozčleněna na:

- bod,

- bod – centroid,
- linie,
- linie - obvodová linie,
- linie - osa objektu,
- polygon,
- odvozený polygon,
- definiční bod textového elementu.

1.6 Geometrická přesnost vyjadřuje hodnotu střední polohové chyby daného typu objektu. Existuje 5 úrovní přesnosti A, B, C, D, E:

Úrovní A odpovídají objekty, určené přímo správcem objektu v souřadnicích (geodetické body).

Úroveň B je přiřazena objektům, jejichž poloha je v území jednoznačně určitelná (např. budovy, komunikace) a střední polohová chyba dosahuje hodnoty do 5 m.

Úroveň C odpovídá nižší přesnosti (např. hranice kultur) s hodnotou střední polohové chyby do 15 m.

Úroveň D odpovídá nízké přesnosti (např. obtížně identifikovatelné hranice bažin), s hodnotou střední polohové chyby do 30 m.

Úroveň E se vztahuje k objektům nejnižší přesnosti, jejichž přesnost dosahuje velice proměnných hodnot (např. objekty, které nejsou v terénu patrné, jsou převzaté z tematických map měřítko 1:50 000, příp. 1:100 000 – rozvodnice nebo hranice geomorfologických jednotek).

Tyto úrovně přesnosti byly definované v počátcích tvorby ZABAGED®. V současnosti díky zpřesňování polohy prvků fotogrammetrickými metodami a používáním ortofotomap s vysokým rozlišením je postupně zvyšována přesnost objektů zařazených především do úrovní B a C. (srov. *Katalog objektů ZABAGED*)

1.7 Zdroj dat popisuje způsoby získávání informací o poloze a charakteristice jednotlivých typů objektů. U většiny objektů byla základním, původním zdrojem ZM 10. Pro aktualizaci objektů se nejčastěji používají letecké měřické snímky, ortofotomapy a je prováděno pravidelné cyklické šetření v terénu. Geometrie i popisné atributy některých objektů jsou získávány průběžně od externích správců

(minimálně jednou za rok) a jsou smluvně zajištěny. Šetření v terénu nepředstavuje pouze terénní pochůzky topografů po území. Zahrnuje i další zdroje informací, které však nejsou podloženy smluvně dohodnutou spoluprací. Jedná se o informace uvedené na Internetu, data získaná z různých institucí, obecních úřadů, firem, apod.

1.8 Atributy vyjadřují možné vlastnosti a charakteristiky typů objektu. V Katalogu u každého typu objektu jsou v části věnované atributům uvedeny následující informace:

- **Název atributu**
- **Datový typ.** typ NUMBER - číslo libovolného typu, typ VARCHAR2 - textový řetězec proměnné délky, kdy číslo v závorce udává počet míst rezervovaných pro danou hodnotu atributu. U typu NUMBER druhé číslo v závorce udává počet desetinných míst.
- **Předmět atributu.** Stručný popis vybrané, sledované vlastnosti, charakteristiky typu objektu, je stanoven v ZÚ.
- **Hodnota atributu.** 1-100 místná položka textová, číselná nebo kombinovaná, která je zadávána přímo nebo vybírána z předem definovaného číselníku. Hodnoty v číselnících jsou převzaty z normy DIGEST, příp. doplněny v ZÚ.

Hodnoty některých atributů jsou přebírány od příslušných správců územních jevů. Jedná se identifikátory vodních toků a povodí, čísla silnic, uzlových bodů (křížení silnic), stavebních objektů na silnicích, označení traťových a definičních úseků železničních tratí, názvy chráněných území, kódy územních jednotek a katastrálních území a některé další.

- **Význam hodnoty atributu (identifikátor).** Představuje zpravidla schéma identifikátoru typu objektu v souladu s příslušnou databází nebo slovní vyjádření hodnoty atributu. (srov. *Katalog objektů ZABAGED*)

8. ÚDRŽBA ZABAGED

V roce 1999 byla ve značné míře realizována Koncepce ZABAGED a objevila se potřeba formulovat další cíle a řešení pro období 2001-2005, související především se zdokonalením obsahu, jeho údržby a využití ke tvorbě ZM ČR 10 nové generace. Proto na základě Koncepce 2. etapy vývoje Základní báze geografických dat bylo formulováno 6 hlavních cílů:

a) Zdokonalení základních geografických dat vedených v ZABAGED v procesu jejich první aktualizace

