

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
Rozbor zvoleného kartografického díla

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Magdalena Maršíková
Autor: Lenka Smítalová

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: **Lenka SMÍTALOVÁ**
Osobní číslo: **Z09529**
Studijní program: **B4106 Zemědělská specializace**
Studijní obor: **Pozemkové úpravy a převody nemovitostí**
Název tématu: **Rozbor zvoleného kartografického díla.**
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 popsat a vysvětlit vznik a obsah zvoleného kartografického díla.

1. Zařazení a seznámení s daným kartografickým dílem.
2. Popis díla, jak vzniklo, z čeho je odvozeno.
3. Popis obsahu z hlediska polohopisu, výškopisu a popisu.
4. Uvést způsoby používání a využití daného díla.

Rozsah grafických prací: dle potřeby
Rozsah pracovní zprávy: 40 stran
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

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: **14. března 2011**

Termín odevzdání bakalářské práce: **15. dubna 2012**

V.Š.

prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 13
370 05 České Budějovice

L.S.

prof. Ing. Tomáš Kvítek, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 14. března 2011

Prohlášení:

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované 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 jejích internetových stránkách.

Dne: 11. 4. 2012

Lenka Šmídlová

Poděkování:

Tímto děkuji vedoucí bakalářské práce Ing. Magdaleně Maršíkové za odborné vedení, poskytnutí materiálů, připomínky a pomoc při tvorbě bakalářské práce. Také bych chtěla poděkovat rodičům a přátelům za podporu při studiu.

Abstrakt

Tématem bakalářské práce je Rozbor zvoleného kartografického díla, přesněji Základní mapy České republiky 1:10 000. Zaměřuje se na její vývoj, z čeho byla odvozena a na jakých podkladech vznikla. Zabývá se obsahem mapy, který byl díky databázi ZABAGED[®] značně obohacen.

Klíčová slova: státní mapové dílo, topografická mapa, fotogrammetrie, ZABAGED[®], GIS.

Abstract

The topic of this bachelor's thesis is The Analysis of the Selected Cartographic Work, more precisely the Elementary Map of Czech Republic 1:10 000. It focuses on its development, cartographic and geodesic basis. It covers the map's content, which was significantly extended thanks to ZABAGED[®].

Keywords: state map series, topographic map, photogrammetry, ZABAGED[®], GIS.

OBSAH

1.	ÚVOD	9
2.	TŘÍDĚNÍ MAP	10
2.1	Státní mapová díla	12
3.	OBECNĚ O ZM 10	13
3.1	Klad mapových listů.....	14
4.	GEODETICKÉ A KARTOGRAFICKÉ ZÁKLADY	15
4.1	Křovákovo zobrazení a S-JTSK.....	15
4.2	Česká státní nivelační síť v Baltu po vyrovnání.....	17
4.3	Topografické mapy ve 20. století	18
4.3.1	Fotogrammetrie.....	19
4.3.2	Topografická mapa 1:10 000	20
5.	POČÁTKY TVORBY ZM 10	21
5.1	Projektové a přípravné práce	22
5.2	Konstrukční a montážní list polohopisu	23
5.3	Konstrukční a montážní list výškopisu	24
5.4	Topografické originály	24
5.5	Zjišťování a znázornění změn v ZM 10	25
5.5.1	Náčrt změn.....	25
5.6.	Kartografické a reprodukční zpracování	26
5.7	Tiskové podklady	26
6.	TVORBA ZM 10 PO ROCE 2000	27
7.	ZABAGED®	29
8.	OBSAH ZM 10 Z PODKLADŮ ZABAGED®	32
8.1	Mapové značky a jejich znázornění	33
8.2	Polohopis	35

8.3 Výškopis	37
8.3.1 Zobrazení vrstevnic	38
8.4 Popis	38
8.4.1 Popis uvnitř mapového rámu	38
8.4.2 Popis vně mapového rámu	39
9. ÚDRŽBA A ZDOKONALENÍ ZABAGED®	40
10. GEOGRAFICKÝ A INFORMAČNÍ SYSTÉM (GIS)	43
11. ZÁVĚR	46
SEZNAM LITERATURY	47
SEZNAM OBRÁZKŮ	50
SEZNAM TABULEK	50
SEZNAM PŘÍLOH	50

1. ÚVOD

Mapy, mapové plány a atlasy různého stáří a kvalit, provázejí současného člověka takřka na každém kroku. V pracovním a soukromém životě, při studiu i ve volném čase v mnoha podobách a variacích tvoří přirozenou součást lidské každodennosti. Moderní, přesné a podrobné, ale i jednoduché, názorné a schematické. Zachycují množství témat a údajů – zeměpisných, správních, hospodářských a vojenských, kulturních či historických. Zobrazují krajinu, její stav a proměny, paměť a identitu, ovlivněnou vývojem a zásahy společnosti. Mapy tvoří nedílnou součást kulturního dědictví lidstva. Jako historické prameny jsou předmětem intenzivního studia odborníků mnoha disciplín [21].

Následující stránky jsou věnovány rozboru Základní mapy České republiky 1:10 000. Pro své vlastnosti je využívána jak odborníky, tak i širokou veřejností. Na začátek jsou zde zmíněny obecné údaje o mapě. Dalšími body jsou její kartografické a geodetické základy a počátky tvorby. S rozvojem počítačové techniky se naskytly nové možnosti tvorby a produkce map. Druhá část práce se proto zabývá digitálním topografickým modelem území České republiky ZABAGED[®], jeho zdokonalováním a následnými možnostmi rozšiřování obsahu ZM 10.

2. TŘÍDĚNÍ MAP

Velké množství různých druhů map současnosti si vyžaduje přijmout určité zásady pro jejich třídění; to je možno provádět podle různých hledisek a kritérií.

V zásadě rozeznáváme mapy které:

- zobrazují zemský povrch;
- zobrazují vesmír a vesmírná tělesa; tyto mapy řadíme mezi mapy astronomické.

Mapy zobrazující zemský povrch můžeme dále třídit podle:

- příčiny vzniku;
- způsobu vyhotovení;
- měřítko;
- kartografických vlastností;
- účelu, k němuž má mapa sloužit;
- obsahu [25].

- Dělení dle příčiny vzniku

Podle příčiny vzniku dělíme mapy na vojenské, technické a zeměpisné. Mapy vojenské vznikly pro vojenskou potřebu, kdežto mapy technické potřebou dobrých podkladů pro inženýrské projekty, potřebou zachytit pozemkovou držbu apod. Mapy zeměpisné jsou pak mapy malého měřítka a jsou zpravidla součástí zeměpisných atlasů [7].

- Dělení dle způsobu vyhotovení

Podle způsobu vyhotovení dělíme mapy na původní a odvozené.

Mapy původní (originální) vznikají z výsledků přímého měření nebo mapování. K současně používaným původním mapám patří např. základní mapy velkého měřítka a z přímého měření zpracované topografické mapy v měřítkách 1:5 000, 1:10 000 a 1:25 000 [25]. Pro sběr informací se používá geodetických nebo fotogrammetrických metod [14].

Mapy odvozené zahrnují všechny ostatní mapy, které byly odvozeny (grafickou nebo číselnou transformací, zmenšením s následnou generalizací

obsahu) z map původních. Sem patří i základní mapa ČR 1 : 10 000, která byla odvozena z původní topografické mapy 1 : 10 000 [25].

- Dělení dle měřítka

Podle měřítka můžeme mapy rozdělit na mapy velkého měřítka, středního měřítka a malého měřítka. Měřítka mapy udává zmenšení mapového obrazu vzhledem ke skutečnosti a vyjadřuje se obecně poměrem 1 : M. Hodnota M v tomto poměru se nazývá měřítkové číslo [12]. Měřítka 1 : 25 000 tedy znamená, že délce 1 cm na mapě odpovídá 25 000 cm (tj. 250 m) ve skutečnosti.

- 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 [25].

- Dělení dle kartografického zobrazení

Mapy se dělí podle vlastností použitého kartografického zobrazení. Přihlíží se k tomu, který ze tří základních prvků na mapě - délka, plocha, úhel - se zobrazením nedeformují 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 poměr dálkového elementu a ve skutečnosti je roven jedné.

Zobrazení zachovávající plochy (ekvivalentní, stejnoploché, plochojevné), u nichž se poměr mezi plochou na mapě a ve skutečnosti nemění.

Zobrazení vyrovnávací, zmírňuje ostatní zkreslení [14].

- Dělení dle účelu

Účel odráží pestrou druhovou skladbu map, které slouží např. pro:

- národní hospodářství (státní mapová díla);
- vědu, kulturu a osvětu (školní, turistické);
- obranu státu (vojenské operační, taktické);
- výuku (atlasové, nástěnné);

- orientaci (plány měst, automapy) [8].
- Dělení dle obsahu

Je to nejobsáhlejší třídění. Mapy dělíme na všeobecně zeměpisné a tematické.

Všeobecně zeměpisné jsou:

- topografické, na nichž jsou zobrazeny všechny prvky předepsané směrnicemi pro měření a mapování; patří sem mapy velkých a středních měřítek;
- přehledné, které zobrazují jen základní, popř. schematizovaný topografický obsah a jiné nejdůležitější informace o území; patří k nim především mapy malých měřítek.

Mapy tematické se dělí do tří velkých skupin:

- fyzicko-geografické zvýrazňují vodstvo, reliéf, geologickou stavbu atd.;
- sociálně ekonomické, k nimž patří mapy obyvatelstva, ekonomicko-geografické, politické, správní a administrativní;
- technické zahrnují např. letecké a námořní navigační mapy, meliorační, železniční, vodní dopravy, důlní mapy; do této skupiny patří i mapy evidence nemovitostí [25].

2.1 Státní mapová díla

Závazná státní mapová díla jsou:

- a) katastrální mapy;
- b) Státní mapa 1:5 000 – odvozená;
- c) Základní mapa České republiky 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000 a 1:200 000;
- d) Mapa České republiky 1:500 000;
- e) vojenské topografické mapy 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000, 1:500 000 a 1:1 000 000;
- f) tematická mapová díla vytvořená pro celé území státu na podkladě Základní mapy České republiky uvedené v písmenu c);

g) tematická mapová díla vytvořená pro celé území státu na podkladě vojenských topografických map uvedených v písmenu e) [15].

3. OBECNĚ O ZM 10

Dosavadní topografická mapa 1:10 000 (viz. kapitola 4.2) se nahradila Základní mapou v měřítku 1:10 000 [31]. Tvorba nové mapy 1:10 000 v S-JTSK byla zahájena v roce 1970. ZM 10 se stala základním státním mapovým dílem středního měřítka a je v současné době vydána pro celé území našeho státu.

ZM 10 slouží:

- potřebám plánování a hospodářské výstavby;
- jako mapový podklad pro tvorbu tematických map;
- jako mapový podklad pro tvorbu map menších měřítek.

