

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Katedra krajinného managementu

Studijní program: B4106 Zemědělská specializace

Studijní obor: Pozemkové úpravy a převody nemovitostí

Bakalářská práce

Vývoj státní mapy 1:5 000 - odvozené

Autor bakalářské práce:

Tomáš Petr

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Magdalena Maršíková

2012

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

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Tomáš PETR**

Osobní číslo: **Z09522**

Studijní program: **B4106 Zemědělská specializace**

Studijní obor: **Pozemkové úpravy a převody nemovitostí**

Název tématu: **Vývoj státní mapy 1:5 000 - odvozené.**

Zadávající katedra: **Katedra krajinného managementu**

Záady pro výpracování:

Cílem práce je podrobné seznámení s počátky vyhotovování a následným vývojem Státní mapy 1:5 000 - odvozené (SMO5) až do současnosti, kdy je nahrazována Státní mapou 1:5000 (SM5):

- počátky vyhotovování, nutnost aktualizace dosavadního fondu map velkého měřítka
- podklady požívané pro odvození polohopisu, jejich kvalita a přesnost
- podklady používané pro odvození výškopisu, jejich kvalita a přesnost
- geodetické a kartografické základy
- současný způsob zpracovávání
- bezesvé mapy

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
Veverka, B.: Topografická a tematická kartografie 10, Vydavatelství ČVUT, Praha, 2001
Hojovec, V. a kol.: Kartografie, GKP, Praha, 1987
Hánek, P., Koza, P.: Geodézie pro SPŠ stavební, SOBOTÁLES, Praha, 2010
Katalog produkce Zeměměřického úřadu, Praha, 2004
WEB:
<http://gis.zcu.cz/studium/gen1/html/ch09s04.html>
<http://www.cuzk.cz>
http://krovak.webpark.cz/mapovy_fond/smo5.htm

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Magdalena Maršíková
Katedra krajinného managementu
Datum zadání bakalářské práce: 14. března 2011
Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2012

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 13 ④
370 01 České Budějovice

prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.
děkan

L.S.

prof. Ing. Tomáš Kvitěk, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 14. března 2011

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci Vývoj státní mapy 1:5 000 - odvozené jsem vypracoval 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 13. 4. 2012

.....

Poděkování

Chtěl bych touto cestou poděkovat Ing. Magdaleně Maršíkové za odborné rady, pomoc a vedení při zpracovávání této bakalářské práce a současně bych moc rád poděkoval své rodině za veškerou podporu v mé studiu.

Abstrakt

Cílem práce je podat přehled o postupném vývoji mapového díla Státní mapy 1:5 000 – odvozené. Od 1945 bylo zapotřebí map velkého měřítka pro projekční práce všeho druhu zejména v měřítku pro projektování nevhodnějším, tj. 1:5000. Bylo proto rozhodnuto o vyhotovení „Státní mapy 1:5 000 – hospodářské“ SHM5 jako mapy původní s polohopisným a výškopisným obsahem a to na celém státním území. Protože tvorba původní mapy hospodářské postupovala pomalu, přikročilo se k vyhotovení mapového provizória 1:5000 tzv. „**Státní mapy 1:5 000 – odvozené SMO-5**“, kterou se budeme v bakalářské práci zabývat. Jak z názvu vyplývá, byla tato mapa sestavena z podkladů, které byly k dispozici. V současnosti je SMO-5 plně nahrazována Státní mapou 1:5 000 (SM-5), která má rastrovou nebo vektorovou podobu.

Tato práce udává celkový souhrn všech prací k vyhotovení SMO-5. Od přípravných prací (použitelnost mapových kladů a jiných grafických podkladů), celkové tvorby, kladu, označení a rozdělení mapových listů, kontrolních prací, vydávání mapy SMO-5 až po tvorbu mapových značek podle základního ustanovení a výškopisných poměrů. Samostatnou kapitolu pak tvoří přehled o SM-5, kde se nachází shrnutí stávající technologie, využití digitální formy SM-5 a celkové hodnocení kvality a přesnosti polohopisu a výškopisu, které zároveň hodnotí také SMO-5.

Klíčová slova: mapa, mapování, SMO-5, SM-5

Abstract

The aim of the thesis is to provide an overview of gradual development of the map series called State Maps 1:5 000 – derived. From 1945 maps of large scale were required for all types of design work, in particular in the most suitable scale for design, i.e. 1:5 000. Therefore it was decided to prepare “State Map 1:5000 – economic“ SHM5 being the original one containing planimetry and altimetry of the whole state territory. Since preparation of the original economic map proceeded slowly, it was approached to creation of a temporary map 1:5 000 so called **“State Map 1:5 000 – derived SMO-5“**, which is the subject of my Bachelor’s Thesis. As the name indicates it was a map composed from available materials. Currently SMO-5 has been fully replaced with State Map 1:5 000 (SM-5), which is raster or vector.

This thesis provides a total summary of all activities carried out to prepare SMO-5 starting with preparatory work (availability of map sheets and other graphic materials), total creation, layout, identification and dividing of map sheets, control work, issue of SMO-5 map up to creation of map markers according to basic stipulations and altimetric ratios. SM-5 overview, including summary of the existing technology, use of SM-5 digital form and overall assessment of quality and accuracy of planimetry and altimetry concurrently evaluating also SMO-5 creates an individual chapter.

Keywords: map, mapping, SMO-5, SM-5

Obsah

1. Úvod.....	10
2. Mapa – definice.....	12
2. 1. Prvky mapy.....	13
2. 2. Třídění map	14
2. 3. Mapové soubory, díla	15
3. Poválečné mapování v měřítku 1:5 000.....	16
4. Mapování a jeho digitalizace na našem území po r. 1989	18
5. Přípravné práce k vyhotovení SMO-5.....	21
6. Tvorba Státní mapy 1:5 000 – odvozené (SMO-5).....	23
6. 1. Počáteční práce.....	23
6. 2. Vyhotovení konstrukčního a montážního listu.....	25
6. 3. Doplnění změn polohopisu a úprava výškopisu.....	25
6. 4. Kartografické práce	26
6. 5. Vyhotovení tiskových podkladů.....	27
7. Klad, označování a rozdelení mapových listů Státní mapy 1:5 000 – odvozené...	28
8. Kontrolní práce.....	31
9. Vydávání mapy SMO-5	31
10. Dokumentace SMO-5.....	32
11. Mapové značky v SMO-5	32
11. 1. Základní ustanovení	32
11. 2. Výškopisné poměry	33
12. Státní mapa 1 : 5 000 (SM-5).....	34
12. 1. Shrnutí stávající technologie, stanovení požadavků variant SM-5.....	35
12. 2. Základní požadavky na využití map v měřítku 1:5 000	36
12. 3. Využití digitální formy SM-5	37
13. Hodnocení kvality a přesnosti státní mapy 1:5 000 - odvozené	40
13. 1. Vybraná lokalita pro testování kvality podkladů.....	40
13. 2. Parametry kontrolního měření	41
13. 3. Rozbor přesnosti polohopisu.....	41