Zdrojem digitálních geografických dat jsou digitalizované tiskové podklady ZM ČR 10, které byly naposledy aktualizovány v letech 1992-2000. Podklady byly místy znehodnoceny nahodilými i systematickými chybami v době původního mapování v letech 1957-1972 nebo v procesu další aktualizace. Jsou to především chyby při kartografickém zpracování sestavitelských a vydavatelských originálů, chyby vzniklé při grafické transformaci mapových listů v Gaussově zobrazení do odlišného kladu ZM ČR 10v Křovákově zobrazení, zákres některých nových objektů při aktualizaci bez pouhého přenesení obsahu leteckého snímku bez jeho diferenciálního překreslení nebo stereofotogrammetrického vyhodnocení. Základním cílem Koncepce je zlepšit geometrické vlastnosti vybraných objektů, tak aby střední souřadnicová vrstva nebyla větší než 5 m ve skutečnosti. (Šíma, 2004)

Zdokonalení geometrie je založeno na superimpozici stávajícího topologickovektorového topografického modelu ZABAGED s digitálním ortofotografickým zobrazením území ČR vytvořeném na bázi černobílých leteckých měřických snímků v měřítku 1:23 000. Originály leteckých snímků na filmu jsou naskenovány v hustotě 1210 dpi na fotogrammetrickém skeneru a pak jsou přeneseny do digitálních stanic DPW 770. Zde jsou vytvořena ortofota a sestaveny jejich mozaiky do kladu mapových listů ZM ČR 10. A dále jsou tyto produkty za úplatu nabízeny všem potenciálním uživatelům. (Šíma, 2004)

b) Zdokonalení správy databáze

Představuje vytvoření nové struktury souvislé bezešvé databáze pro celé území státu ve víceúčelovém programovém prostředí MGE Geo Data Manager, které umožní i naplnění a propojení popisné složky. V polovině roku 2004 se mělo udělat kompletní naplnění této databáze a osvojení programového produktu GEOMEDIA

Professional, kterým je možno data z programového prostředí MGE exportovat ve formátu ArcView shapefile prostředí ARC/INFO uživatelům pracujícím v tomto prostředí.

c) Tvorba a aktualizace digitálního modelu reliéfu

Důležitou součástí je tvorba a aktualizace digitálního modelu reliéfu ve formě 3D vrstevnicového modelu, který byl vytvořen na celém území ČR v letech 1994-2000 digitalizací tiskových podkladů výškopisu ZM ČR 10. Změny terénního reliéfu byly zobrazovány úpravou nebo vyhodnocením nových vrstevnic jen v případech evidentních rozsáhlých zemních prací. Z důvodu rozporných názorů, ohledně kvality vrstevnicového modelu, provádí oddělení geomatiky Fakulty aplikovaných věd Západočeské univerzity v Plzni ve spolupráci se Zeměměřickým úřadem hlubší průzkum, který má za cíl kvantifikovat přesnost 3D vrstevnicového modelu v území bez souvislého zalesnění porovnáním s později zaměřeným výškopisem o vyšší přesnosti. Ve druhém cyklu aktualizace ZABAGED v letech 2006-2011 se uvažovalo o doplnění rovinatého terénu mřížovým modelem a vyhodnocení terénních hran ve formě 3D lomených čar. (Šíma, 2004)

d) Vytvoření systému plošného a průběžného sběru změnových geografických dat pro aktualizaci ZABAGED

Efektivní aktualizace musí být zajištěna dobře fungujícím systémem sběru změnových dat, a to jednak pracovníky resortu Českého úřadu zeměměřického a katastrálního nebo z místních a regionálních informačních zdrojů. Povinnost poskytovat bezplatně změnová geografická data pro potřeby aktualizace je zakotvena v novele zeměměřického zákona s předpokládanou účinností od 1. 1. 2005. Konečným cílem je vytvořit podmínky pro průběžný sběr, registraci změnových dat a jejich promítnutí do databáze v určených termínech. (Šíma, 2004)

e) Vytvoření účelného distribučního a servisního prostředí pro uživatele s hlavním důrazem na užití výstupů ve sféře orgánů státní správy

Základním předpokladem k širokému uplatnění ZABAGED v celospolečenském informačním prostředí je zajištění interoperability pro její vnitrostátní a mezinárodní výměnu. Pro tento účel byl v roce 1999 vytvořen popis ve formě metadat na bázi přejaté evropské normy ČSN P ENV 12657 Geografická informace - Popis dat - Metadata a jsou vyvíjeny snahy jej publikovat v národním

i evropském metakartografickém informačním systému. V roce 2003 byl ke stejnému účelu vytvořen Prozatímní výměnný formát ZABAGED. Obsahuje geometrické vymezení jednotlivých typů objektů, jejich kategorizaci, kódování a logický význam popisem a hodnotou k nim připojených atributů. Cílem je umožnit přenos dat mezi různými programovými produkty způsobem podobným již dříve zavedené normě pro přenos geografické informace. Po roce 2004 bylo předpokládáno šíření vektorových dat pomocí Internetu.

f) Uplatnění ZABAGED při tvorbě základních a tematických státních mapových děl středních měřítek. (Šíma, 2004)