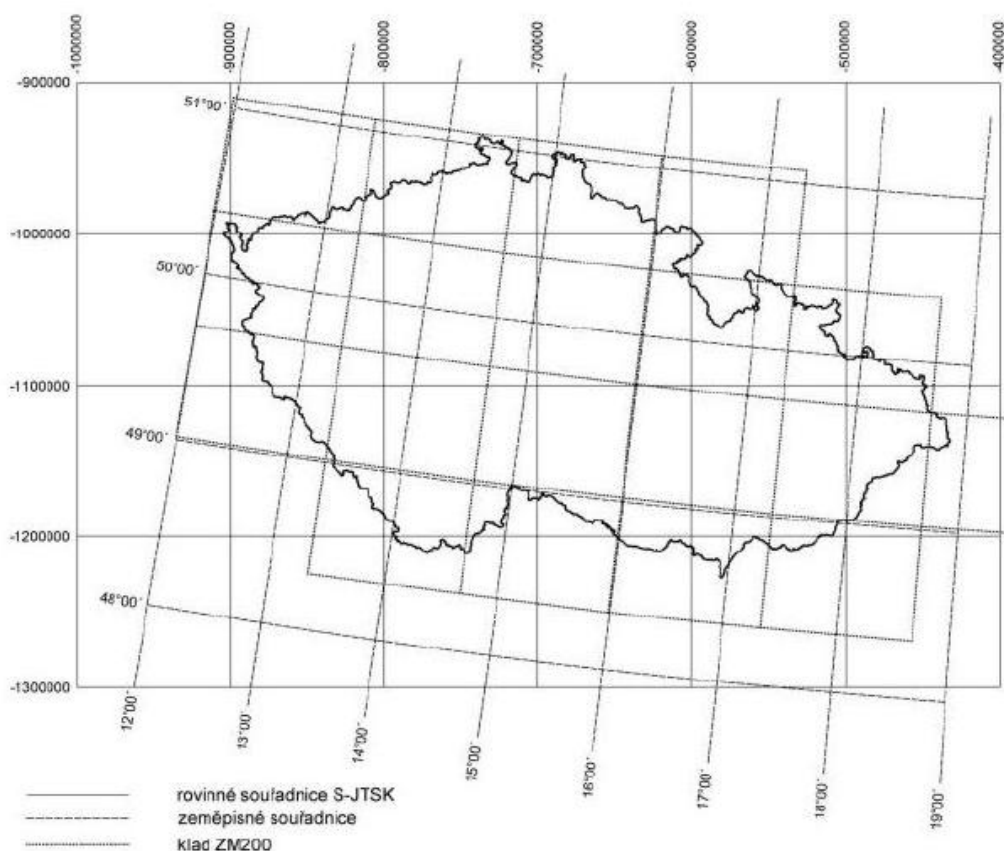
Základní mapa se vyhotovuje v souřadnicovém systému Jednotné trigonometrické sítě katastrální (S-JTSK), která bude podrobněji popsána v kapitole 3.1.

Výškové údaje se vztahují k baltskému výškovému systému – po vyrovnání (Bpv). Klad listů Základních map ČR středních měřítek navazuje na geografickou síť poledníků a rovnoběžek. Přesto, že tyto mapy se vyhotovují v S-JTSK, nejsou rámy jejich listů rovnoběžné s osami souřadnicového systému, ale jsou téměř rovnoběžné s geografickou sítí (Obr. 1). Mapové listy nemají standardní rozměr a pravoúhlý tvar.

Vzhledem ke geografické síti jsou listy orientovány tak, že východní rameno čtvrtého sloupcového lichoběžníka je ztotožněno s pomocnou přímkou AB. Body A a B jsou určeny v zeměpisných souřadnicích (φ , λ) a leží na stejném poledníku. Jihovýchodní roh čtvrtého sloupcového lichoběžníka se nachází na přímé spojnici bodů A, B ve vzdálenosti s na jih od bodu A. Tímto způsobem je klad připojen do souřadnicového systému S-JTSK a rohy listů jsou určeny v pravoúhlých rovinných souřadnicích.

Pokud uživatel ZM 10 doplní do jejího listu chybějící čtvercovou souřadnicovou síť S-JTSK, bude směr této sítě odchýlen od rámcových čar o úhlovou hodnotu, představující meridiánovou konvergenci platnou pro příslušný list. V českých zemích

dosahuje tato odchylka velikosti několika stupňů a vzrůstá směrem od východu k západu. Všechny listy ZM 10 mají stejný rozměr jen ve stejné zeměpisné šířce.



Obr. 1: Vzájemná pozice S-JTSK, geografické sítě a kladu listů ZM 200 [7].

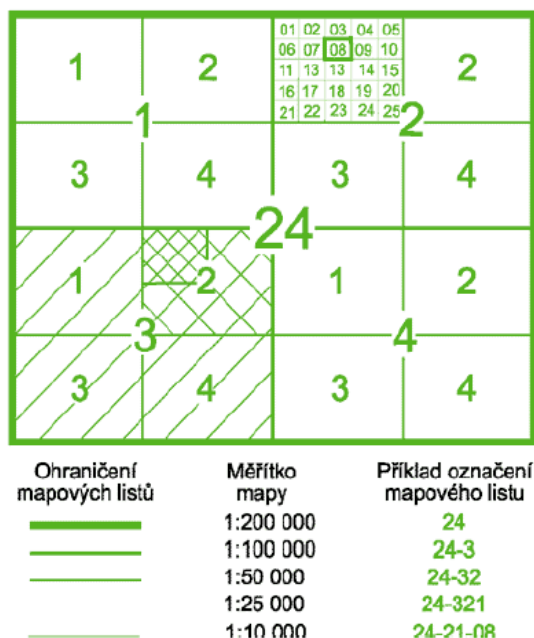
ZM 10 se zpracovává ve dvou verzích. V první verzi znázorňuje sídla, průmyslové, zemědělské a sociálně kulturní objekty, komunikace, vodstvo, porost, povrch půdy, hranice, výškopis a popis. Ve druhé verzi znázorňuje totéž co v první, navíc znázorňuje bodové pole, kilometrovou souřadnicovou síť [17].

3.1 Klad mapových listů

Klad, rozměry a označení mapových listů ZM 10 vycházejí z kladu mapových listů Základní mapy 1:200 000 jejich postupným dělením. Mapové listy ZM 10 vznikají rozdělením mapového listu Základní mapy 1:50 000 na 5 vrstev a 5 sloupců (Obr. 3).

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

Z geometrické podstaty interpolace plyne, že mapové listy všech měřítek si zachovávají rovnoběžnost dolní a horní základny a výšku 38 cm. Jednotlivé listy obecně nemají stejné rozměry, délky úhlopříček ani plochu. Souřadnice jejich rohů nejsou okrouhlé hodnoty ani v rovinném systému S-JTSK, ani v geografických souřadnicích φ, λ [25].



Obr. 2: Znárodnění kladu listů ZM 10 [31].

4. GEODETICKÉ A KARTOGRAFICKÉ ZÁKLADY

Mapa byla vyhotovována v civilním geodetickém systému Křovákových souřadnic. Geodetickým základem byla tedy síť S-JTSK (viz. kapitola 4.1) a Česká státní nivelační síť v Baltu po vyrovnání (viz. kapitola 4.2). Kartografickým základem pak civilní topografická mapa 1:10 000 (viz. kapitola 4.3.2).

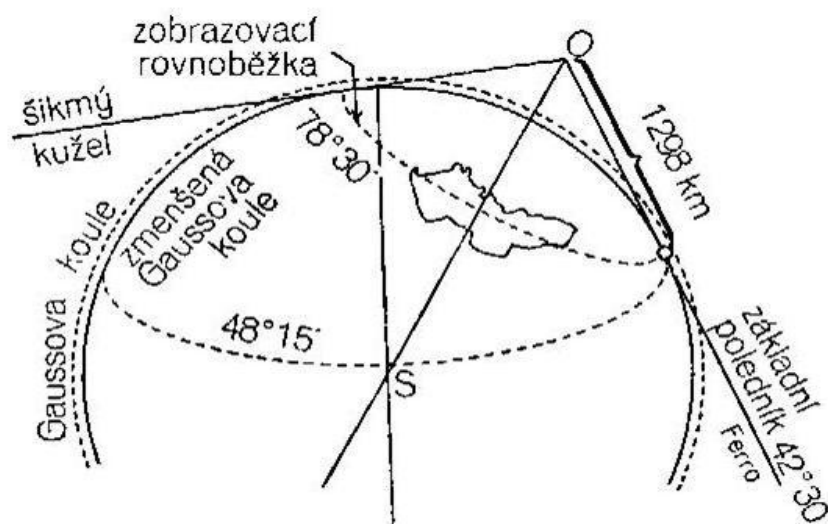
4.1 Křovákovo zobrazení a S-JTSK

Obecné konformní kuželové zobrazení, tak jak je navrhl v roce 1922 Ing. Josef Křovák, bylo velmi vhodné pro protáhlé území tehdejší Československé republiky. I dnes, kdy je území našeho státu značně kratší, je Křovákovo zobrazení považováno za příhodné. Jeho prosazování do naší geodetické a kartografické praxe nebylo snadné.

Při svém vzniku měla Československá republika velmi různorodý triangulační materiál. Jeho kvalita ve větší části již nevyhovovala požadavkům doby, a kromě toho byl veden v několika souřadnicových soustavách různého zobrazení.

Budování státu přinášelo rozsáhlé zeměměřické úkoly (delimitace hranic, výstavba měst, průmyslových středisek, atd.). Ukazovalo se, že vpravovat nová přesná měření do méně přesné triangulace stabilního katastru z první poloviny 19. století by nebylo vhodné ani účelné. A tak již v roce 1919 byla zřízena Triangulační kancelář (při ministerstvu financí), která začala intenzivně budovat síť I. řádu příští „Čsl. Jednotné trigonometrické sítě“, do které se měly pak transformovat i výsledky starších geodetických prací [12].

Již během měření a vyrovnání sítě I. řádu se zaměstnávali geodeti otázkou jejího vhodného zobrazení do roviny. Návrhů byla postupně podána celá řada. Všichni navrhovatelé se však shodovali pouze v jediném: za referenční plochu považovali Besselův elipsoid. První návrh podal již v roce 1920 Ing. Josef Křovák, přednosta Triangulační kanceláře. Bylo to normální kuželové zobrazení, elipsoid se zobrazoval přímo na kuželovou plochu, respektive na dvě kuželové plochy s dotykovými rovnoběžkami $48^{\circ} 40'$ a $50^{\circ} 20'$. V roce 1922 opustil Křovák myšlenku normálního kuželového zobrazení ve dvou pásech a navrhl nám dnes dobře známé šikmé kuželové konformní zobrazení (Obr. 2) [8].



Obr. 3: Schéma Křovákova zobrazení [5].

Křovákovo šikmé konformní kuželové zobrazení a v něm vytvořená soustava pravoúhlých rovinných souřadnic X , Y jsou základním kartografickým a souřadnicovým systémem pro tzv. československou jednotnou trigonometrickou síť. Do té se transformují výsledky všech starších geodetických prací. Dnes je základem pro všechna nová mapová díla i nová měření, prováděná civilními institucemi [13].

Besselův elipsoid má rozměry $a = 6\,377\,397,1550$ m; $b = 6\,356\,078,9632$ m a výstřednost e^2 , e'^2 potom jsou $e^2 = 0,006\,674\,372\,231$; $e'^2 = 0,006\,719\,218\,8$ [15]. Za základní rovnoběžku byla zvolena $\varphi_0 = 49^\circ 30'$, tj. rovnoběžka, která prochází přibližně středem našeho státního území. Byla položena podmínka, aby se tato základní rovnoběžka při zobrazení na kouli délkově nezkracovala [13].

Počátek pravoúhlých rovinných souřadnic X , Y je ve vrcholu zobrazovacího kužele. Osa X leží v základním poledníku $\lambda_0 = 42^\circ 30'$ od Ferra. Kladná větev osy X směřuje k jihu, kladná větev osy Y směřuje na západ. Tímto umístěním souřadnicových os X a Y se docílilo toho, že celá tehdejší Československá republika ležela v I. kvadrantu. Souřadnice X , Y všech bodů jsou tedy kladné. Na mapách vyhotovovaných v poslední době je tato soustava označována jako S-JTSK (soustava jednotné trigonometrické sítě katastrální) [12].