13. 4. Rozbor přesnosti výškopisu.....	42
13. 5. Návrh opatření pro upřesnění technologie tvorby SM-5.....	42
13. 6. Zhodnocení přesnosti polohopisu a výškopisu.....	44
14. Digitální státní mapa 1:5 000 – odvozená (DSMO5).....	45
15. Závěr	48
Seznam literatury	50
Seznam příloh.....	51
Vývoj Státní mapy 1:5 000 – odvozené v obrazech.....	53

1. Úvod

Tématem bakalářské práce je Vývoj státní mapy 1:5000 – odvozené, která je nejrozšířenější druh mapy státního mapového díla v měřítku 1 : 5 000. Cílem práce je podrobné seznámení s počátky vyhotovování a následným vývojem Státní mapy 1:5 000 - odvozené (SMO-5) až do současnosti, kdy je nahrazována Státní mapou 1:5 000 (SM-5). Hlavním důvodem vzniku mapových děl velkých měřítek bylo podrobné zmapování našeho území pro potřebu projekčních prací při obnově země a její infrastruktury. A proto se v roce 1946 zastavilo mapování v měřítku 1:10 000 (měření metodou stolové tachymetrie) a začala se vyhotovovat státní mapa ČSR 1:5 000. Z důvodů urychlení mapovacích prací se od roku 1952 přistoupilo k novému, přesnějšímu mapovému dílu Státní mapě 1:5 000 - hospodářské. Mapování probíhalo metodou číselné tachymetrie a byly využívány i výsledky získané z vyhodnocení stereofotogrammetrie. Rychlosť tvorby tohoto mapového díla však nedostačovala. Tehdejší ministerstvo techniky vzeslo požadavek na vznik jakéhosi mapového provisoria, které by však v souvislém kladu pokrylo území celé republiky. Tak vznikla **Státní mapa 1:5 000 - odvozená**. Polohopis byl převzat z map katastrálních, převedl se do příslušného měřítka a mírně se generalizoval. Parcelní čísla se vynechávala, značky se zakreslovaly podle nového klíče mapových značek, stavební parcely se označovaly tečkou. Výškopis byl převzat z topografických map. Vzhledem k velké potřebě bylo toto provizorní odvozené dílo opakovaně vydáváno. Nová vydání využívala aktualizovaných pozemkových map evidence nemovitostí pro polohopis. Výškopis se zpravidla přejímal z topografické mapy 1:10 000 nebo v posledním období ze Základní mapy 1:10 000.

Mapový list obsahuje území 2,5x2,0 km, má tedy rozměr 50x40 cm. Pro označení mapových listů se použila jako základ mapa 1:50 000 zobrazující území 25x20 km. Její listy byly označeny názvem největšího sídliště na mapě. Mapa 1:50 000 se rozdělila na 10 sloupců a 10 vrstev, které se označily číslicemi 0-9 od SV rohu směrem na západ a jih, tedy ve směru stoupajících souřadnic.

Obsahem mapy je polohopis, výškopis a popis. Polohopis zobrazuje sídliště, dopravní síť, vodstvo, lesy, správní hranice a značkami místopisné podrobnosti, jako jsou mosty, kříže, sochy, komíny, věže apod., vše v šedé barvě. Zcela výjimečně jsou vytiskeny vodní toky a plochy modře, případně lesy zeleně. Výškopis je znázorněn

vrstevnicemi, výškovými kótami a podle potřeby technickým nebo topografickým šrafováním v barvě hnědé včetně popisu. Základní interval vrstevnic je 1 m, s ohledem na charakter terénu je možný i interval jiný, např. 5 m, u pomocných vrstevnic 0,5 m. Popis obsahuje názvy místní, pomístní a označení některých předmětů, u vybraných sídel mohou být uvedeny i názvy ulic, vše v barvě polohopisu. Grafické provedení mapového rámu se v průběhu vydávání map lišilo. U starších listů je vždy vyznačena zeměpisná síť a rovinná souřadnicová síť Křovákova zobrazení protažená v půlkilometrovém intervalu. Listy z let 1953-1961, na nichž jsou uvedeny také rysky rovinné souřadnicové sítě tříступňových pásů Gaussova zobrazení (systém S-1952), byly utajovány, proto byly řazeny ve zvláštním souboru. Mladší listy, převážně ze sedmdesátých let, mají pouze rysky Křovákova zobrazení. Mimorámové údaje jsou řešeny v rámci předpokládané měřítkové řady státních map ČSR. V záhlaví uprostřed je umístěn státní znak, dále je uveden název mapy, nomenklatura mapového listu, vysvětlivky, údaje o geologických a půdních poměrech, ročních isohyetách a isothermách, magnetické deklinaci a meridiánové konvergenci, polohopisných, výškopisných a tíhových základech a mapových podkladech, dále přehled obecních hranic, měřítko, grafické měřítko, sklonový nomogram a zobrazení. Návod pro orientaci mapy je doplněn deklinační stupnicí. Postupně bylo mimorámové vybavení redukováno, naopak doplněn byl klad listů v rámci mapy 1:10 000 a schéma průběhu nivelační sítě.

2. Mapa – definice

Definice Mezinárodní kartografické asociace (ICA).

- Mapa je zmenšené zevšeobecněné zobrazení povrchu Země, ostatních nebeských těles nebo nebeské sféry, sestrojené podle matematického zákona na rovině a vyjadřující pomocí smluvených znaků rozmístění a vlastnosti objektů vázaných na jmenované povrchy.

Národní definice (ČSN 730402)

- Mapa je zmenšený generalizovaný konvenční obraz Země, nebeských těles, kosmu, či jejich částí, převedený do roviny pomocí matematicky definovaných vztahů (kartografickým zobrazením), ukazující podle zvolených hledisek polohu, stav a vztahy přírodních, socioekonomických a technických objektů a jevů.