9. OBSAH ZM 1:10 000 Z PODKLADŮ ZABAGED

9.1 Popis

Je dost bohatou složkou mapového obsahu, ale na mapách z dřívějších dob má mnoho nedostatků, protože velká část dřívějších zeměměřičů komolila slovenské názvy. (Císař, Boguszak, Janeček, 1977)

Je nedílnou složkou mapové náplně. Slouží nejen k identifikaci znázorněných objektů, ale umožňuje posoudit i jejich význam a kvalitu. K popisné složce patří :

- Geografická jména, rozlišená na názvy místní (jména obcí, měst), pomístní (jména hor, vodních toků) a administrativní (názvy států).
- Zkratky dovolují rozlišovat úsporným způsobem kvalitativní i kvantitativní vlastnosti objektů v polohopise.
- Číslicemi popisujeme nejen výškové kóty a vrstevnice, nýbrž také polohopisné objekty (parcelní čísla v katastrálních mapách, kilometráž silnice a vodních toků, čísla pevných bodů).

K popisu řadíme také rámové a mimorámové údaje.

Mapový rám vymezuje plochu mapového obrazu a umožňuje zakres a popis čar souřadnicových sítí, označování navazujících listů mapového souboru, popis lokálních orientačních i údaje potřebné k návaznosti sousedních listů.

Mimorámové údaje využívají volné plochy vně rámu a uvádějí obvykle název mapy a označení listu, měřítko v číselné i grafické podobě a legendu. U map velkých a středních měřítek bývají uvedeny použité geodetické a mapové podklady, klad mapových listů, souřadnicový a výškový systém, základní interval vrstevnic, rok vydání nebo poslední revize obsahu a další tirážní údaje. Obsáhlou legendu mívají tematické mapy středních a malých měřítek, mapy turistické jsou obvykle na rudu doplněny informacemi o místech významných pro cestovní ruch. (Novotný, 1996)

Součástí popisu uvnitř mapového rámu jsou mapové značky, jejichž tvar a velikost je určena ČSN 013411. Značka buď nahrazuje symbolem předmět měření (v případě, že měřítko mapy neumožňuje jeho zobrazení půdorysem), nebo blíže informuje o obsahu polohopisu mapy. Mapové značky dělíme do tří skupin: bodové, čárové a plošné. (Michal, Podhorský, 1985)

9.2 Mapové značky

Mapa má být přehledným a srozumitelným obrazem zemského povrchu. Aby tomu tak bylo, musí být užito vhodných vyjadřovacích prostředků.

U map největších měřítek můžeme zpravidla zobrazit všechny objekty a jevy pomocí obrysových čar. Pokud však velikost zobrazených předmětů klesá v závislosti na měřítku mapy pod hranici dobré čitelnosti. Používáme k jejich znázornění mapových značek. Mapové značky nezachovávají rozměry zobrazovaných předmětů. Pro konkrétní mapy existují tzv. značkové klíče - zvolené grafické znázornění objektů a jevů. Kresbou zabírají značky tím více místa, čím je menší měřítko mapy. (Pyšek, 1991)

Rozlišujeme :

1) Bodové značky- slouží k vyjádření objektů a jevů bodové povahy (např. na topografických mapách jednotlivé budovy, na mapách malých měřítek sídliště).

Podle vyjadřovacího způsobu je dělíme:

- geometrické – trojúhelníková značka trigonometrického bodu,
- symbolické – schématická značka stromů v topografických mapách,
- názorné – vyjadřují skutečnost v její charakteristické podobě,
- písmenové – v místě příslušné skutečnosti jsou na mapě uvedena písmena nebo číslice podle značkového klíče.

2) Čárové značky- umožňují znázornění jevů a vztahů s převládající délkou nad šířkou. Bývají použity tak, aby jejich osa souhlasila s průmětem osy vyjadřované skutečnosti (silnice, řeky). Rozlišovacími znaky u čárových značek jsou šířka značky, struktura kresby, barva a intenzita výplně. Podle struktury rozlišujeme značky plné, čárkované, tečkované, čerchované. (Pyšek, 1991)

3) Plošné značky- areály- slouží ke znázornění plošných nebo v určitých území rozptýlených jevů. Areály (území) mohou být určeny homogeností kvalitativní charakteristiky (klimatické oblasti, bažiny, geologické útvary) nebo kvantitativní proměnností jevu. Způsob zákresu areálů může být graficky přesný nebo schématický, případně jen naznačený popisem. Areály se mohou vyskytovat rozptýleně nebo souvisle, případně se mohou i překrývat. Nejzákladnějším

geografickým prostředkem k podání areálu je jednoduchá čárová značka, plynulá. Na rozdíl od značek bodových a čárových nebývá úkolem plošné značky lokalizace jevu. Pro vyjádření kvalitativních nebo kvantitativních údajů užíváme celou stupnici obrysových čar, barev, případně šrafur. (Pyšek, 1991)