4.2 Česká státní nivelační síť v Baltu po vyrovnání

Základem výškové (nivelační) sítě je 11 základních nivelačních bodů (ZNB). Na ně navazuje Česká státní nivelační síť (ČSNS), zahrnující body I. - IV. řádu. Její zhuštění se provádí podle potřeby a účelu plošnými nivelačními sítěmi. Hustota má být taková, aby v zastavěné části obce připadl 1 bod na 6 – 8 ha, v části určené k zastavění 1 bod na 25 ha.

Základní výškové bodové pole (ZVBP) je tvořeno sítí základních nivelačních bodů a body ČSNS I. až III. řádu. Referenčním bodem je ZNB Lišov. Podrobné výškové bodové pole (PVBP) je tvořeno body IV. řádu ČSNS, body plošných nivelací a stabilizovanými body technických nivelací nebo body polohových polí, výškově určených technickou nivelací. Nivelační body se volí na vhodných místech podél pozemních a drážních komunikací a vodních toků. Body mají v nivelačních pořadech v nezastavěném území průměrnou vzdálenost 1 km, v zastavěném území

0,3 km. V obci jsou osazeny vždy alespoň 3 výškové značky [20]. V současné době je u nás zaveden a používán výškový systém napojený na základní (nulový) bod u Baltského moře v Kronštadu, a proto je nazýván Balt po vyrovnání – Bpv [13].

4.3 Topografické mapy ve 20. století

Mezi lety 1918 – 1939 nově založený Vojenský zeměpisný ústav v Praze provedl reambulaci vojenských map III. mapování. Popis byl vyhotoven v českém jazyce a byl doplněn a zpřesněn výškopis. Na základě měření byly konstruovány vrstevnice. Šrafy zůstaly pouze pomocným prostředkem ke znázornění terénních stupňů či zlomů [3]. Provádělo se nové topografické mapování na podkladě nových přesnějších geodetických základů (čs. Jednotná trigonometrická síť). Nejprve v normálním kuželovém zobrazení v měřítku 1:10 000 a 1:20 000. Později v obecném konformním kuželovém zobrazení [7].

Po roce 1945 se idea jednotných celostátních mapových základů obnovila a dále rozvíjela. Probíhalo tudíž několik mapování najednou. Kromě katastrálních map mělo být vyhotoveno ještě další civilní mapové dílo, nazvané Státní mapa hospodářská 1:5 000. Ta nebyla dokončena a nahradila ji Státní mapa odvozená 1:5 000 (SMO-5).

Dalším nově vznikajícím mapovým dílem byla vojenská topografická mapa 1:25 000 vytvořena převážně fotogrammetrickou metodou (viz. kapitola 4.1.1). Z technického hlediska zůstává nepochopitelné to, že s odstupem pouhých dvou až tří let bylo zahájeno a také dokončeno, opět převážně fotogrammetrickou univerzální metodou, celostátní mapování. Jeho výsledkem byla nová civilní topografická mapa 1:10 000. Jediným pozitivem této mapy je kvalitní výškopis [13].

V roce 1968 nastalo rozsáhlé utajování výsledků geodetických i kartografických prací. Pro potřeby národního hospodářství, státní správy, vzdělávání a projektové činnosti, bylo nutno vytvořit tzv. modifikovanou soustavu polohově nedeformovaných, ale obsahově ochuzených map (zákaz zobrazování jakýchkoliv geografických i rovinných souřadnic v poli mapy včetně zákonem zavedeného systému S-JTSK používaného běžně již od roku 1927).

Označení mapy nesmělo umožňovat pomocí klasických postupů matematické kartografie určovat souřadnice rohů mapy na elipsoidu ani v rovině. Mapy

pro veřejnost (autoatlasy, turistické mapy a především plány měst) musely být polohově deformovány.

Civilní zeměměřičská služba (řídící orgán Český úřad geodetický a kartografický- ČÚGaK, nyní Český úřad zeměměřičský a katastrální – ČÚZK) byla nucena vytvořit zcela nové státní mapové dílo, které nese označení Základní mapa středního měřítká [25].

4.3.1 Fotogrammetrie

Již zmíněnou plně využívanou metodou je fotogrammetrie. Je to věda, způsob a technologie, která se zabývá získáváním dále využitelných měření a dalších produktů, které lze získat z fotografického záznamu. Ten lze pořídit analogovou formou na světlo citlivé vrstvy nebo digitálně. Pro získání snímku lze použít zařízení od amatérských fotoaparátů až po specializované měřické fotogrammetrické komory. Z měřických snímků lze odvodit umístění, velikost a tvar předmětu měření.

Metody, které mají za cíl určit 3D vyjádření měřeného objektu, musí využít dva nebo více snímků. Nejvíce se pro vyhodnocení používá stereofotogrammetrie, kdy se pořídí dva snímky s rovnoběžnou osou záběru a vyhodnocují se pomocí umělého stereovjemu [5].

Fotogrammetrické metody umožňují zrychlení mapovacích prací, protože snižují podíl terénních prací. Využívají ve větší míře mechanizačních a automatizačních postupů, než metody geodetické [14].

Letecká fotogrammetrie je hlavní mapovací metodou pro mapy středních měřítek (doplňkovou metodou je pozemní fotogrammetrie). Může být využívána i pro mapování ve velkých měřítkách. Krom základních map mohou být z leteckých snímků vyhotovovány i mapy tematické a účelové (např. lesnické nebo železniční). Dalšími oblastmi využití jsou: vyhotovení mapových podkladů pro projekty velkých staveb, zaměření liniových staveb, povodí vodních toků atd. Je jedním z hlavních dodavatelů geograficky lokalizovaných dat pro GIS – geografické informační systémy [5].

K zaměření polohopisu, výškopisu a změn většího rozsahu se pro ZM 10 použila:

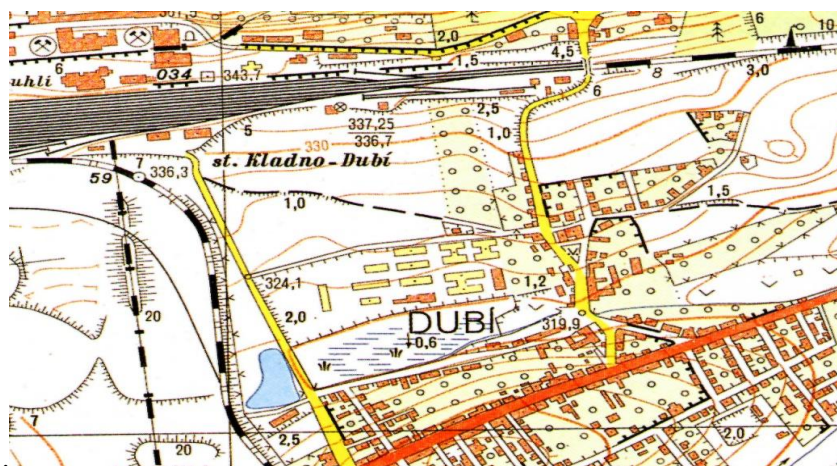
- Univerzální fotogrammetrická metoda: jako vlíčovací body se volí čtyři vhodné body, které jsou spolehlivě identifikovatelné na leteckém měřickém snímku a hlavním grafickém podkladu. Výška a poloha těchto bodů se určí přímým měřením v terénu nebo aerotriangulací. Po provedení absolutní orientace nesmí polohová chyba na vlíčovacím bodě překročit 0,5 mm. Obsah se vyhotovuje 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, tzv. ortofotoplán.
- Při použití geodetických metod se malé jednoduché změny zaměřují pomocí konstrukčních měr. Měření vychází z bodů polohového bodového pole a z ostatních identických polohopisných bodů hlavního grafického podkladu. Záměrná přímka, délky nejvýše 600 m, se může prodloužit až o polovinu délky. Délka kolmic nesmí překročit 100 m. Změny většího rozsahu, včetně výškopisu, se měří tachymetricky. Stanoviska přístroje a orientační body se volí na bodech polohového bodového pole a na ostatních identických polohopisných bodech hlavního grafického podkladu ověřených kontrolními záměry [17].

4.3.2 Topografická mapa 1:10 000

Jako kartografický základ je použito příčné válcové konformní Gauss-Krügerovo zobrazení poledníkových pásů. Referenční plochou je Krasovského elipsoid. Rovinný souřadnicový systém geodetických souřadnic je označován zkratkou S-42 [25]. Střední poledník každého pásu není zakreslen. Počátek souřadnicové soustavy je volen v průsečíku tohoto poledníku s obrazem rovníku. Osa +X směřuje k severu, osa +Y na východ. Aby se na našem území nevyskytly záporné souřadnice Y, je k nim připočítána konstanta 500 km [5]. Výšky jsou staženy k hladině Baltského moře s nulovým vodočtem Kronštadt (poblíže Petrohradu, Rusko) [25].

Obsah mapy se dělí na polohopisnou, výškovou a popisnou složku. Polohopis je upraven podle značkového klíče, který byl vydán Ústřední správou geodézie a kartografie (ÚSGK) v Praze 1956. Mimo to mapa obsahuje další popisné a kresebné údaje. Kromě názvů a obecných popisných označení k nim patří např. druh porostu, druh a účel budov apod.

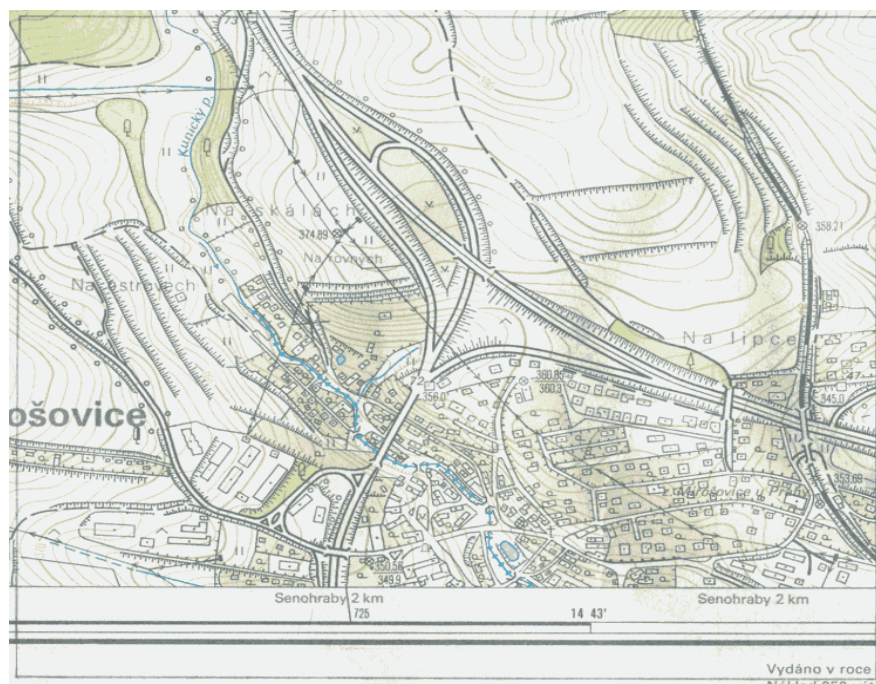
V mapách jsou vyznačovány pevné body, budovy, sídliště, průmyslová zařízení a stavby, zařízení báňská, zemědělská, energetická, dopravní, vodohospodářská, komunikace, hranice správní a hospodářské, porost, vodstvo, tvary a zvláštnosti zemského povrchu, názvy místní a pomístní a popisné doplňky slovní a číselné (Obr. 4) [17].



Obr. 4: Topografická mapa 1: 10 000 [21].