Poznámka. Při bližším zkoumání lze zjistit, že mezi oběma definicemi není výrazný rozdíl. Nutnost **zmenšení** mapy oproti skutečnosti je zřejmá a netřeba ji vysvětlovat. Od mapy v její klasické (analogové, papírové) podobě se vyžaduje objektivní a přitom přehledné, názorné a rovněž esteticky dobře podané vyjádření skutečnosti. Proto musí být obsah mapy při jejím zmenšení oproti skutečnosti zevšeobecněn (generalizován), tj. oproštěn od řady podrobností čitelných např. ještě na leteckém snímku stejněho měřítka, který je pouhou zmenšeninou skutečnosti. Obsah mapy se stává názorným právě pomocí smluvených mapových značek – jazyka mapy. Pod pojmem **matematický zákon**, matematicky definované vztahy, se rozumí matematické vyjádření kartografického zobrazení referenční plochy Země (elipsoid, koule), či jiného kosmického tělesa, do referenční plochy mapy (rovina). Tento vztah je vyjádřen zobrazovacími rovinicemi. Jejich odvozováním a vlastnostmi se zabývá matematická kartografie. **Smluvenými znaky** neboli konvenčním obrazem, se rozumí soubor kartografických znaků, mapových značek, tj. prostředků jazyka mapy, tvořícího ve svém souhrnu mapový obraz. Pojem **rozmístění a vlastnosti objektů**, či poloha, stav a vztahy objektů a jevů různé povahy (technické, přírodní, socioekonomické), upřesňuje základní poslání mapy – být modelem předlohou reality – skutečnosti.

Přitom se nelze omezit na pouhé půdorysné charakteristiky těchto zobrazovacích objektů, ale zejména na vyjádření jejich kvantitativních (např. sídlo – počet

obyvatel), kvalitativních (sídlo – správní význam) i vzájemných topologických (sídla – propojení komunikacemi) relací (*Veverka, 2001*).

2. 1. Prvky mapy

Členitý obsah map je třeba systematicky roztrídit. V mapování se rozlišuje v obsahu map polohopis, výškopis a popis. Toto členění je výhodné z hlediska mapovacího postupu. V kartografii členíme mapové prvky podle jejich původu, charakteru a významu. V mapě proto rozlišujeme:

Prvky matematické, které tvoří konstrukční základ mapy; jsou to kartografické zobrazení, geodetické podklady, síť (zeměpisná, kilometrová, vztazná a další, souhrnně nazýváme též kartografické sítě), měřítko, mapový rám a také tzv. kompozice mapy, tj. umístění mapového obrazu a doprovodných grafických i textových informací vůči mapovému rámu (zrcadlo mapy).

Z uživatelského hlediska je jedním z nejvýznamnějších matematických prvků **měřítko mapy**. Rozumí se jím poměr zmenšení nezkreslené délky v mapě vůči odpovídající délce ve skutečnosti. Měřítko vyjadřujeme číselně poměrem $1 : M$, kde měřítkové číslo M udává poměr zmenšení, nebo graficky, pomocí délkové stupnice, jejíž délky v měřítku odpovídají číselným hodnotám těchto délek ve skutečnosti. S ohledem na vliv délkového zkreslení \mathbf{m}_A , ke kterému dochází při zobrazování referenční plochy Země (elipsoid, koule) na referenční plochu mapy (rovina) platí poměr $1 : M$ přesně pouze v délkově nezkreslených místech mapy (např. pouze v polednících, nebo na jedné či více rovnoběžkách). Všude jinde platí místní měřítko, dané hodnotou $\mathbf{m}_A : M$, které je obecně závislé nejen na poloze zájmové délky, ale i jejím azimutu A . Místní měřítko se v mapě mění spojitě a určujeme je výpočtem, či z průběhu izobar stejněho délkového zkreslení.

Prvky fyzicko-zeměpisné (přírodovědné), k nimž patří vodstvo, reliéf zemského povrchu (krátce jen reliéf), porosty a půdní povrch tak, jak na Zemi vznikly, přírodní jevy a vše ostatní, co je dáno samotným vznikem a vývojem Země.

Prvky socioekonomické (společenskovědné), tj. sídla, dopravní a dorozumívající spoje, průmysl, zemědělství, politické a správní územní členění a vše ostatní vzniklé lidskou činností.

Prvky doplňkové a pomocné, tj. především geografické názvosloví, dále různé vysvětlivky, grafy a vše ostatní, co vhodně doplňuje obsah mapy a usnadňuje jeho využití (Veverka, 2001).

2. 2. Třídění map

Mapy vyjadřují (modelují) skutečnost pro nejrůznější účely a jsou proto vytvářeny ve velmi pestrém sortimentu. Proto je musíme systematicky třídit. Jde přitom u každé mapy především o to, **co vyjadřuje** (které skutečnosti, tj. předměty, jevy charakteristiky) a **jak to vyjadřuje** (jaký je přístup k vyjádření skutečnosti, jaký je způsob vyjádření). Obě tyto charakteristiky jsou určovány především účelem, kterému má mapa sloužit. Uvedeme postupně třídění map Země podle hlavních hledisek, naplňujících zmíněné dvě otázky – co, jak?

Mapy třídíme:

- a) ***podle územního rozsahu*** (mapy Země, zemských polokoulí, kontinentů, států)
- b) ***podle účelu*** (pro hospodářství, osvětu, obranu státu, propagaci, výuku, orientaci...)
- c) ***podle obsahu*** (obecné, topografické, přehledné, tematické, fyzicko-zeměpisné, socioekonomické, mapy životního prostředí)
- d) ***podle měřítka*** (mapy velkých, středních a malých měřítek)
- e) ***podle formy vyjádření skutečnosti*** (analogové, obrazové)
- f) ***podle metody vyjádření skutečnosti*** (analytické, syntetické, komplexní)
- g) ***podle vzniku*** (původní, odvozené)

2. 3. Mapové soubory, díla

Souhrn map vyhotovených a uspořádaných podle jednotné koncepce a vyjadřující postupně informace o celém vymezeném území či zvolené obsahové problematice, nazýváme **mapový soubor**. Z hlediska účelu rozlišujeme, zda se jedná o mapový soubor určený veřejnosti nebo zda jde o soubor map sloužící pro služební potřeby, v tom případě se jedná o **státní mapové dílo**.

Mapové soubory pro veřejnost vycházejí postupně v edičních řadách a slouží potřebám kulturně vzdělávacím nebo turistickým – viz edice **Automapa**. Případně sem můžeme zahrnout i příležitostně vydávané reprinty starých historických map, vydávané pro účely sběratelské a dekorační. V rámci souboru mají jednotlivé mapové listy své specifické označení. To se obvykle skládá z názvu celého souboru, názvu zobrazovaného území a čísla mapy v rámci kladu mapových listů tvořících soubor. Mezi jednotlivými mapovými listy tvořícími soubor mohou příležitostně existovat překryty i mezery.

V případě mapového díla pokrývají mapové listy zájmové území souvisle a jejich značení vychází z jednotného kladu listů. Sjednoceno je i měřítko, značkový klíč a použité kartografické zobrazení. Příkladem mapových děl vytvářených pro odborné i veřejné využívání jsou např. **mezinárodní mapy světa**. Mapová díla vyhotovována a udržovaná ve státním zájmu, tj. sloužící především státním orgánům a organizacím, označujeme jako **státní mapová díla** (*Hojovec, a kol., 1987*).