9.3 Polohopis

Je základem každé mapy a objevuje se jako půdorys předmětů hned v prvních mapách starověkých staveb, zastavěných míst, komunikací a zemědělských pozemků. (Císař, Boguszak, Janeček, 1977)

Zobrazuje všechny důležité objekty na zemském povrchu z hlediska účelu a měřítka mapy tak, že udává jejich polohu, tvar a velikost, případně i jejich druhové rozlišení. Volba mapových značek je podřízena měřítku i uživatelským kritériím: zatímco v mapách velkých měřítek se téměř výhradně užívá půdorysného zobrazení předmětů měření, mapy středního měřítka jsou v polohopisné složce odkázány více na symboliku mapových značek, která u většiny map malého měřítka už převažuje. (Novotný, 1996)

K hlavním prvkům polohopisné složky převážné většiny map patří:

- hydrografická síť, tj. vodní toky a plochy přirozené i umělé s příslušnými stavebními objekty (přehrady, mosty), břehové čáry moří a oceánů, ledovce,
- komunikační síť s rozlišením na železnice, dálnice, silnice a cesty různých kategorií, s ohledem na měřítko a určení mapy také sítě energetické a telekomunikační,
- hranice všech druhů: v mapách velkého a středního měřítka hranice druhů kultur, porostů a půdního krytu, v katastrálních mapách i hranice vlastnické, v mapách obecně geografických jen velké plochy lesů, pouští, bažin. Vždy jsou zakresleny státní hranice, často také hranice nižších správních jednotek.
- Sídlní jednotky jsou s ohledem na měřítko zobrazeny půdorysem, často zjednodušeným, v mapách malých měřítek symboly buď kruhovými nebo mnohoúhelníkovými. (Novotný, 1996)

K lepšímu rozlišení se užívají barvy:

- vodní toky a plochy modrou,

- plochy lesů a další plochy porostů i kultur zelenou,
- hlavní silniční tahy červenou, oranžovou či žlutou,
- podél značky státních hranic bývá veden fialový pruh. (Novotný, 1996)

9.4 Výškopis

Navazuje na polohopis a dává mapě dojem plastičnosti. Začal se objevovat v mapách později než polohopis a při vojenském topografickém mapování a využívání map pro technické účely, se zdokonalil. (Císař, Boguszak, Janeček, 1977)

Je v mapách nutný k vyjádření vertikální členitosti zobrazovaného území, přitom je nutno počítat s tím, že skutečný povrch terénu je i pro největší měřítko nahrazován topografickou plochou. K jejímu znázornění se užívá v mapách různých výrazových prostředků a metod:

1) Výškové kóty

Výškové kóty jsou bodové značky s uvedením výšky relativní či absolutní. Udávají výšky důležitých bodů v území (vrcholky hor a návrší, sedla, soutoky řek a potoků, hladiny vodních nádrží i jejich hloubky), výběr výškových kót závisí na měřítku a vertikální členitosti. (Pažourek, Reška, Busta, 1993)

Nadmořské a relativní výšky drobných útvarů se udávají na 0,1 m. U relativních výšek a hloubek se výškové rozdíly v rozmezí od 3 do 5 m zjišťují s přesností 0,5 m a nad 5 m s přesností 1 m. (Hromádka, 1980)

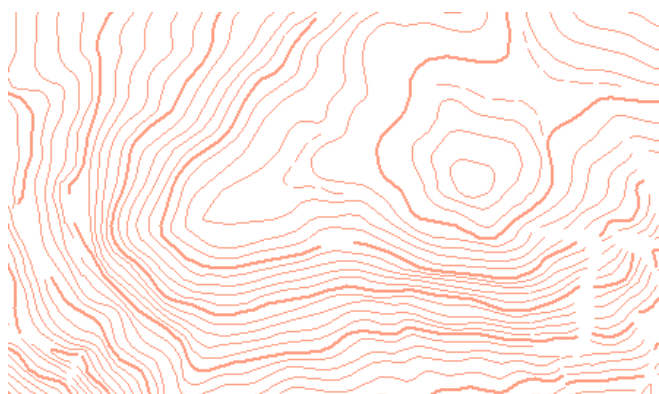
2) Vrstevnice

Vrstevnice jsou čáry spojující body o stejné, obvykle zaokrouhlené, absolutní výšce. Přesněji je určujeme jako průsečnice topografické plochy s hladinovými plochami o zvolené výšce. Pro posouzení vertikální členitosti území i pro kartometrické využití je důležitý pravidelný výškový rozestup. Topografické mapy užívají jednotného vrstevnicového intervalu pro určité měřítko, doplněného často o doplňkové vrstevnice.