5. POČÁTKY TVORBY ZM 10

Jak bylo již výše zmíněno, původně se ZM 10 (Obr. 5) tvořila reambulací a kartografickým přepracováním tiskových podkladů topografické mapy 1:10 000. Výsledkem tvorby byly tiskové podklady a výtisky prvního vydání. Tvorbu a vydávání základní mapy na celém území České republiky zajišťovaly územní orgány geodézie. Tvorba základní mapy probíhala v těchto etapách: projektové práce, přípravné práce, topografické zpracování, kartografické a reprodukční zpracování.



Obr. 5: Základní mapa 1:10 000 [29].

5.1 Projektové a přípravné práce

Pro každou lokalitu stanovenou vydavatelem se vyhotovil projekt tvorby základní mapy, který obsahoval:

- písemnou část, která zahrnovala tyto údaje: rozsah lokality, způsob získání podkladů pro tvorbu vrstevnic, způsob zpracování základní mapy;
- grafickou část, ve které byl vypracován: přehled a rozsah lokality s vyznačením čísel mapových listů a hranic správních území, data vydání stykových mapových listů apod.

Pro každý mapový list základní mapy se založil a dále průběžně udržoval průvodní záznam tvorby základní mapy, do kterého se zapisovaly údaje o výchozích podkladech a o průběhu jednotlivých pracovních etap tvorby.

Z dokumentačních útvarů resortu geodézie se vyžádaly číselné polohopisné a výškopisné podklady a vyhotovil se seznam bodů základní mapy.

V rámci přípravných prací se shromáždily také grafické podklady. Hlavním grafickým podkladem pro tvorbu základní mapy byly tiskové podklady topografické mapy 1:10 000. Aktuálnost hlavního grafického podkladu se přibližně zjistila

porovnáním jeho obsahu s obsahem doplňkových grafických podkladů. Doplňkovými grafickými podklady byly:

- letecké měřické snímky s parametry $f=150$ mm, formát snímků 23x23 cm, měřítko snímků 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 1:50 000 (tzv. mapa změn);
- Vodohospodářská mapa 1:50 000, Silniční mapa 1:50 000, Lesohospodářská mapa 1:10 000 atd.

Podklady pro popis základní mapy tvořil popis topografické mapy, Statistický lexikon obcí ČR, Jednotný číselník prostorových jednotek, standardizované názvy ulic, veřejných prostranství, místních částí, názvy tratí apod. [17].

5.2 Konstrukční a montážní list polohopisu

Pro každý list základní mapy se vyhotovil konstrukční list pro polohopis na rozměrově stálé transparentní podložce. Rozměry vnitřního rámu základní mapy na konstrukčním listu se kontrolovaly podle údajů uvedených v průvodním záznamu tvorby základní mapy. Mezní odchylky vnitřního rámu základní mapy byly ve stranách 0,3 mm a v úhlopříčce 0,4 mm.

Konstrukční list polohopisu obsahoval:

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

Do konstrukčního listu polohopisu se vmontovaly soukopie, které se vlícovaly na rohy vnitřních ráků listů základní mapy a topografické mapy a na průsečíky těchto ráků. Při montáži bylo třeba docílit přesného souladu křížků kilometrové sítě a bodů polohového bodového pole. Odchyłka v polohopisném obsahu nesměla překročit mezní hodnotu 1,0 mm. Přesnost montážního listu charakterizovala odchyłka mezi identickým bodem na konstrukčním listu a na montované soukopii. Tato odchyłka nesměla být větší než 0,4 mm. Byla-li odchyłka větší, bylo třeba soukopii vhodně rozřezat a montovat na podklad tak, aby odchyłka polohopisu v místech rozřezání nebyla větší než 0,7 mm [17].

5.3 Konstrukční a montážní list výškopisu

Konstrukční list výškopisu obsahoval rohy vnitřních ráků listů základní mapy a topografické mapy a průsečíky vnitřních ráků obou map.

Z tiskových podkladů polohopisu, vodstva a výškopisu topografické mapy se vyhotovila soukopie (výškopis byl v bodovém rastru) na rozměrově stálé podložce.

Z tiskových podkladů výškopisu se vyhotovila kopie na rozměrově stálé transparentní podložce. Do soukopie se ze souřadnic vykreslily:

- rohy vnitřního ráku listu základní mapy;
- průsečíky čar souřadnicové sítě v systému S-JTSK po 1 km;
- průsečíky vnitřních ráků listů základní a topografické mapy;
- body polohového bodového pole.

Do konstrukčních listů výškopisu se vmontovaly kopie tiskových podkladů výškopisu. Z montážních listů se vyhotovily kopie na transparentní rozměrově stálé podložce jako podklady pro topografický originál výškopisu a polohopisu. Mezní odchyłky nesměly přesáhnout v délce stran 0,3 mm a v úhlopříčce vnitřního ráku 0,4 mm. Z takto vyhotovených podkladů se vyhotovily na papír kopie potřebné pro náčrt změn, hranic, mimorámových údajů, konceptu bodů a geografických jmen [17].

5.4 Topografické originály

Topografický originál výškopisu i polohopisu se vyhotovil na kopii montážního listu s využitím náčrtu změn. Mezní odchyłky ve výšce vrstevnic vzhledem

k nejbližším bodům geodetických sítí byly stanoveny v závislosti na sklonu terénu a daném základním intervalu vrstevnic. Doplňovaná změna se vykreslila černě, neplatný stav se odstranil.

Styky mezi originály listů základní mapy se vyrovnávali. Stykové pásky se vyhotovily jen u okrajových listů mapované lokality. Zjistil-li se hrubý nesoulad na styku s listem již dříve vyhotoveným a vytištěným, styk se nevyrovnával. Tato skutečnost se vyznačila v průvodních záznamech a vyhotovila se styková páska nesouladu. Kresbu na styku mapových listů šlo vyrovnat, nebyl-li rozdíl větší než:

- 1,5 mm v poloze všech čar kromě vrstevnic;
- hodnota odpovídající 1,5 násobku mezní odchylky v poloze vrstevnic.

Po ukončení všech prací na topografických originálech se provedla závěrečná revize, jejíž výsledek byl uveden v revizní průsvitce. Na základě revize se opravily topografické originály [17].

5.5 Zjišťování a znázornění změn v ZM 10

Změny předmětů obsahu základní mapy se zjišťovaly porovnáním obsahu hlavního grafického podkladu s obsahem ostatních podkladů a se skutečností. Změny se doplňovaly přenesením kresby, fotogrammetrickými a geodetickými metodami. K přenesení obsahu z map a plánů se použily vhodné mechanické nebo reprografické způsoby a pomůcky – redukční kružítko, překreslovač, mikrografie.

5.5.1 Náčrt změn

Zjištěné a zaměřené změny předmětů obsahu základní mapy se zakreslily do kopie montážního listu. Výsledkem byl náčrt změn. Údaje o zaměřených změnách se zapsaly do zápisníku podrobného měření. Nový obsah se kreslil červeně, dvěma škrty se zrušil neplatný obsah. Plošné vybarvení se v náčrtu vyznačilo barevnými tužkami. Vodní plochy se vybarvily světle modrou barvou, lesní plochy se fialově vyšrafovaly, fialově se vybarvily plochy, které byly ve výtisku pokryty zeleným rastrem. Plochy, jejichž původní barevné vyznačení neplatilo, se ohraničily nebo vybarvily žlutě. Do půdorysu nových budov se doplnila červená tečka.

Náčrt hranic a mimorámových údajů se zpracoval na kopii montážního listu a obsahoval tirážní údaje, údaje o rozměrech listu a správné hranice.

V seznamu bodů základní mapy se vyznačily případné zjištěné změny a na kopii montážního listu se zpracoval koncept bodů.

Pro vyhotovení změn geografických jmen se jako podklad rovněž použila kopie montážního listu [17].

5.6. Kartografické a reprodukční zpracování

Cílem reprodukčních prací je vyhotovení tiskových podkladů pro tisk map. Tiskovými podklady rozumíme v naší kartografické praxi stranově převrácené (nečitelné) pozitivy na filmu nebo na plastové folii. Tyto předlohy jsou černobílé pérové a slouží pro vyhotovení barevného obrazu mapy tiskem [12].

Podkladem pro kartografické originály byly správné kopie topografických originálů na rozměrově stálé podložce. Jednotlivé prvky obsahu mapy se vyznačily na kartografických originálech pomocí mapových značek. Samostatně se vyhotovily kartografické originály polohopisu, vodstva a popisu. Podle kvality hlavního grafického podkladu výškopisu se buď vyhotovil nový kartografický originál výškopisu, nebo se jako tiskový podklad použil upravený originál výškopisu. Pro výplně ploch porostů a vodstva se vyhotovily pozitivní kopírovací masky [17].

5.7 Tiskové podklady

Tiskové podklady byly tvořeny stranově převrácenými pozitivními kopiemi kartografických originálů vyhotovených na rozměrově stálých transparentních podložkách. Zpracovaly se tyto tiskové podklady: polohopis, vodstvo, popis, výškopis, porost.

Správnost a úplnost předpisu oprav a způsobilost tiskových podkladů pro další zpracování se ověřila redakčním náhledem.

K udělení imprimatur (svolení k tisku) se předkládá:

- revidovaná soukopie, nebo revidovaný barevný nátisk;
- výsledky redakčního náhledu;
- průvodní záznam tvorby.

Imprimatur udílel pracovník k tomu pověřený vydavatelem. Udělení imprimatur se zapsal do průvodního záznamu.

Po udělení imprimatur se podle schválených materiálů opravily tiskové podklady. Z těch se vyhotovily tiskové formy pro tisk nákladu. Ten určil vydavatel svým edičním plánem. Podmínkou k zahájení rozšiřování mapy byl souhlas udělený pracovníkem, kterého pověřil vydavatel.

Předmětem dokumentace, až do dalšího obnoveného vydání základní mapy, byl následující operát: náčrt změn, náčrt hranic a mimorámových údajů, koncept bodů, seznam geografických jmen, koncept změn geografických jmen, topografické originály, kartografické originály, kopírovací masky, stykové pásy kartografických originálů, tiskové podklady, diazkopie tiskového podkladu a imprimatur, signální výtisk se souhlasem k rozšiřování [17].

6. TVORBA ZM 10 PO ROCE 2000

Naplnění topologicko-vektorového topografického modelu ZABAGED[®] (viz. kapitola 7.) na celém státním území, počátkem roku 2001 a neprodleně zahájený první cyklus jeho aktualizace (2000 – 2005), poskytly základ pro kartografickou vizualizaci ZABAGED[®] a realizaci technologie digitálního zpracování tiskových podkladů vektorové Základní mapy ČR nové generace (nejprve v měřítku 1:10 000 a návazně v měřítkách 1:50 000 a 1:25 000) a ukončení klasické kartografické tvorby.

Technologický postup digitálního zpracování tiskových podkladů byl vyvinut firmou VARS Brno, a. s., podle zadání Zeměměřického úřadu a předán k realizaci počátkem roku 1999. Současně byl upraven klíč mapových značek a barevné provedení map nové generace. To usnadnilo čtení mapových informací pomocí použité kartografické symboliky a zvýšilo podíl automatizace při tvorbě mapy [24].

Rámové údaje zahrnují vyznačení sítě pravoúhlých rovinných souřadnic v S-JTSK a dvojích zeměpisných souřadnic – na Besselově elipsoidu použitém v Křovákově zobrazení a v globálním systému WGS84, používaném např. při navigaci osob a dopravních prostředků. Kartografické a polygrafické pracoviště resortu ČÚZK v Sedlčanech bylo vybaveno potřebnými technickými prostředky.