3. Poválečné mapování v měřítku 1:5 000.

Úspěšně se rozvíjející poválečná industrializace a výstavba urychleně požadovaly mapové podklady ve větších měřítkách, než jaké byly před r. 1945 na území našeho státu vyhotovovány, a to ještě v malém rozsahu. Požadovány byly topografické mapy v měřítku 1:5 000, výjimečně 1:10 000. Proto orgány veřejného vyměřování a mapování rozhodly, že v oblastech hospodářsky důležitých bylo v r. 1946 započato s vyhotovováním jednotného mapového díla Státní mapy 1:5 000 – "hospodářské" (SMH-5) v souřadnicovém systému JTSK a ve výškovém systému jadranském. Tato mapa nemohla být zpracována tak rychle, aby bylo vyhověno veřejnému zájmu. Listy hospodářské mapy vznikaly přímým měřením metodou stolové nebo číselné tachymetrie, což bylo časově náročné. K zobrazení území českých zemí bylo nutno vyhotovit 16000 mapových listů, k zobrazení území Slovenska 10 400 mapových listů. Vzhledem k tomuto množství nebylo v silách zeměměřické služby v krátké době území našeho státu zmapovat. Bylo proto v r. 1950 rozhodnuto vyhotovit na celém území prozatím mapové dílo "Státní mapu 1:5 000 - odvozenou" (SMO-5) s výjimkou prostorů zobrazených již v mapě hospodářské. Mapové dílo SMO-5 nevznikalo z údajů přímého měření, ale přepracováním z dosavadních dostupných mapových podkladů (*Pažourek, a kol, 1992*).

Pro obě mapy (hospodářskou i odvozenou) bylo použito obecného konformního kuželového zobrazení na Besselově elipsoidu (tzv. Křovákovo zobrazení). Nadmořské výšky jsou udávány po r. 1961 ve výškovém systému baltském – po vyrovnání. Rozdelení státního území na mapové listy bylo provedeno tak, že v souřadnicové síti Křovákova zobrazení byly vedeny rovnoběžky s osou Y ve vzdálenostech po 2km a s osou X po 2,5km. Tím vznikly pravoúhlé listy o rozměrech 50x40cm zobrazující plochu 5km². Při označení mapových listů se vycházelo z předpokládané mapy 1:50 000 v Křovákově zobrazení, ohraničené rovnoběžkami se souřadnicovou sítí v ose Y po 20km a v ose X po 25km. Jeden list mapy 1:50 000 měl tedy obsahovat 10 sloupců a 10 vrstev mapových listů 1:5 000. Tato plánovaná souvislost byla podkladem pro označení mapových listů 1:5 000. Listy mapy odvozené jsou označeny názvem příslušného listu mapy 1:50 000 a číslem sloupce a vrstvy, jimiž tato mapa byla rozdělena na listy 1:5000. Název příslušného listu mapy 1:50 000 byl odvozen z názvu nejdůležitějšího místa

na mapovém listu, např. Tábor 2-3. Listy SMH-5 byly v nadpisu označovány názvem největší obce zobrazené na listu a souřadnicemi v km JTSK vztaženými k jihozápadnímu rohu – např. Holič 565-1206.

Listy státní mapy 1:5 000 – hospodářské vznikaly metodou číselné tachymetrie. Polohopis zobrazující sídliště, dopravní síť, vodstvo, lesy, správní hranice a místopisné podrobnosti (mosty, komíny aj.), byl znázorněn především mapovými značkami podle platného značkového klíče a ve výsledku, tj. v tisku, byl spolu s popisem vyjádřen v barvě šedé. Terén byl znázorněn absolutními a relativními kótami a vrstevnicemi a v tisku byl znázorněn barvou hnědou. Popis obsahoval místní a pomístní názvy.

Státní mapa 1:5 000 "hospodářská" se přestala vyhotovovat v padesátých letech, tvorba a obnova SMO-5 pokračuje až do současnosti, kdy je nahrazována Státní mapou 1:5 000 (SM-5).

Polohopisným podkladem "Státní mapy 1:5 000 - odvozené" byla částečně generalizovaná kresba katastrálních nebo komasačních map. Zmenšení bylo provedeno fotomechanicky nebo pantografem. Terén je v odvozené mapě znázorněn výškami a vrstevnicemi. V barvě byl polohopis s popisem šedý a výškopis hnědý.

V měřítku 1:5 000 se také vyhotovovaly přímým měřením po r. 1955 vícebarevné topografické mapy ve třístupňových pásech Gaussova kartografického zobrazení. Rámy mapových listů měly rozloha přibližně 46x46cm, polohopis byl zobrazen v souřadnicovém systému (S-52), výškopisná složka ve výškopisném systému baltském. Tyto topografické mapy pokrývají v měřítku 1:5 000 jen velmi malé, nesouvislé části našeho území. V letech 1961-69 se vyhotovovaly přímým měřením technicko-hospodářské mapy 1:5 000 v geodetických systémech S-42 a Bpv. Po r. 1969 se technicko-hospodářské mapy 1:5 000 (THM-5) zpracovávaly v souřadnicovém systému JTSK a ve výškovém systému Bpv.

Tvorba technicko-hospodářské mapy 1:5 000 skončila v r. 1981 zahájením tvorby Základní mapy 1:5 000 – odvozené (*Pažourek, a kol, 1992*).