Základní interval vrstevnic je obvykle 1 m, 2 m, 5 m pro jednotlivé mapové listy základní mapy, určí vydavatel. (Pažourek, Reška, Busta, 1993) Průběh vrstevnic musí být nepřetržitý až na výjimky, např. pod domy je nutno přerušit vrstevnice.

Vrstevnice v mapách jsou doplněny výškovými body, které jsou umístěny na významných místech. Zvláště je nutno připojit výškové kóty u ploch negativních (dno jámy) a ploch pozitivních (vrchol kupy) za účelem rychlé orientace v mapě.

Kromě základních vrstevnic jsou dále používány další typy a to **doplňkové vrstevnice**, které se používají v menších sklonech terénu, kde se ztrácí prostorová názornost nebo všude tam, kde jsou tvarově a výškově neurčitá místa. Kreslí se čárkovaně zpravidla v poloviční hodnotě základního intervalu. Dále používáme **pomocné vrstevnice**, které jsou zjednodušené nekótované horizontály kreslené bez geodetických podkladů. Kreslí se čárkovaně v místech, kde nebylo možno kreslit vrstevnice pravé. Jako další jsou používány **spádovky**, což jsou krátké úseky spádnic, které se přikreslují k vrstevnicím vždy směrem spádu v místech největšího zakřivení. A v neposlední řadě se používá **sklonový diagram** pomocí kterého na mapě zjišťujeme velikost sklonu spojnice dvou bodů. (Hromádka, 1980)



Obr. č. 13: Ukázka vrstevnic (www.cuzk.cz)

3) Šrafy

Šrafy jsou krátké čárky nebo stylizované trojúhelníčky vedené ve směru spádnic. V dnešních mapách velkých a středních měřítek se používají především ke znázornění singulárních tvarů, umělých i přirozených (teras, náspů, příkopů, zaříznutých koryt vodních toků). Ve starších mapách středních měřítek (např. mapa 1:75 000) byly šrafy, zvané stínové nebo sklonové, používány k souvislému znázornění výškové členitosti terénu, což vedlo často k obtížné čitelnosti ostatních složek mapy. Dnes se podobné šrafy používají ve velehorských oblastech pro zvýraznění skalních stěn. (Novotný, 1996)

Předností šrafování je skutečnost, že terén lze vyjádřit do nejjemnějších podrobností a podle tloušťky šraf je možno odhadnout spád terénu. K jeho

nevýhodám náleží, že šrafování vyžaduje velkou zručnost kresličskou, kterou lze nabýt až dlouholetou praxí, a nadto jde o metodu zdlouhavou, takže vyšrafování plochy tří cm² vyžaduje dobu asi pěti hodin. (Hromádka, 1980)

Měřítko mapy:

Měřítko udává poměr vzdálenosti na mapě ku vzdálenosti reálné. Obvykle se měřítko udává buď v číselné podobě, nebo v grafické podobě. Číselná podoba má tvar: 1:100, je to poměr mapa:realita. Takový poměr značí, že jeden centimetr na mapě je sto centimetrů ve skutečnosti. Jinak řečeno, jeden centimetr na mapě odpovídá jednomu metru v realitě. Mapa s měřítkem 1:100 je tak stokrát menší než skutečnost. (srov. *Měřítko mapy*)

Podle měřítka se třídí mapy na tři skupiny:

- mapy velkých měřítek (1:10 000 - 1:5 000),
- mapy středních měřítek (1:10 000 - 1:200 000),
- mapy malých měřítek (1:500 000 a menší). (Novotný, 1996)

10. GEOGRAFICKÝ INFORMAČNÍ SYSTÉM

Geografický informační systém je název pro počítačově uspořádaná data o životě a Zemi, založená na digitálním terénním modelu. Informace, které GIS zahrnuje jsou popis moří a zemí, údaje o člověkem vytvářených faktorech životního prostředí, o rozložení živočišstva a rostlinstva. GIS můžeme chápat tedy jako soubor počítačového hardwaru a softwaru, geografických dat a dalších údajů, z něhož můžeme odbornou činností získávat, zpracovávat a zobrazovat informaci, která je geograficky lokalizovaná. (Maršíková, Maršík, 2007)

Ve všech ekonomicky vyspělých státech se geografické informační systémy urychleně budují. Z důvodu různých analýz dat a výrazně se uplatňují v průzkumu a využívání přírodních zdrojů, státní správě, územním plánování a ochraně životního prostředí, vodním hospodářství, zemědělství, dopravě, lesnictví. (Maršíková, Maršík, 2006)

Geografický informační systém je kombinací různých informací o předmětech a jevech s údaji o jejich umístění. Tento systém umožňuje ukládání geografických informací a následnou manipulaci s nimi. Přesněji řečeno umožňuje práci s prostorovými daty a má schopnost tato data analyzovat. Prostorová data jsou označována jako polohově lokalizovaná data obsahující tematické informace vázané k údaji o poloze. Tato data jsou ve formě textu, tabulek, map, grafů, leteckých snímků, a jsou uložena v různých informačních vrstvách. Analyzování dat představuje takové typy operací s prostorovými daty, které vytvářejí data nová. (Maršíková, Maršík, 2007)