Vstupními daty jsou vektorové soubory ve formátu .dgn. Data zahrnují polohopisnou složku ZABAGED[®], 3D vrstevnicový model ZABAGED[®] a grafický soubor názvosloví z databáze GEONAMES, vedené na pracovišti Sekretariátu Názvoslovné komise ČÚZK [26]. Geonames je od roku 2000 databází geografických jmen České republiky na úrovni podrobnosti Základní mapy ČR 1:10 000. Je vedena v podobě bezešvé databáze pro celé území ČR v centralizovaném informačním systému spravovaném Zeměměřickým úřadem. Geonames je součástí informačního systému zeměměřictví a patří mezi informační systémy veřejné správy.

Obsahuje kompletní soubor prostorových a popisných informací o standardizovaných geografických jménech a jménech sídelních jednotek. Standardizované geografické jméno je vedeno v rámci popisných informací k cca 165 typům pojmenovaných geografických objektů. Geometrická reprezentace některých objektů odpovídá poloze geografického objektu vedeného v ZABAGED[®]. Další část objektů, především pozemkové tratě, lesní pozemky a místní části sídel, má zjednodušenou geometrii korespondující s umístěním popisu ve státním mapovém díle.

Od roku 2006 je databáze průběžně aktualizována a doplňována ve spolupráci s orgány místních samospráv a s pracovišti katastrálních úřadů v rámci tvorby digitální katastrální mapy, obnovy katastrálního operátu a prováděných pozemkových úprav.

Došlo k provázání dat Geonames a ZABAGED[®] za účelem vytvoření jednotné prostorové reprezentace geografických jmen. Data Geonames jsou využívána jako zdroj informací o českých geografických jménech a jejich topologii v geografických informačních systémech (GIS), zvláště ve veřejné správě. Standardizovaná jména jsou závazná pro vydavatele státních mapových děl a doporučena k užívání ostatním vydavatelům kartografických děl v ČR [31].

K vektorovým datům jsou připojeny atributové záznamy. Zpracovatelskou jednotkou, převzatou z bezešvé databáze ZABAGED[®], je převážně projekt zahrnující 25 mapových listů Základní mapy ČR 1:10 000 [26]. V rámci bloku 25 mapových listů se též kontrolují a vyřeší styky na rámech každého listu.

Do začátku roku 2004 bylo zajišťováno polygrafické zpracování a tisk základních státních mapových děl středních měřítek klasickými postupy, tj. vyhotovením filmových pozitivů pro jednotlivé tiskové barvy na velkoformátové osvitové jednotce, vykopírováním na tiskové desky a tiskem na archovém ofsetovém stroji. Tato technologie je nyní nahrazena postupem „Computer-to-Print“, který byl umožněn pořízením digitálního tiskového stroje.

Tvorba Základní mapy ČR 1:10 000 nové generace v letech 2000 – 2003 dosáhla pozoruhodného objemu. V roce 2004 bylo již zcela dokončeno a předáno k distribuci 2212 mapových listů, tj. 48,4 % z celkového počtu 4572 listů pokrývajících území České republiky. Byly tedy dobré předpoklady k tomu, aby celé území státu bylo pokryto Základní mapou ČR 1:10 000 nové generace do konce roku 2006 (Obr. 6) [24].



Obr. 6: Editační plán [28].

7. ZABAGED[®]

ZABAGED[®] je zkratka vytvořená ze začátečních písmen čtyř slov: ZÁkladní BÁze GEografických Dat. Je to geografický informační systém vytvořený a spravovaný resortem Českého úřadu zeměměřického a katastrálního [31].

Základní báze geografických dat je považována za jeden ze základních datových fondů. Projekt a naplňování tohoto státního mapového díla vychází z usnesení vlády ČR č. 453 z 8. září 1993. Garantem projektu je ČÚZK a vlastní realizaci zajišťuje Zeměměřický úřad (ZÚ) ve spolupráci s vybranými katastrálními úřady I. typu ve dvou variantách [9].

ZABAGED/1 je topologicko-vektorovým modelem (Obr. 7 a 8), naplněným interaktivní vektorizací (kartometrickou digitalizací) aktualizovaných listů Základní mapy ČR 1:10 000. Zahrnuje 4573 mapových listů pro celé státní území, tj. po doplnění jejich tiskových podkladů změnami zjištěnými fotogrammetrickým vyhodnocením leteckých snímků a topografickou přehlídkou v terénu [5].

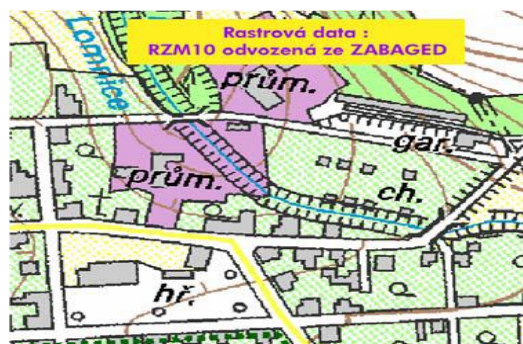


Obr. 7: Vektorová data ZABAGED® polohopis [29]



Obr. 8: Vektorová data ZABAGED® výškopis [29]

K urychlenému uspokojení požadavků orgánů státní správy a místní samosprávy byl během roku 1995 pořízen na celém státním území rastrový kartografický model ZABAGED/2. Jedná se o digitální rastrovou mapu ČR v měřítku 1:10 000 (Obr. 9), která zobrazuje státní území shodně s jeho vyjádřením v posledním vydání ZM 10 (vztaženo k roku 1994). Výstupy z této databáze existují ve dvou variantách. První z nich je digitální barevná bežešvá rastrová mapa ve formátu .bmp, která je strukturována do čtverců o stranách délky 2 km, umístěných do kilometrové sítě souřadnicového systému S-JTSK. Druhou variantu představuje digitální černobílá rastrová mapa ve formátu .cit nebo .rlf, jež je vytvořena z jednotlivých tiskových podkladů (polohopisu, vodstva, porostů, výškopisu a popisu) mapových listů Základní mapy ČR 1:10 000 [18].



Obr. 9: Rastrová Základní mapa 1:10 000 [31]

Data ZABAGED[®] jsou lokalizována v S-JTSK a výškovém systému Bpv. Obsah datového modelu je definován katalogem 103 typů objektů strukturovaných v databázi do 63 tematických vrstev. Ostatní objekty, jako jsou hranice dobývacích prostorů, obvod a osa letištní dráhy, hranice geomorfologických jednotek, body polohového a výškopisného bodového pole, jsou do ZABAGED[®] jednorázově převáděny.

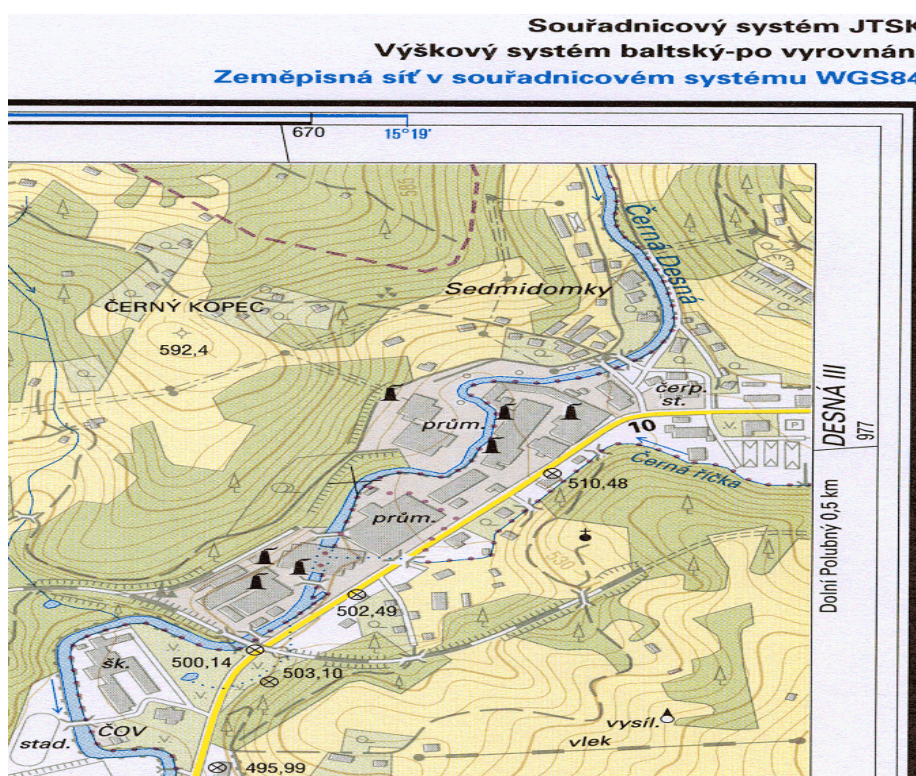
Data nepřímé lokalizace některých typů objektů (vodstvo, komunikace aj.) jsou přebírána z databází jejich odborných správců. Výškopisná složka je tvořena vektorovým souborem vrstevnic, který umožňuje vytvářet účelové digitální modely terénu. Vektorový model ZABAGED[®] byl datově naplněn v roce 2001 s tím, že zastavěné části sídel (intravilány) byly dočasně ponechány v rastrové formě a budou postupně do vektorového tvaru převedeny v průběhu celoplošné fotogrammetrické aktualizace, která byla zahájena v roce 2001. Současně s touto aktualizací probíhá i postupné plnění dat nepřímé lokalizace ZABAGED[®] [13].

Polohová přesnost lokalizace objektů ZABAGED[®] je závislá na typu objektu. Udává se s přesností v metrech, ale může dosahovat až řádů desítek metrů. Výšková přesnost je proměnná v závislosti na sklonu reliéfu, přehlednosti území a použité technologii mapování s tím, že není prováděna aktualizace na skutečný stav v terénu.

V roce 2001 se započal z vektorového modelu ZABAGED zpracovávat digitální rastrový kartografický model území, který rovněž slouží k obnově tiskových podkladů základních státních mapových děl (zejména v měřítku 1:10 000 a 1:25 000). U tohoto rastrového kartografického modelu jsou již důsledně vyrovnány styky jednotlivých mapových listů, takže výsledný model je skutečně

„bezešvý“ pro celé území ČR. Další výraznou změnou je celkově bohatší značkový klíč mapy připravené touto technologií. Tato data slouží jako podklad pro vznik nové ZM 10 (Obr. 10).

V období 2001 – 2005 byl naplánován 1. cyklus aktualizace ZABAGED® na podkladě periodického leteckého snímkování celého státního území v tříletém intervalu při vyhotovení digitálních ortofotomap pro potřeby Integrovaného administrativního kontrolního systému (IACS) pro dotaci zemědělců z fondu Evropské unie [2].



Obr. 10: Nová Základní mapa ČR 1 : 10 000 z dat ZABAGED® [29].

8. OBSAH ZM 10 Z PODKLADŮ ZABAGED®

Obsah má zpravidla tři složky: polohopis, výškopis a popis. Polohopis je základem každé mapy a objevuje se jako půdorys předmětů. Výškopis navazuje na polohopisné znázornění a dává mapě dojem plastičnosti. Začal se v mapách objevovat později než polohopis. Popis byl vždy dost bohatou složkou mapového

obsahu, ale na mapách našeho území z dřívějších dob má mnoho nedostatků [14]. Obsah mapy a způsob jeho vyjádření podrobně stanoví Seznam mapových značek Základní mapy ČR 1:10 000 [17]. Tento seznam je v příloze 1.

8.1 Mapové značky a jejich znázornění

Teorie jazyka mapy vychází z geometrického předpokladu, že převážnou část obsahu mapy lze rozložit na prvky zobrazené pomocí bodových, liniových nebo areálových značek.

Bodové prvky jsou v realitě celkem vzácné, jedná se například o body geodetických sítí nebo objekty, jejichž rozměr v měřítku objektu zaniká (studny, prameny, významné budovy aj.).