4. Mapování a jeho digitalizace na našem území po r. 1989

Historické změny nastalé po 17. listopadu 1989 nastartovaly od roku 1992 vydání a úpravu řady zákonů a vyhlášek majících přímý vztah k tvorbě státního mapového díla a zajišťujících rádnou evidenci nemovitého majetku. Ve smyslu katastrálního zákona č. 344/1992 Sb. A dílcí vyhlášky č. 190/1996 Sb. se stanovuje, že při novém katastrálním řízení vzniká jako jeden z produktů mapové dílo, které vzhledem ke způsobu zpracování má jednoznačně charakter digitální mapy. Digitální katastrální mapa (DKM) vzniká buď přímým měřením (velmi zřídka), ale i přepracováním (digitalizací) stávajících dříve vyhotovených číselných a analogových map, je-li zřejmá jejich vyhotovující přesnost. Digitalizujeme-li sáhové katastrální mapy, které nesplňují požadavky na přesnost mapy z přímého měření (asi 70% území našeho státu), dostáváme katastrální mapy digitalizované (KM-D). Dovolím si zde citovat známého odborníka na tuto problematiku Ing. Jana Bumbu: "Přesnost podkladové mapy zůstane stejná, ať je do ní prováděna změna zaměřená pomocí pentagonu a silonového pásmá a zpracována v místní souřadnicové soustavě kapesní kalkulačkou, nebo je zaměřená totální stanicí x-té generace s využitím bodů určených pomocí družicové technologie GPS a zpracována poslední softwarovou verzí. Přesnost mapy jako výsledku převodu z jedné formy do druhé je vždy horší nejlépe rovna v porovnání s přesností původní mapy. V případě transformace do jiné zobrazovací a souřadnicové soustavy je rozdíl ještě výraznější. Je prostě potřeba se smířit s tím, že současnou technickou úroveň disponibilních map nespráví z hlediska přesnosti žádná modelová úprava. Zpracování současné podoby map do digitalizované formy je pouze diverzifikací archaických údajů do počítačově řešitelných souborů. Kvalitativního skoku bude možno docílit pouze obnovou souboru geodetických informací novým mapováním. Je logické, že za současné situace politicko-spoločenské, normativní, technologické a finanční nelze předpokládat řešení tohoto úkolu v blízkém časovém horizontu."

Od roku 1991 vydává ČÚZK pro potřebu uživatelů Základních map středních měřítek České republiky také digitální rastrová data těchto souborů. Digitální RZM se uživatelům poskytují v souřadnicovém systému S-JTSK a výškovém Bpv. Ve vydavatelské působnosti ČÚZK jsou k dispozici tyto Základní mapy ČR:

- Základní mapa ČR 1:10 000 – RZM 10 je na 4572 mapových listech. Pokrývá celé území našeho státu s výjimkou vojenských újezdů

(25 mapových listů). Obnovená mapová díla se realizují v časových intervalech odpovídajících frekvenci obsahových změn a v souladu s potřebami Základní báze geografických dat (ZABAGED).

- Základní mapa ČR 1:25 000 – RZM 25 je na 787 mapových listech. Obsah je doplněn o pravoúhlou síť po 1km a o zeměpisnou síť.
- Základní mapa ČR 1:50 000 – RZM 50 je na 217 mapových listech. Mapa se průběžně udržuje a je nejpoužívanějším mapovým podkladem pro odvětvové tematické mapy.
- Základní mapa ČR 1:200 000 – RZM 200 je na 19 mapových listech.

K vyhotovení rastrových dat se skenují tiskové podklady analogových základních map. RZM jsou využitelné k zobrazení a vyhledávání geografických a kartografických dat a k jejich vizuální analýze v rozlišovací úrovni map středních měřítek. Vytvářejí vhodné grafické pozadí pro rozhodovací procesy, monitorování životního prostředí, ochranu přírody, územní plánování, spoje, dopravu, energetiku, obslužný servis aj. (*Fišer, Vondrák, 2003*).

Rozvoj počítačového zpracování dat a jeho aplikací v nejrůznějších oborech hospodářství a správy podnítil potřebu digitálních informací o topografii zemského povrchu České republiky. Český úřad zeměměřický a katastrální v roce 1994 po projednání s rozhodujícími resorty přijal koncepci vytváření Základní báze geografických dat České republiky – ZABAGED (ČÚZK č. j. 5005/1994-1). Tato báze je koncipována jako topologicko-vektorový topografický model územní reality na úrovni podobnosti obsahu Základní mapy ČR 1:10 000 (4572 mapových listů). V roce 1995 bylo započato s naplňováním ZABAGED, které bylo na celém území dokončeno okolo roku 2001. Druhá etapa vývoje ZABAGED se dokončila roku 2005. Tato druhá etapa má zejména cestou první aktualizace a zpřesněním polohy některých objektů ZABAGED zdokonalit, ucelit jeho obsah doplněním intravilánů a atributů a zdokonalit jeho správu technologickou inovací jejího dosavadního vedení a zavedení plošného a průběžného sběru geografických dat pro aktualizaci. Předpokládá se i jeho uplatnění při tvorbě a obnově státních mapových děl středních měřítek. Po splnění těchto částí druhé etapy získá ZABAGED charakter geografického informačního systému (GIS), integrujícího prostorovou složku vektorové grafiky s topografickými relacemi objektů a složkou attributovou, obsahující popisy a další informace o objektech.

V roce 2000 ČÚZK pověřil KÚ Brno – město vytvořením technologie pro tvorbu a obnovu digitální formy SMO-5. Cílem tohoto úkolu bylo navržení nového digitálního mapového díla v měřítku 1:5000, které by svým obsahem, aktuálností a formou lépe vyhovovalo současným potřebám uživatelů. Nově vznikající digitální forma Státní mapy 1:5 000 – odvozené (DSMO-5) je tvořena třemi základními složkami, které mají formu vektorových nebo rastrových souborů samostatných pro každý mapový list (složka katastrální, složka výškopisná, složka topografická), (*Fišer, Vondrák, 2003*).

5. Přípravné práce k vyhotovení SMO-5

V rámci přípravných prací se vyšetří existence a použitelnost mapových kladů a jiných grafických podkladů, zpracuje se projekt, založí se průvodní záznam a vyhotoví se přehled podkladů:

Podklady pro tvorbu a obnovu polohopisu mapy SMO-5	tvorba - obnova	Způsob využití podkladů
1. Základní podklady (pozemkové mapy): <ul style="list-style-type: none"> - Vyhotovené podle předpisů pro tvorbu ZMVM v měřítku: 1:1 000 1:2 000 1:5 000 - Vyhotovené podle předpisů pro tvorbu THM v měřítku: 1:1 000 1:2 000 1:5 000 - Vyhotovené podle instr. A v měřítku: 1:1 000 1:2 000 - Vyhotovené mapy v jiných systémech než v S-JTSK: 1:2 880 1:2 500 1:1 440 1:1 250 	tvorba, obnova tvorba, obnova tvorba, obnova tvorba, obnova tvorba, obnova tvorba, obnova tvorba, obnova tvorba, obnova tvorba, obnova tvorba, obnova tvorba, obnova tvorba, obnova	kartografické zpracovaní kartografické zpracovaní přímé využití kartografické zpracovaní kartografické zpracovaní přímé využití kartografické zpracovaní kartografické zpracovaní kartografické zpracovaní kartografické zpracovaní kartografické zpracovaní kartografické zpracovaní
2. Jiné podklady: SMO-5 Státní mapa 1:5 000 - hospodářská	obnova tvorba	přímé využití kartografické zpracovaní
Podklady pro tvorbu a obnovu výškopisu mapy SMO-5	tvorba - obnova	Způsob využití podkladů
1. Základní podklady: <ul style="list-style-type: none"> - SMO-5 Státní mapa 1:5 000 hospodářská - mapy vyhotovené podle předpisů pro tvorbu THM v měřítku: 1:1 000 1:2 000 1:5 000 - mapy vyhotovené podle instr. A v měřítku: 1:1 000 1:2 000 - tematické mapy velkých měřítek s výškopisem - Základní mapa 1:10 000 	obnova tvorba tvorba tvorba tvorba tvorba tvorba tvorba tvorba	přímé využití kartografické zpracovaní kartografické zpracovaní kartografické zpracovaní přímé využití kartografické zpracovaní kartografické zpracovaní kartografické zpracovaní, přímé využití kartografické zpracovaní kartografické zpracovaní
2. Jiné podklady: <ul style="list-style-type: none"> - topografické mapy 	tvorba	kartografické zpracovaní