Základem GIS je řídicí systém, který určuje celou strukturu a určuje způsob vedení databáze. Software, usnadňující komunikaci, označujeme uživatelský interface. Dále subsystém analýza dat, který umožňuje kombinaci dat z různých informačních vrstev, i z jiných GISů, je také určován řídicím systémem. Subsystém vedení databáze ovlivňuje segment vstup dat, který obsahuje programové vybavení. Ze subsystému vedení databáze a analýza dat přicházejí údaje a pokyny do segmentu tvorba výstupů, který obsahuje pravidla pro zobrazení dat a výsledků analýzy, pro tvorbu map, tabulek apod. (Maršíková, Maršík, 2006)

11. ZÁVĚR

V této bakalářské práci jsem se věnovala rozboru ZM 10 od jejího vzniku až po její postupné zpracování. Dále jsem se věnovala ve stručnosti historii map, kde jsme se dozvěděli, že nejstarší a nejznámější doklady o starověkém mapování pocházejí z Babylónie a nejstarší známá mapa Čech vytištěná v roce 1518 je Klaudyánova.

Mapy je možno využívat ve mnoha oblastech jako například v územním plánování, geologickém průzkumu, budování podniků, lesním hospodářství, ochrana památek atd. Hlavní rozdělení map je na mapy zobrazující zemský povrch a mapy zobrazující vesmír.

Základní mapa 1:10 000 se vyhotovuje od roku 1971 v souřadnicovém systému JTSK a výškové údaje se vztahují k výškovému systému baltskému - po vyrovnání. Dále je rozebírán klad a označení mapových listů a také je zmíněn polohopis do kterého zapadá hydrografická síť, komunikační síť, hranice a sídelní jednotky. Značky dělíme na bodové, plošné a čárové. Dále výškopis, což jsou kóty, vrstevnice a šrafy a popis, který dělíme na rámový a mimorámový.

Od roku 2001 se ZM 10 vyhotovuje digitální technologií ZABAGED a v roce 2006 byla tato nová podoba ZM 10 dokončena pro celé území České republiky a je dále aktualizována. S čím je spojena fotogrammetrie, což je metoda obnovy ZM 10.

V geografických a kartografických základech se zmiňuji o obecném konformním kuželovém zobrazení a S-JTSK a také o Výškovém systému baltském - po vyrovnání.

Dále jsou zde zmíněny počátky tvorby, ve kterých se zabývám přípravnými pracemi, změny a jejich znázorněním, které zajišťují kartografické a polygrafické pracoviště katastrálních úřadů a v neposlední řadě také zpracováním ZM 10, kde jako podklady slouží správné kopie topografických originálů na rozměrově stálé podložce.

Samozřejmě je v mé práci zmíněna databáze ZABAGED[®], která usnadnila dostupnost ZM 10 a možnost pořizování dat v elektronické podobě a také popisují Geografické informační systémy, které zahrnují popis moří a zemí, údaje o člověkem vytvářených faktorech životního prostředí a také informace o živočišstvu a rostlinstvu.

Seznam literatury a dalších zdrojů

- 1) CÍSAŘ, Jan, BOGUSZAK, František, JANEČEK, Josef, 1966. *Mapování pro 3. a 4. ročník středních průmyslových škol zeměměřických*. Praha: SNTL, 1966.
- 2) ČSN 73 0406 Názvosloví kartografie, 1984.
- 3) DVOŘÁK, Jan, 1973. *Mapování. Doplnkový učební text pro 3. a 4. ročník Středních průmyslových škol zeměměřických*. Praha: Kartografie.
- 4) EDNEY, Matthew H., 1998. *Maps: Knowledge, Technology, Society, Culture*. University of Southern Maine, Fall.
- 5) FIŠER, Zdeněk, VONDRÁK, Jiří, 2003. *Mapování*. Brno: CERM. ISBN 80-214-2337-4.
- 6) HÁNEK, Pavel a kol., 2007. *Stavební geodézie*. Praha: ČVUT. ISBN 978-80-01-03707-2.
- 7) HAUF, Miroslav a kol., 1982. *Geodézie*, Praha: SNTL.
- 8) HROMÁDKA, František, 1980. *Topografické mapování*. Brno: Vysoké učení technické.
- 9) HROMÁDKA, František, PAŽOUREK, Jiří, BUSTA, Jan, 1980. *Mapování*. Brno: Vysoké učení technické.
- 10) MARŠÍKOVÁ, Magdalena, MARŠÍK, Zbyněk, 2006. *Kartografie*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. ISBN 80-7040-841-3.
- 11) MARŠÍKOVÁ, Magdalena, MARŠÍK, Zbyněk, 2007. *Dějiny zeměměřictví a pozemkových úprav v Čechách a na Moravě v kontextu světového vývoje*. Praha: Libri. ISBN 978-80-7277-318-3.
- 12) MIČKOVÁ, Karolína, 2007. *Učební texty ze zakladu kartografie a geodézie [nepublikovaný materiál]*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Pedagogická fakulta. Katedra geografie.
- 13) MICHAL, Jaroslav, PODHORSKÝ, Ivan, 1985. *Mapování*. Praha: ČVUT.