Liniové značky slouží k vyjádření předmětů liniové povahy. V elementárním použití jsou kresleny tak, aby jejich podélná osa souhlasila s průběhem osy vyjadřované ve skutečnosti (řeky, silnice aj.).

Třetí možností půdorysného vzhledu prvků je jejich plošný (areálový) charakter. Vyjadřovacím prostředkem je tedy výplň areálu vymezeného jeho obrysovou čarou. Podle znalostí ohraničení areálu a jeho geometricky přesné nebo pouze schematické podoby se jeho plocha může vymezením vykreslením plnou nebo tečkovanou čarou, opakovanou bodovou značkou či šrafou nebo jednotným barevným provedením. Areály mohou tvořit souvislou oblast (mají mezi sebou společné části hranic), mít ostrovní povahu (areály měst v území), či se částečně překrývat [8].

Mapové značky jsou seřazeny podle druhů předmětů do těchto skupin:

- sídla, průmyslové, zemědělské a sociálně-kulturní objekty;
- komunikace;
- vodstvo;
- porost a povrch půdy;
- hranice a ohrady;
- reliéf;
- popis;
- body bodových polí;

- barvy.

V ZM 10 se předměty obsahu zobrazují jako jejich svislé průměty na referenční plochu a kartograficky se vyjadřují mapovými značkami, popisem a barvami.

Předměty, jejichž půdorysné rozměry dovolují zřetelné vyjádření v měřítku základní mapy, se zobrazují obrysovou čarou. Tloušťka nekótovaných čar je 0,13 mm. Mezera mezi jednotlivými značkami nebo čarami nesmí být menší než 0,2 mm. Nahromadí-li se však v některém místě tolik značek, že je nelze vykreslit v předepsaných rozměrech, je možno:

- rozměry mapových značek zmenšit nejvýše o jednu třetinu;
- mapové značky méně důležitých předmětů odsunout nejvýše o 0,35 mm nebo i vypustit.

Poloha předmětů malého rozsahu je dána:

- u značek půdorysného tvaru (kroužek) jejich středem;
- u značek nárysného tvaru:
 - patou svislé značky (kříž);
 - středem základny (tovární komín);
 - středem kroužku v dolní části značky (kaple).

Uvedené značky a značky porostu, povrchu půdy se při zákresu orientují kolmo na dolní stranu rámu mapového listu [17].

Nedílnou součástí map jsou barvy. Jejich použití v ZM 10 je rozebráno v tabulce 1.

barva		použití pro:
hnědošedá		polohopis, popisné doplňky tvořící součást značek
modrá	plný tón	břehovky vodních toků, jezer, rybníků a vodních ploch, popis vodních ploch
	rastr	výplň vodních ploch
šedozelená	plný tón	lesní půda
	rastr	některé porosty, sady, chmelnice, vinice, hřbitovy, parky aj.
šedá		místní a pomístní názvosloví, popisné doplňky
hnědá		výškopis

Tab. 1: Barevné zobrazení obsahu ZM 10 [35].

Současný software však umožňuje využívat pestřejší škálu barev a jejich odstínů.

8.2 Polohopis

Polohopisnou kresbou se znázorňují v mapách předměty měření ve vodorovném průmětu, při čemž se zachovává geometrická podobnost jejich průmětů ve tvarech a dodržuje se měřítko zmenšení ve vzdálenostech bodů ohraničujících tyto tvary. U map vyhotovených v menších měřítkách se přesně zmenšený průmět ještě upravuje a generalizuje vynecháním podrobností a vyrovnáním mírně zalomených hranic [1].

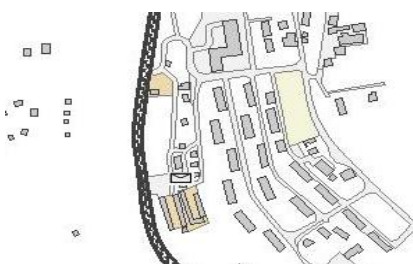
ZABAGED[®] obsahuje 119 typů objektů strukturovaných v databázi do 60 vektorových vrstev. Objekty jsou strukturovány do 8 tříd:

- sídla, hospodářské a kulturní objekty;
- komunikace;
- rozvodné sítě a produktovody;
- vodstvo;
- územní jednotky;
- vegetace a povrchy;
- terénní reliéf;
- geodetické body.

Jednotlivé typy objektů mohou být dále členěny prostřednictvím atributových složek. Celkem tedy ZABAGED® obsahuje přes 350 rozličných objektů [2].

- *Sídla a jednotlivé objekty*

Člení se v nejširším slova smyslu na města, městské obvody, městečka, vesnice, skupiny obytných domů a samoty. Stavby nebo prostory pod zemským povrchem se na mapě zobrazují pomocí čárkované čáry. Vždy se vyznačují hřbitovy, sklady, stadióny, hřiště. Ohrady, zdi a ploty se vyznačují jen na obvodech sídlišť, domovních bloků, osamělých objektů nebo velkých průmyslových závodů (Obr. 11).



Obr. 11: Znárodnění sídel podle ZABAGED® [29].

- *Komunikace*

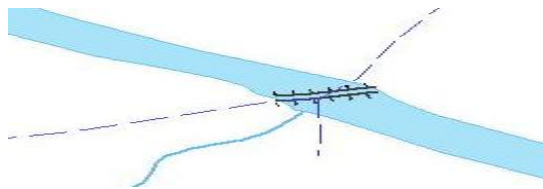
Člení se na železnice, dálnice a silnice, místní komunikace a letiště (Obr. 12).



Obr. 12: Znárodnění komunikací podle ZABAGED® [29].

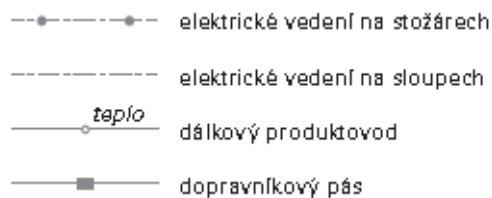
- *Vodstvo*

Vodstvo se dělí na tekoucí, stojaté, přirozené a umělé. Zobrazují se hráze a jiné stavby, jezy, plavební komory, stavby na velkých vodních tocích, mosty, viadukty, prameny, studánky, menší vodní toky, koryta vysýchavých vodních toků, brody, přívody a lázeňská zřídla (Obr. 13).



Obr. 13: Znázornění vodstva podle ZABAGED® [29].

- *Rozvodné sítě a produktovody (Obr. 14)*



Obr. 14: Typy rozvodných sítí v ZM 10 [30]

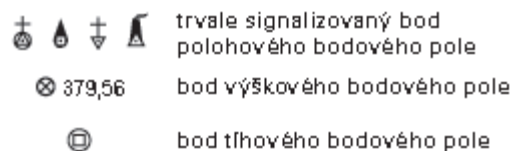
- *Hranice*

ZM 10 byla tvořena pouze pro území České republiky. Zobrazují se v ní hranice státní, krajské, obecní, hranice katastrální a hranice městského obvodu v Praze a jiných statutárních měst. V neposlední řadě jsou znázorňovány hranice chráněných území a hranice porostu (Obr. 15) [1].



Obr. 15: Typy hranic zobrazovaných v ZM 10 [30].

- *Geodetické body (Obr. 16)*



Obr. 16: Typy geodetických bodů v ZM 10 [30].

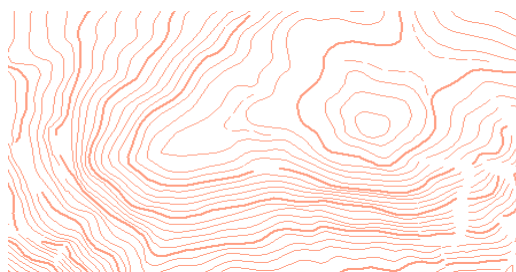
8.3 Výškopis

Předmětem výškopisu je terénní reliéf. Terén se dá geometricky znázornit určitými čarami, které v přírodě neexistují, ale dají se sestrojít na mapě.

8.3.1 Zobrazení vrstevnic

Volba vhodného základního intervalu vrstevnic je velmi závažným úkolem zejména v celostátních mapových dílech. Závisí jednak na měřítku mapy a dále na sklonových poměrech. V menších sklonech terénu, kde se ztrácí prostorová názornost nebo jsou tvarově neurčitá místa, se zařazují doplňkové vrstevnice. Kreslí se čárkovaně [6]. Základní interval vrstevnic (obvykle 1 m, 2 m, 5 m) pro jednotlivé mapové listy základní mapy určí vydavatel [1].

Výhodou vrstevnic je, že nezakrývají situační kresbu v terénu s větším sklonem plochy, jsou velmi názorné. Nevýhodou je, že pro jejich sestavení je zapotřebí více výškových bodů a u rovinatého terénu je třeba doplňkových vrstevnic nebo šraf (Obr. 17) [6].



Obr. 17: Ukázka zobrazení vrstevnic [29].

8.4 Popis

Neopominutelnou složkou mapového obsahu je popis, bez kterého by mapa byla tzv. slepá. Rozlišuje se popis uvnitř a vně mapového rámu [14].

8.4.1 Popis uvnitř mapového rámu

Místní a pomístní názvosloví se uvádí ve znění vyšetřeném podle příslušných předpisů v dohodě se správními úřady a vědeckými institucemi. Popisné údaje se v mapě umísťují tak, aby byla zřejmá jejich souvislost s kresleným obsahem, který může být porušen popisem jen v nezbytně nutném případě. Při popisu států a zemí se použijí úřední překlady oficiálních názvů, při nedostatku místa iniciálové zkratky.

Názvy sídel, budov a jiných stavebních objektů, menších jezer a rybníků, popisné doplňky značek a výškové kóty se píše ve směru západ - východ. Názvy velkých jezer a rybníků, názvy územních celků, pohoří, údolí, hony, močály apod. se vepíše ve směru západ - východ doprostřed příslušné plochy. Jsou-li však výše uvedené

plochy protáhlého tvaru, píší se názvy ve směru převládajícího rozměru a tak, aby byly čitelné z jižní nebo východní strany listu. Názvy vodních toků se opakují asi po 200 mm úsecích a vždy se uvádějí v rámu mapového listu a při soutocích. Popisují se po směru toku. Velikost písma je dána v typografických bodech. Při volbě písma pomístních názvů se přihlíží k rozloze a významu popisovaného předmětu [17].

Je-li obec, část obce nebo místní část rozdělena rámem do více mapových listů, uvádí se název jen v tom listu, kde je zobrazen střed nebo větší část sídla. V sousedních listech se uvede tento název jen v mezirámovém pruhu. U železničních stanic a zastávek se název neuvádí, jsou-li přímo v sídle téhož názvu, uvede se jen obecné označení [1].

V mezirámovém pruhu se uvedou tyto popisné údaje:

- názvy obcí, částí obcí a místních částí, jejichž střed nebo větší část jsou zobrazeny v sousedním listu;
- u železnic název nejbližší železniční stanice, do které trať pokračuje, s údajem vzdálenosti. Vzdálenost se uvede v celách km, počítaje od průsečíku železnice s vnitřním rámem;
- u dálnic, silnic, místních a účelových komunikací a hlavních spojovacích cest název nejbližšího sídla, ke kterému komunikace směřuje, s obdobným údajem vzdálenosti jako u železnic, počítaným od průsečíku komunikace s vnitřním rámem k začátku zástavby uvedeného sídla;
- kóty vrstevnic dělitelné padesáti [17].

8.4.2 Popis vně mapového rámu

Zahrnuje informace o mapě. Její název, označení mapového listu a údaje o jeho poloze, údaje o souřadnicovém a výškovém systému, u starších map stupeň utajení, měřítko mapy, označené sousedních mapových listů, interval vrstevnic, informace vydavateli a vyhotoviteli, o průběhu správních nebo katastrálních hranic, o použitých měřických metodách, chráněných území a rozměrech listu [14].