Tvorba nebo obnova mapy SMO-5 se provádí podle projektu. Projekt se zpravidla zpracovává pro ucelené lokality v kladu listů mapy SMO-5. V projektu se zejména stanoví:

- rozsah prací s označením mapových listů,
- způsob využití a zhodnocení aktuálnosti podkladů polohopisu, výškopisu a názvosloví,
- základní interval vrstevnic pro výškopis jednotlivých mapových listů,
- vymezení prostorů, v nichž se výškopis nezobrazuje,
- postup pro porovnání mapových listů na okrajích lokalit při styku s mapovými listy se zastaralým obsahem,
- způsob vyhotovení tiskových podkladů,
- použití technických předpisů, odchylky od běžných technologických postupů aj.,
- termín zahájení a skončení prací.

Původní záznam SMO-5 se zakládá před zahájením prací pro jednotlivé mapové listy. Zapisují se zde zejména údaje o stavu a převzetí výchozích podkladů a údaje o zahájení, průběhu a skončení jednotlivých dílčích etap zpracování mapy. V původním záznamu se uvedou případné odchylky od projektu nebo platných technických předpisů se zdůvodněním, rozhodnutí řídících nebo kontrolních orgánů o způsobu zpracování, předání a převzetí částí operátů, zhodnocení jakosti výsledků aj. (*Pažourek, a kol, 1992*).

Pro každý mapový list se založí přehled podkladů polohopisu, výškopisu a názvosloví, na průsvitce nebo výtisku, nebo vhodné kopii mapy státního mapového díla 1:5 000 z předchozího vydání. Do přehledu se vyznačí:

- druh, měřítko a rozsah polohopisných a výškopisných podkladů, včetně označení mapových listů,
- rozsah podkladů se standardizovaným názvoslovím a jiných podkladů pro názvosloví,
- názvy a hranice územních celků (obcí a okresů) a katastrálních území (uvádí se stav územního členění platný k 31. 12. roku, který předchází roku vydání mapy),
- základní polohové a výškové bodové pole, včetně uvedení čísel a výšek bodů.

6. Tvorba Státní mapy 1:5 000 – odvozené (SMO-5)

6. 1. Počáteční práce

Polohopis SMO-5 byl pořízen fotomechanickou transformací polohopisu katastrální mapy do sekcí mapových listů Státní mapy 1:5 000. Pro účely této grafické transformace byla do mapových listů ostrovní katastrální mapy doplněna pomocí mílových tabulek souřadnicová síť v S-JTSK po 500 m. Generalizovaný polohopis katastrální mapy byl poté okopírován na list snímkového papíru při zavedení průměrné srážky mapových listů katastrálních map 0,7%. Takto kopírováný polohopis měl zajistit plynulý přechod nejen mezi mapovými listy, ale i na hranicích katastrálních území. Případný nesoulad byl eliminován posunem kopírovaných částí mapových listů katastrálních map. Tím vlastně poprvé vzniklo na území našeho státu mapové dílo velkého měřítka v souvislém zobrazení (*Pažourek, a kol, 1992*).

Generalizace polohopisu byla prováděna vypuštěním stavebních parcel s menší šírkou než 1 mm v měřítku 1:2 880, dále vypuštěním drobných přístavků a schodišť. Pozemkové parcely uvnitř komunikací a veřejných prostranství se nezobrazovaly. Obdobně byly vypuštěny drobné parcely, u kterých by plocha v měřítku 1:5 000 byla menší než 1 mm^2 (zahrádky před domy apod.).

Úzké a dlouhé parcely (meze, příkopy, opěrné zdi apod.), které by v měřítku 1:5 000 byly užší než 1 mm, byly zobrazeny jednočarově. Zákres úzkých vodotečí se provedl smluvenou mapovou značkou. Úzké cesty byly zobrazeny v měřítku 1:5 000 v minimální šíři 1 mm, u ostatních komunikací byla zakreslována pouze obvodová hranice bez příkopů a bez koruny vozovky.

Dále byla vypuštěna veškerá parcellní čísla. Stavební parcely byly označeny smluvenou značkou (tečka) uvnitř zastavěných ploch. Vyrýsování generalizovaného polohopisu bylo provedeno sytou tuší čarou 0,15 mm. Takto upravené podklady byly předány reprodukčnímu odboru státního zeměměřického a kartografického ústavu v Praze, kde došlo k doplnění popisu a zmenšení do měřítka 1:5 000.

Výškopis byl přebírána z výškopisních příložných map nebo topografických map 1:25 000 obdobnou fotomechanickou transformací. Přesto, že tvorba SMO-5 měla být pouze dočasným řešením, je užívána do dnešních dnů.

Toto mapové dílo je v současnosti stále nejpodrobnějším státním mapovým dílem velkého měřítka, které 16 193 mapovými listy pokrývá celé státní území v souvislém pravoúhlém kladu mapových listů v S-JTSK. O uživatelské oblibě tohoto státního mapového díla svědčí i ten fakt, že byly do roku 1950 všechny mapové listy realizovány až v desetinásobných vydáních a počet prodaných výtisků se pohybuje okolo 70 tis. ročně. V padesáti leté historii doznal obsah i forma SMO-5 výrazných změn (např. kvalita a způsob reprodukce). Přesto však aktuálnost obsahu, přesnost polohopisu a výškopisu neodpovídá současným požadavkům kladeným na základní mapy. Mezi tyto základní nedostatky patří:

- polohopis přebíraný z platných katastrálních map vykazuje určitý nesoulad s aktuálním stavem v terénu, který je způsoben procesem vedení katastrálních map (majetkově nedořešené změny, dosud nezaměřené nebo nezakreslené stavby, komunikace, úpravy vodních toků a nádrží, elektrické vedení, objekty uvnitř průmyslových závodů, státních drah, letišť apod.),
- přebíraný polohopis není homogenní z hlediska přesnosti a závisí na typu katastrálních map,
- výškopis je v současné době nejčastěji přebírána ze základní mapy (ZM) 1:10 000, interval základních vrstevnic není jednotný a nedostatečně vyjadřuje výškové poměry především v rovinatých územích,
- u popisu není zohledněno standardizované názvosloví ZM a často chybí významné místní popisy usnadňující orientaci v prostoru (popis významných budov, názvy ulic, veřejných prostranství apod.),
- obsah a grafická podoba je často poplatná výchozím podkladům a technologickému vybavení zpracovatelských organizací,

Některé výše uvedené nedostatky odstraní aplikace digitálních technologií a vznik Digitální státní mapy 1:5 000 – odvozené včetně stanovení zásad jejího vedení a obnovy. Do přehledu podkladů se doplní: názvosloví pro popis uvnitř mapového listu a mimorámové údaje. Pro popis uvnitř listu se využijí všechny prameny. Přitom se závazně převezme názvosloví v prostorech, kde byla provedena standardizace geografického názvosloví (*Huml, Michal, 2001*).