- 14) Nařízení vlády č. 430/2006 Sb., o stanovení geodetických referenčních systémů a státních mapových děl závazných na území státu a zásadách jejich používání.
- 15) NOVOTNÝ, Miroslav, 1995. *Geodézie a kartografie I.* České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Zemědělská fakulta.
- 16) NOVOTNÝ, Miroslav, 1996. *Geodézie a Kartografie.* 2. rozšířené a upravené vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Zemědělská fakulta. ISBN 80-7040-174-5.
- 17) PAŽOUREK, Jiří, REŠKA, Josef, BUSTA, Jan, 1992. *Mapování.* Brno: Vysoké učení technické. ISBN 80-214-0454-X.
- 18) PYŠEK, Jiří, 1991. *Kartografie a topografie I. Kartografie.* Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni.
- 19) SEMOTANOVÁ, Eva, 2008. *České země na starých mapách.* Praha: Ministerstvo obrany ČR.
- 20) ŠÍMA, Jiří, 1993. *Historie, současnost a budoucnost tvorby a vydávání map ve středních měřítkách v českých zemích.* Zdíby: Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický.
- 21) ŠÍMA, Jiří, 2004. *Základní státní mapová díla středních měřítek – tvorba a údržba po roce 2000.* Praha: ČVUT. ISBN 80-01-02967-0.
- 22) ŠVEC, Rudolf, 1956. *Kartografické a zobrazovací metody.* Praha: SPN.
- 23) TYRNER, Miroslav, ŠTĚPÁNKOVÁ, Hana, 1999. *Kartografie.* Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita. ISBN 80-86111-15-6.

Elektronické zdroje:

- 24) *Co je to "mapa" a k jakému účelu mapy slouží?* Dostupné z: <http://www.phil.uni-passau.de/histhw/tutcarto/czech/2-cesk.html>
- 25) *Geoprohlížeč ČÚZK.* Dostupné z: <http://www.cuzk.cz/>
- 26) *Kartografie.* Mendelova univerzita v Brně. Dostupné z: <http://ugt.mendelu.cz/kartografie>

- 27) *Katalog objektů ZABAGED*. Geoportál ČÚZK. Dostupné z:
http://geoportal.cuzk.cz/Dokumenty/KATALOG_OBJEKTU_ZABAGED_2010.pdf
- 28) *Měřítko mapy*. Dostupné z: <http://www.matematika.cz/mapa>
- 29) PLÁNKA, Ladislav, 2007. *Kartografie II* [online]. [cit. 2013-03-16].
Dostupné z: http://fast.darmy.net/opory-H1/HE04_M0Kartografick%C3%BD%20tisk.pdf
- 30) *S-JTSK*. Dostupné z:
http://transformace.webst.fd.cvut.cz/Iframe/SJTSK_iframe.htm
- 31) *Základní báze geografických dat* [heslo]. Wikipedie. Dostupné z:
http://cs.wikipedia.org/wiki/Základní_báze_geografických_dat
- 32) *Základní mapy středních měřítek*. ČÚZK. Dostupné z:
<http://www.cuzk.cz/Zememerictvi/Geograficke-podklady/Tistene-mapy/Zakladni-mapy-strednich-meritek.aspx>

Seznam obrázků

Obr. č. 1: Klaudyánova mapa (www.mendelu.cz).....	12
Obr. č. 2: Aretinova mapa (www.mendelu.cz)	12
Obr. č. 3: Klad a označení mapových listů (www.cuzk.cz).....	19
Obr. č. 4: Nová mapa z dat ZABAGED (www.cuzk.cz)	20
Obr. č. 5: Zobrazení zpracování projektů ZM 10 (Šíma, 1993).....	21
Obr. č. 6: Schéma Křovákova zobrazení (http://www.gis.zcu.cz/studium/gen1/html/ch02s03.html)	23
Obr. č. 7: Křovákovo zobrazení (Hánek a kol., 2007)	24
Obr. č. 8: Základní mapa České republiky 1:10 000 (Maršíková).....	28
Obr. č. 9: Výřez ZM 10 ČR (www.cuzk.cz)	28
Obr. č. 10: Tvorba ZM 10 (www.cuzk.cz).....	34
Obr. č. 11: Vektorová data ZABAGED polohopis (www.cuzk.cz).....	35
Obr. č. 12: Vektorová data ZABAGED výškopis (www.cuzk.cz)	35
Obr. č. 13: Ukázka vrstevnic (www.cuzk.cz)	47