9. ÚDRŽBA A ZDOKONALENÍ ZABAGED®

V roce 1999 byla již ve značné míře realizována Koncepce Základní báze geografických dat. Objevila se potřeba formulovat další cíle a řešení pro období 2001 – 2005, související zejména se zdokonalením obsahu ZABAGED®, jeho údržby (aktualizace) a využití ke tvorbě Základní mapy ČR nové generace [10]. Český úřad zeměměřický a katastrální proto zpracoval dokument Koncepce 2. etapy vývoje Základní báze geografických dat a orgány resortu ČÚZK neprodleně přistoupily k jeho realizaci.

Hlavní cíle Koncepce byly formulovány v 6 bodech:

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

Zdrojem digitálních geografických dat v ZABAGED® jsou digitalizované tiskové podklady Základní mapy České republiky 1:10 000 po jejich poslední aktualizaci v letech 1992 – 2000. Tyto grafické podklady byly místy znehodnoceny nahodilými i systematickými chybami v době původního mapování (1957 – 1972) nebo v procesu další periodicky opakované údržby (aktualizace) do roku 2000. Jde zejména o chyby při kartografickém zpracování sestavitelských a vydavatelských originálů, chyby vzniklé při montáži (grafické transformaci) mapových listů v původním Gaussově zobrazení do odlišného kladu Základní mapy ČR v Křovákově zobrazení, zákres některých nových objektů při aktualizaci bez přesného zaměření (pouhým přenesením obsahu leteckého snímku bez jeho diferenciálního překreslení nebo stereofotogrammetrického vyhodnocení) nebo o odsuny kartografické kresby ke zvýšení čitelnosti map ve středních měřítkách. Základním cílem Koncepce bylo proto zlepšit geometrické vlastnosti (zejména polohu) vybraných kategorií objektu v průběhu první aktualizace topografického modelu ZABAGED® (2000 – 2005) tak, aby střední souřadnicová chyba dobře identifikovatelných objektů (např. komunikací, vodstva, sídel a správních hranic) nebyla větší než 5 m ve skutečnosti, tj. 0,5 mm v měřítku Základní mapy ČR 1:10 000 [11].

Produkty jsou nabízeny a dodávány Zeměměřickým úřadem za úplaty všem potenciálním uživatelům i samostatně. Zeměměřický úřad v Praze a jeho detašované útvary v Českých Budějovicích, Plzni, Liberci, Pardubicích, Brně a Opavě provádějí

zdokonalení geometrie a aktualizaci obsahu ZABAGED[®] na výkonných pracovních stanicích porovnáním existující polohopisné složky ZABAGED[®] s na ní promítnutou ortofotomapou. Soubory jsou georeferencovány do stejného geodetického referenčního systému S-JTSK. Rozlišení použitého ortofota lze definovat velikostí obrazového prvku rastrového obrazu, které je cca 0,6 m v území [23]. S přihlédnutím ke střední výškové chybě cca 1 m digitálního modelu reliéfu ZABAGED[®], kterým se řídí překreslení leteckých měřických snímků, lze odvodit, že mezní chyba v poloze dobře identifikovatelného bodu nepřesáhne 3 m a zdokonalení geometrie polohopisné složky ZABAGED[®] při současné její aktualizaci může být tímto postupem dosaženo.

Současně s těmito aktivitami se uskutečnilo v letech 2000 – 2003 na výše uvedených pracovištích doplnění detailní vektorové kresby intravilánu sídel cestou analytického stereofotogrammetrického vyhodnocení stejných leteckých snímků.

b) Zdokonalení správy databáze

Organizaci databáze ZABAGED[®] v časovém horizontu roku 2000 lze charakterizovat jako množinu sad vektorových dat ve formátu .dgn, navazujících na sebe na rámech mapových listů Základní mapy ČR 1:10 000, v grafickém prostředí Microstation v rámci GIS produktu, ve kterém jednomu mapovému listu odpovídají dvě vektorové sady – polohopis a výškopis. Zdokonalení správy databáze představuje vytvoření nové struktury souvislé bezešvé databáze pro celé území státu ve víceuživatelském programovém provedení, které mj. umožní i naplnění a propojení popisné složky (kódu objektu a atributu) [19].

c) Tvorba a aktualizace digitálního modelu reliéfu

Důležitou součástí správy ZABAGED[®] je tvorba a aktualizace digitálního modelu reliéfu ve formě 3D vrstevnicového modelu, který byl vytvořen na celém území České republiky v letech 1994 – 2000 digitalizací tiskových podkladů výškopisu Základní mapy ČR 1:10 000. Na rozdíl od polohopisných podkladů, které byly v letech 1979 – 2000 několikrát aktualizovány, změny terénního reliéfu byly zobrazovány úpravou nebo fotogrammetrickým vyhodnocením nových vrstevnic jen v případech evidentních rozsáhlých zemních prací.

Ani v rámci prvního cyklu aktualizace ZABAGED[®] (2000 – 2005) není z kapacitních důvodů věnována systematická péče kontrole kvality tohoto vrstevnicového modelu, takže o jeho přesnosti a věrohodnosti panovaly rozporné názory. Z tohoto důvodu provádí oddělení geomatiky Fakulty aplikovaných věd Západočeské univerzity v Plzni ve spolupráci se Zeměměřickým úřadem hlubší průzkum, jehož cílem je jednak kvantifikovat přesnost 3D vrstevnicového modelu ZABAGED[®] v území bez souvislého zalesnění porovnáním s později zaměřeným výškopisem o vyšší přesnosti, jednak vytipovat místa a terénní tvary (vesměs antropogenního původu), kde je tento model z různých příčin méně spolehlivý a přesný.

Systematická revize a doplnění výškopisu analytickým nebo digitálním fotogrammetrickým vyhodnocením leteckých měřických snímků v dalších etapách opakovaného snímkování celého státního území se připravuje pro druhý cyklus aktualizace ZABAGED[®] v letech 2006 – 2011. Uvažuje se o doplnění rovinatého terénu mřížovým modelem (čtvercovou sítí výškových kót) a vyhodnocení terénních hran ve formě 3D lomených čar [23].

d) Vytvoření systému plošného a průběžného sběru změnových geografických dat pro aktualizaci ZABAGED[®].

Efektivní aktualizace ZABAGED[®] musí být zajištěna dobře fungujícím systémem sběru změnových dat, a to jednak pracovníky resortu Českého úřadu zeměměřického a katastrálního (převážně ze Zeměměřického úřadu a jeho regionálních pracovišť, ale i katastrálními úřady, pokud jde o přebírání změnových dat z digitálních katastrálních map), buď využitím změnových dat získaných od správců tematických databází (např. silniční, železniční, správy povodí, lesní správy, správy technické infrastruktury), nebo z místních a regionálních informačních zdrojů jako jsou městské a krajské úřady a jejich informační systémy.

Povinnost poskytovat bezplatně změnová geografická data pro potřeby aktualizace ZABAGED[®] je zakotvena v novele zeměměřického zákona. Zákonem č. 175/2003 Sb., byly vytvořeny optimální organizační podmínky v resortu ČÚZK tím, že pracovníci resortu, zabezpečující sběr a zpracování změnových dat, byli od 1. 1. 2004 převedeni do Zeměměřického úřadu (zatím do 3 územních pracovišť).

Konečným cílem je vytvořit podmínky pro průběžný sběr, registraci změnových dat a jejich promítnutí do databáze ZABAGED[®] v termínech úměrných významu změněných objektů, tedy diferencovaně za 1 rok, 3 roky nebo i 6 let (v návaznosti na cyklické letecké měřické snímkování celého státního území) [22].

- e) Vytvoření účelného distribučního a servisního prostředí pro uživatele s hlavním důrazem na užití výstupu ve sféře orgánu státní správy.

Základním předpokladem k širokému uplatnění ZABAGED[®] v celospolečenském informačním prostředí je zajištění interoperability pro její vnitrostátní a mezinárodní výměnu. K tomu účelu byl v roce 1999 vytvořen popis ve formě metadat na bázi přejeté evropské normy. V roce 2003 byl ke stejnému účelu vytvořen a Českým úřadem zeměměřickým a katastrálním publikován 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 ZABAGED[®] mezi různými programovými produkty. K zlepšení distribučního a servisního prostředí ZABAGED[®] nepochybně přispělo organizační začlenění mapových prodejen v krajích do Zeměměřického úřadu a jejich technické vybavení pro distribuci zatím rastrových produktů. Po roce 2004 se předpokládá šíření vektorových dat ZABAGED[®] prostřednictvím Internetu s využitím služeb vybraného poskytovatele, jako je tomu již v případě rastrové reprezentace Základní mapy ČR v měřítkách 1:10 000 a 1:50 000 [19].

10. GEOGRAFICKÝ A INFORMAČNÍ SYSTÉM (GIS)

Geografický informační systém (GIS) je název pro počítačově uspořádaná data, založená na digitálním terénním modelu, o Zemi a o životě na ní. Informace uložené v GIS mohou zahrnovat popis zemí a moří, údaje o rozložení rostlinstva a živočišstva, o člověkem vytvářených faktorech životního prostředí, atd.

Geografický informační systém můžeme tedy chápat jako soubor počítačového hardwaru a softwaru, geografických dat a jiných údajů, z něhož lze odbornou činností získávat, zpracovávat a zobrazovat geograficky lokalizovanou informaci.

Ve všech ekonomicky vyspělých státech se urychleně budují geografické informační systémy. Ty umožňují provádět různé analýzy dat a výrazně se uplatňují ve státní správě, průzkumu a využívání přírodních zdrojů, územním plánování a ochraně životního prostředí, vodním hospodářství, lesnictví, zemědělství, dopravě, atd. [12].

Vhodným zdrojem pro pořízení aktuálních dat, nebo pro aktualizování stávajících dat, jsou letecké a družicové snímky. Zejména družicové snímky, které jsou pořizovány elektro-optickými přístroji, zvanými senzory nebo též skenery, jsou pořizovány v prvotní digitální formě a jsou příhodné pro počítačové zpracování. Letecké snímky, pořizované převážně fotografickými přístroji, je však možné dostupnými přístrojovými prostředky digitalizovat.

Geografický informační systém je kombinací nejrůznějších informací o předmětech a jevech s údaji o jejich umístění na zemském povrchu. Tento systém umožňuje ukládání geografických informací a manipulaci s nimi. GIS tedy umožňuje práci s prostorovými daty a má schopnost tato data analyzovat. Termínem prostorová data jsou označována polohově lokalizovaná data obsahující tematické informace vázané k údaji o poloze. Tato data existují např. ve formě textu, tabulek, grafů, map, družicových a leteckých snímků, a jsou uložena v různých informačních vrstvách. Schopnost analyzovat data představuje takové typy operací s prostorovými daty, které vytvářejí data nová, v původní bázi se nevyskytující. Základní operací je kombinace údajů z různých informačních vrstev. Výběr kombinovaných informací se řídí vzorci a postupy sestavovanými pro konkrétní situaci [13].

Základem každého informačního systému, tedy i geografického informačního systému, je řídicí systém, který určuje celou strukturu GIS. Software, usnadňující komunikaci s GIS, nazýváme uživatelský interface. Určuje způsob vedení databáze, což je způsob zajišťující ukládání, vyhledávání a aktualizování prostorových dat, v alfanumerické i grafické podobě. Subsystem analýza dat, který umožňuje kombinaci dat z různých informačních vrstev, i z jiných databank či GISů, je také určován řídicím systémem. Subsystemy vedení databáze a analýza dat jsou vzájemně propojeny. Subsystem vedení databáze ovlivňuje segment vstup dat, který obsahuje programové vybavení pro periferní zařízení pro vstup dat a programy pro datové konverze. Ze subsystemů vedení databáze a analýza dat přicházejí údaje a pokyny

do segmentu tvorba výstupů, který obsahuje pravidla pro zobrazení dat a výsledků analýzy na displeji, pro tvorbu map, tabulek, statistických přehledů apod. [12].