6. 2. Vyhovění konstrukčního a montážního listu

Konstrukční list se zakládá pro každý vyhotovený list mapy SMO-5, pokud to vyžaduje použitá metoda vyhotovení tiskového podkladu. V konstrukčním listu se zobrazí prvky potřebné pro montáž (rohy a rám mapy SMO-5, souřadnicová síť S-JTSK, rohy listů podkladových map, body základního bodového pole a průsečíky sekčních čar). Konstrukční list se označí příslušným číslem mapového listu.

Montážní list vznikne montáží mapového podkladu do konstrukčního listu vlícováním na prvky potřebné pro montáž. Montáž se provede stranově správně nebo převráceně s ohledem na další postup kartografického zpracování.

6. 3. Doplňení změn polohopisu a úprava výškopisu

Doplňení změn polohopisu se provede v závislosti na druhu mapových podkladů a použité technologie vyhotovení polohopisného tiskového podkladu mapy SMO-5:

- v podkladových materiálech (montážní list),
- v průběhu zpracování kartografického originálu polohopisu mapy SMO-5,
- v zachovaném tiskovém podkladu polohopisu nebo jeho kopii.

Jako podklad pro doplnění změn se použije koncept polohopisu, který vznikne doplněním tisku předchozího vydání mapy státního mapového díla 1:5 000 nebo její vhodné kopie. Koncept polohopisu není nutné vyhotovovat při malém počtu změn, stačí-li pro doplnění jiné vhodné podklady. Místo konceptu polohopisu ve zvláště složitých případech je možné vyhotovit jako podklad pro doplnění změn sestavitecký originál mapy.

Jestliže se pro vyhotovení výškového tiskového podkladu mapy SMO-5 využijí mapové podklady v jiném výškovém systému než Bpv., případně sjednocení intervalu vrstevnic v konceptu výškopisu (tj. v kopii výškopisných podkladů na transparentní materiál). Koncept výškopisu se vyhotoví vždy, jde-li o sjednocení polohopisného a výškopisného obsahu mapy SMO 5 (doplňení kót, přerušení vrstevnic, průběh vrstevnice přes komunikace aj.). Zdůrazněné vrstevnice se zobrazují po 5, 10, 20 metrech s ohledem na základní interval vrstevnic. Na podkladu konceptu výškopisu se zpracuje kartografický originál výškopisu mapy SMO-5, případně se upraví zachovaný tiskový podklad výškopisu nebo jeho vhodná

kopii. Do výškopisu mapy SMO-5 se přebírají pří kartografickém zpracování terénní tvary nevyjádřitelné vrstevnicemi, jejichž relativní výška je větší 1 m, nebo které jsou zobrazeny v grafických podkladech bez uvedení převýšení. Relativní kóty se neuvádějí, nejsou-li obsaženy v použitém mapovém podkladu. Průběh vrstevnic přes stavební objekty a drážní pozemky se zobrazuje jen v prostorech, kde je zobrazen v použitých výškových podkladech (*Pažourek, a kol, 1992*).

6. 4. Kartografické práce

Výsledkem kartografických prací při tvorbě mapy SMO-5 jsou kartografické originály polohopisu, popisu a výškopisu. Pro vyhotovení kartografických originálů se používá rozměrově stálé plastické folie. Při zhotovení montáží a při kartografickém zpracování kartografického originálu kresbou nebo rytím má být dodržena zásada grafické přesnosti, tj. maximální odchylka 0,15 mm v poloze čar a bodů a 0,3 mm v úhlopříčce mapového rámu. Kartografický originál se vyhotovuje stranově správně.

K vyhotovení montážního listu z pozemkových map 1:1 000 se použijí zmenšeniny do měřítka 1: 5 000 na vhodném materiálu, pořízené fotograficky nebo jinou dostatečně přesnou metodou. Na montážní list, vzniklý smontováním zmenšenin pozemkových map na podkladě konstrukčního listu, se přiloží plastická folie a kartografický originál se zpracuje vykreslením nebo rytím se současnou generalizací obsahu. Doplnění názvosloví a mimorámových údajů se provede buďto přímo na kartografickém originálu nebo na samotné průsvitné folii. Spojení obsahu polohopisu a popisu se provede reprodukčním způsobem, tzv. soukopií. Stejným způsobem se postupuje při využití pozemkových map v měřítku 1: 2 000, ale je nutné při obou měřítkách v průběhu vyhotovení zmenšením na negativech odstranit u obrazu polohopisu parcelní čísla a slučky.

Kartografický originál polohopisu z pozemkové mapy měřítka 1: 5 000 se odvozuje přímo. Využije se kopie pozemkové mapy na rozměrově stálém plastickém materiálu. Další postup je stejný jako v předcházejícím (*Pažourek, a kol, 1992*).

Kartografický originál polohopisu je možné vyhotovit na automatickém kreslícím zařízení tam, kde byly automaticky vyhotoveny pozemkové mapy.

Pro kartografický originál polohopisu u pozemkových map vyhotovených v jiném systému než S-JTSK se pořídí zmenšeniny těchto map do měřítka 1: 5 000 a montážní list.