Příloha: Mapové značky

MAPOVÉ ZNAČKY

Sídla a jednotlivé objekty

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

DUBÍ	město
BEDŘČ	část města
Vlkov	obec, městys
Zálesí	část obce, městysu
<i>Radobyl</i>	místní část, samota

Popis

<i>Belveder</i>	jméno objektu
Pastviska	pozemková trať, ostrov
HEJLÍK	pohoří, kopec, údolí, rokle
LABE	splavný vodní tok
<i>Jezero</i>	vodní tok a plocha, pramen

Komunikace

	železnice neelektrizovaná, jednokolejná		D1 dálnice
	železnice neelektrizovaná, dvou a více kolejí		R10 rychlostní silnice
	železnice elektrizovaná, jednokolejná		64 silnice I. třídy
	železnice elektrizovaná, dvou a více kolejí		149 silnice II. třídy
	železnice úzkorozchodná		silnice III. třídy, neevidovaná silnice
	vlečka		dálnice, rychlostní silnice ve stavbě
	vlečka úzkorozchodná		silnice ve stavbě
	železnice ve stavbě		průtah silnice I. a II. tř. sídlem
	železniční tunel		silniční tunel
	železniční stanice, železnice s kolejištěm		polní a lesní cesta udržovaná, hlavní spojovací cesta
	železniční zastávka		polní a lesní cesta neudržovaná
	lyžařský vlek		pěšina; parková cesta
	visutá lanová dráha se stožáry		ulice sjízdná
	pozemní lanová dráha		ulice nesjízdná
	tramvajová dráha		most
	metro – podzemní úsek; stanice metra		lávka
	metro – povrchový úsek		propustek, podchod

Souřadnicové sítě

1193	popis pravoúhlé souřadnicové sítě systému JTSK v km	47°22'	popis zeměpisné sítě v souřadnicovém systému WGS84
47°22'	popis zeměpisné sítě v souřadnicovém systému JTSK		

Vodstvo

	pramen, studánka; studna, vrt		vodní plocha
	vodní tok do 5 m šířky		vodopád do 5 m; nad 5 m š.
	vodní tok nad 5 m šířky		přehradní hráz
	podzemní vodní tok		směr vodního toku
	občasný vodní tok		jez do 5 m; nad 5 m šířky
	ochranná hráz, sypaný val do 10 m šířky		plavební komora
	ochranná hráz, sypaný val nad 10 m šířky		přehradní hráz s komunikací
	lázeňské zřídlo, kašna		jez s lávkou
	vodojem věžový; vodojem zemní		přivoz
	akvadukt		brod
	shybka (podtok) do 5 m; nad 5 m šířky		usazovací nádrž, odkaliště















Porost, povrch a využití půdy

	louka, pastvina; povrchová těžba, lom, halda		orná a ostatní půda, účelový areál
	ovocný sad, zahrada; okrasná zahrada, park		osamělý strom; osamělý lesík
	vinice; chmelnice		chatová kolonie, kempink, koupaliště, rekreační zástavba, skanzen, zoologická zahrada
	lesní půda se stromy; lesní půda s křov. porostem		
	lesní půda s kosodřevinou; lesní průsek		
	močál, bažina; rašeliniště		autobusové nádraží, čerpací stanice pohon, hmot, čistírna odpadních vod, elektrárna, průmyslový podnik, přečerpávací stanice, přístav, rozvodna, skládka, transformovna
	stromořadí, úzký pruh lesa		
	živý plot		

Hranice

	státní hranice		obecní hranice
	krajská hranice		hranice katastrálního území
	okresní hranice, hranice městského obvodu v Praze		hranice městské části v Praze, měst. části nebo měst. obvodu ve statutárních městech
	hranice porostu a užívání půdy		hranice chráněného území

Terénní reliéf

	vrstevnice základní		terénní stupeň, násep, zářez, srázný břeh
	vrstevnice zdůrazněná		jáma, terénní stupeň
	vrstevnice doplňková		řada nahromaděných kamenů
	vrstevnice se spádovkami		osamělá skála, balvan
	rokle, výmol		skupina balvanů
	skály		vstup do jeskyně
	sesuv půdy, kamenitá a štěrkovitá suť		kótovaný bod

Body bodových polí

	trigonometrický bod		přidružený bod
	zhušťovací bod		trvale signalizovaný bod polohového bodového pole
	výbraný bod ČSTS se souřad. určenými v systému ETRS-89, základní nivelační bod, bod základní geodynamické sítě, absolutní tíhový bod		bod výškového bodového pole
			bod tíhového bodového pole