11. ZÁVĚR

Po roce 1945 byla dokončena civilní topografická mapa 1:10 000. Ta byla již druhou mapou středního měřítka včetně topografické mapy 1:25 000. Z praktického hlediska byl tedy její vznik v danou dobu poněkud zbytečný.

Nakonec se však stala podkladem pro tvorbu Základní mapy České republiky 1:10 000. Ta je v dnešní době nejpodrobnější mapou středního měřítka pokrývající území našeho státu. Přestože prošla generalizací, stále poměrně podrobně vykresluje zobrazené území. Není tematicky vyhraněna, a proto disponuje bohatým obsahem.

ZM 10 má díky svým vlastnostem široký záběr využití. Pro odborníky je vhodným podkladem pro projektování pozemkových úprav, protierozní ochrany, plánu územního systému ekologické stability atd. Je také vhodná pro plánování různých tras. Po roce 2000 se začala vyhotovovat na podkladu dat ZABAGED[®]. To usnadnilo její dostupnost a možnost pořizování dat v elektronické podobě.

SEZNAM LITERATURY

- [1] Císař, J., Boguszak, F., Janeček, J. Mapování: učebnice pro 3. a 4. roč. středních průmyslových škol zeměměřičských. Kartografie, Praha, 1977, s. 429.
- [2] Čada, V. Základní datové báze geodat. Západočeská univerzita, Plzeň, 2003, s. 27.
- [3] Fišer, Z., Vondrák, J. Mapování. Vysoké učení technické, Brno, 2003, s. 146, ISBN 80-214-2337-4.
- [4] Fišer, Z., Vondrák, J. Mapování I. Vysoké učení technické, Brno, 2005, s. 50.
- [5] Hánek, P. Stavební geodézie. České vysoké učení technické, Praha, 2007, s. 133, ISBN 978-80-01-03707-2.
- [6] Hromádka, F. Topografické mapování. Vysoké učení technické, Brno, 1980, s. 107.
- [7] Hromádka, F., a kol. Mapování. Vysoké učení technické, Brno, 1984, s. 220, ISBN 55-603-85.
- [8] Huml, M., Buchar, P., Mikšovský, M., Veverka, B. Mapování a kartografie. České vysoké učení technické, Praha, 2001, s. 211, ISBN 80-01-02383-4.
- [9] Koncepce vytváření Základní báze geografických dat České republiky ZABAGED. ČÚZK č.j. 5005/1994-1.
- [10] Koncepce Základní báze geografických dat (ZABAGED). Zpravodaj ČÚZK, 1994. Č.j. 5005/1994-1. část 4.
- [11] Koncepce 2. etapy vývoje Základní báze geografických dat. Zpravodaj ČÚZK, 1999. Č.j. 1209/1999-11. část 2.
- [12] Maršík, Z., Maršíková, M. Kartografie. JČU, České Budějovice, 2004, s. 113, ISBN 80-7040-941-3.
- [13] Maršíková, M., Maršík, Z. Dějiny zeměměřictví a pozemkových úprav v Čechách a na Moravě v kontextu světového vývoje. Libri, Praha, 2007, s. 182, ISBN 978-80-7277-318-3.
- [14] Michal, J., Podhorský, I. Mapování. České vysoké učení technické, Praha, 1985, s. 205.
- [15] Nařízení vlády ČR č.116/1995 Sb., kterým se stanoví geodetické referenční systémy, státní mapová díla závazná na celém území státu a zásady jejich používání.

- [16] Novák, V., Murdych, Z. Kartografie a topografie. Státní pedagogické nakladatelství, Praha, 1988, s. 318.
- [17] Pažourek, J., Reška, J., Busta, J. Mapování. Vysoké učení technické, Brno, 1992, s. 213, ISBN 80-214-0454-X.
- [18] Péchy, G. Datové soubory vedené v Zeměměřickém úřadu použitelné pro MIS. In: Sborník 3. konference Městské informační systémy a 23. Urban Data Management Symposium, Praha 2002.
- [19] Plischke, V., Uhlíř, J. Současný stav Základní báze geografických dat. Geodetický a kartografický obzor, 1997, roč. 43/85, c. 8 – 9, s.157–162.
- [20] Schenk, J. Geodetické sítě. Vysoká škola báňská – Technická univerzita, Ostrava, 2004, s. 30.
- [21] Semotanová, E. České země na starých mapách. Ministerstvo obrany České republiky, Praha, 2008, s. 132, ISBN 978-80-7278-453-0.
- [22] Šíma, J. Analýza kompatibility a zobrazení změn objektu ZABAGED na katastrálních mapách v digitální formě. Geodetický a kartografický obzor. 2002, roč. 48/90, c 8, s. 161–164.
- [23] Šíma, J. Historie, současnost a budoucnost tvorby a vydávání map ve středních měřítkách v českých zemích. Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, Zdíby, 1993, s. 11, ISBN 80-90-901319-6-4.
- [24] Šíma, J. Základní státní mapová díla středních měřítek – tvorba a údržba po roce 2000. České vysoké učení technické, Praha, 2004, s. 25, ISBN 80-01-02967-0.
- [25] Tyrner, M., Štěpánková, H. Kartografie. Vysoká škola báňská - Technická univerzita, Ostrava, 1999, s. 31.
- [26] Volkmerová, O., Křížek, M. Digitální zpracování tiskových podkladů Základní mapy ČR 1 : 10 000 na základě ZABAGED. Geodetický a kartografický obzor, 1999, roč. 45/87, c 7–8, s.152–158.

Elektronické zdroje

- [27] Barvy mapy [online]. 2009 [cit. 2010-01-10]. Dostupné z WWW: <<http://mapserver.mendelu.cz/gis>>
- [28] Editační plán tvorby ZM 10 [online]. 2010 [cit. 2012-03-18]. Dostupné z WWW: <[http://geoportal.cuzk.cz/\(S\(steafo55wxeetarb12z0w45\)\)/Dokumenty/tvorbaZM10.pdf](http://geoportal.cuzk.cz/(S(steafo55wxeetarb12z0w45))/Dokumenty/tvorbaZM10.pdf)>
- [29] Geoprohlížeč ČÚZK [online]. 2010 [cit. 2012-04-05]. Dostupné z WWW: <<http://geoportal.cuzk.cz/geoprohlizec>>
- [30] Seznam mapových značek ZM 10 [online]. 2010 [cit. 2012-03-18]. Dostupné z WWW: <[http://geoportal.cuzk.cz/\(S\(steafo55wxeetarb12z0w45\)\)/Dokumenty/znacky10.pdf](http://geoportal.cuzk.cz/(S(steafo55wxeetarb12z0w45))/Dokumenty/znacky10.pdf)>
- [31] Základní mapa 1:10 000 [online]. 2010 [cit. 2012-03-18]. Dostupné z WWW: <[http://geoportal.cuzk.cz/\(S\(steafo55wxeetarb12z0w45\)\)/default.aspx?lng=CZ&mode=TextMeta&text=dsady_mapy10&side=mapy10&menu=2232&head_tab=sekce-02-gp](http://geoportal.cuzk.cz/(S(steafo55wxeetarb12z0w45))/default.aspx?lng=CZ&mode=TextMeta&text=dsady_mapy10&side=mapy10&menu=2232&head_tab=sekce-02-gp)>
- [32] Znázornění barev ZM 10 [online] 2009 [cit. 2012-04-05]. Dostupné z WWW: <http://krovak.webpark.cz/mapovy_fond/zmsm.htm>

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1: Vzájemná pozice S-JTSK, geografické sítě a kladu listů ZM 200 [7].</i>	14
<i>Obr. 2: Znázornění kladu listů ZM 10 [31].</i>	15
<i>Obr. 3: Schéma Křovákova zobrazení [5].</i>	16
<i>Obr. 4: Topografická mapa 1: 10 000 [21].</i>	21
<i>Obr. 5: Základní mapa 1:10 000 [29].</i>	22
<i>Obr. 6: Editační plán [28].</i>	29
<i>Obr. 7: Vektorová data ZABAGED[®] polohopis [29].</i>	30
<i>Obr. 8: Vektorová data ZABAGED[®] výškopis [29].</i>	30
<i>Obr. 9: Rastrová Základní mapa 1:10 000 [31].</i>	31
<i>Obr. 10: Nová Základní mapa ČR 1 : 10 000 z dat ZABAGED[®] [29].</i>	32
<i>Obr. 11: Znázornění sídel podle ZABAGED[®] [29].</i>	36
<i>Obr. 12: Znázornění komunikací podle ZABAGED[®] [29].</i>	36
<i>Obr. 13: Znázornění vodstva podle ZABAGED[®] [29].</i>	37
<i>Obr. 14: Typy rozvodných sítí v ZM 10 [30].</i>	37
<i>Obr. 15: Typy hranic zobrazovaných v ZM 10 [30].</i>	37
<i>Obr. 16: Typy geodetických bodů v ZM 10 [30].</i>	37
<i>Obr. 17: Ukázka zobrazení vrstevnic [29].</i>	38

SEZNAM TABULEK



























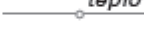
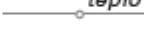


















<i>Tab. 1: Barevné zobrazení obsahu ZM 10 [35].</i>	35
---	----

SEZNAM PŘÍLOH

<i>Příloha 1: Seznam mapových značek ZM 10.</i>	(str. 1-3)
---	------------

MAPOVÉ ZNAČKY

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
		věžovitá stavba; těžní věž			elektrické vedení na stožárech elektrické vedení na sloupech
		ústí šachty v provozu; mimo provoz			dálkový produktovod
		tovární komín; pošta			dopravníkový pás
		kříž, sloup; mohyla, pomník			kamenná, cihlová, betonová zeď
		rozhledna; vysílač			opěrná zeď u komunikace
		rozhledna s vysílačem, vysílač s rozhlednou			historická hradba
		hřbitov			

DUBÍ

město

BEDRČ

část města

Vlkov

obec, městys

Zálesí

část obce, městysu





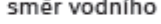







Radobyl

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

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		přívod
		akvadukt		brod
		shybka (podtok) do 5 m; nad 5 m šířky		usazovací nádrž, odkaliště

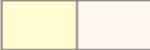
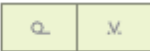

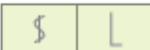




Komunikace

	železnice neelektrizovaná, jednokolejná		D1 dálnice
	železnice neelektrizovaná, dvou a vícekolejná		R10 rychlostní silnice
	železnice elektrizovaná, jednokolejná		64 silnice I. třídy
	železnice elektrizovaná, dvou a vícekolejná		149 silnice II. třídy
	železnice úzkorozchodná		silnice III. třídy, nevidovaná 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


Terénní reliéf

	314 – vrstevnice základní		terénní stupeň, násep, zářez, srázný břeh
	400 – 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		593,2 kótovaný bod

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

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		

Body bodových polí

25  358,1	trigonometrický bod	24.1  241,2	přidružený bod
244  232,8	zhušťovací bod		trvale signalizovaný bod polohového bodového pole
	vybraný bod ČSTS se souřad. určenými v systému ETRS-89, základní nivelační bod, bod základní geodynamické sítě, absolutní tíhový bod	 379,56	bod výškového bodového pole
			bod tíhového bodového pole