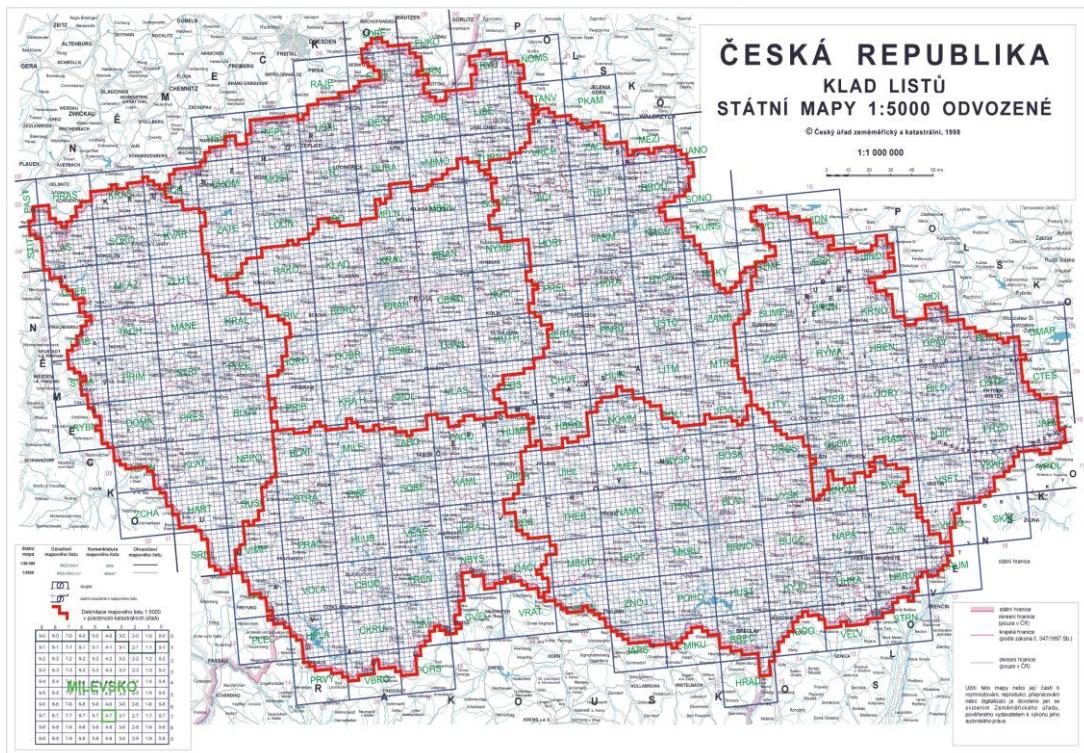
Kartografický originál výškopisu se vyhotovuje montáží podkladů přímým odvozením nebo novým kartografickým zpracováním kresbou nebo rytinou na podkladě konceptu výškopisu. Koncept výškopisu tvoří upravená kopie výškopisných podkladů, převedených do měřítka 1: 5000. Úprava spočívá v doplnění výškopisného obsahu a docílení souladu výškopisných prvků mapy s polohopisem.

U kartografických originálů výškopisu a polohopisu se provede důsledné porovnání styků a jejich úprava u všech mapových listů uvnitř zpracovávané lokality. Na styku s mapovými listy se zastaralým obsahem se styky neupravují.

6. 5. Vyhodovení tiskových podkladů

Tiskové podklady mapy SMO-5 tvoří stranově převrácené pozitivní kopie kartografických originálů, vyhotovené na rozměrově stálé plastové folii. Tiskový podklad polohopisu vzniká jako soukopicí polohopisu a popisu, tiskový podklad výškopisu je jako samostatný podklad (*Pažourek, a kol, 1992*).

7. Klad, označování a rozdelení mapových listů Státní mapy 1:5000 – odvozené.

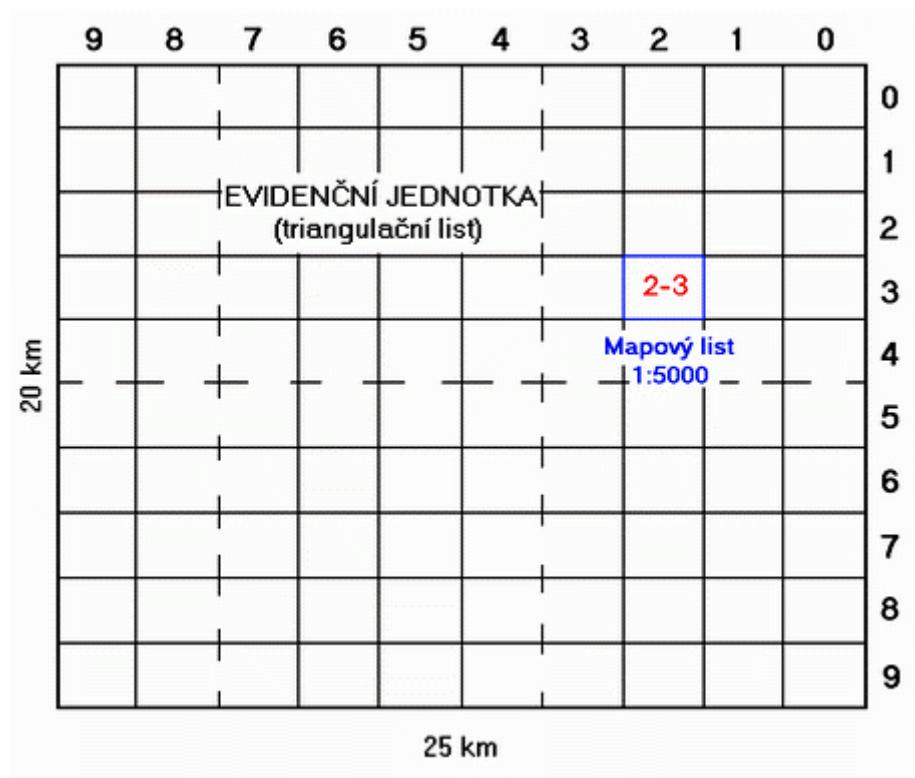


Obr. 1: Klad listů Státní mapy 1:5 000 – odvozené (ČUZK)

Rámy listů map VM vyhotovených v S-JTSK mají obdélníkový tvar a jednotný rozměr 62,5x50cm, pouze u map v měřítku 1:5 000 se setkáme s odlišnou velikostí 50x40cm.

Klad mapových listů je pravoúhlý, daný rovnoběžkami a osami Y, X. Navazuje na dělení základních triangulačních listů (ZTL) vycházejících z počátku souřadnic a představujících v terénu plochu 50x50km. Listy jsou zobrazeny v měřítku 1:100 000 a mají rozměr 50x50cm. ZTL se dělí na čtyři celé obdélníkové a dva poloviční (podélne rozříznuté) listy bývalé státní mapy 1:50 000. Každá z uvedených bývalých map 1:50 000 zobrazuje plochu 25x20km (v příslušném měřítku je to 50x40cm). Je označena názvem největší obce, která se nachází na listu (viz obr. 2), (Fišer, Vondrák, 2003).

Rozdelením listu bývalé státní mapy 1:50 000 příčkami ve směru rovnoběžném s osami souřadnic na 10 svislých sloupců a na 10 vodorovných vrstev vzniknou rámy listů mapy v měřítku 1:5 000.



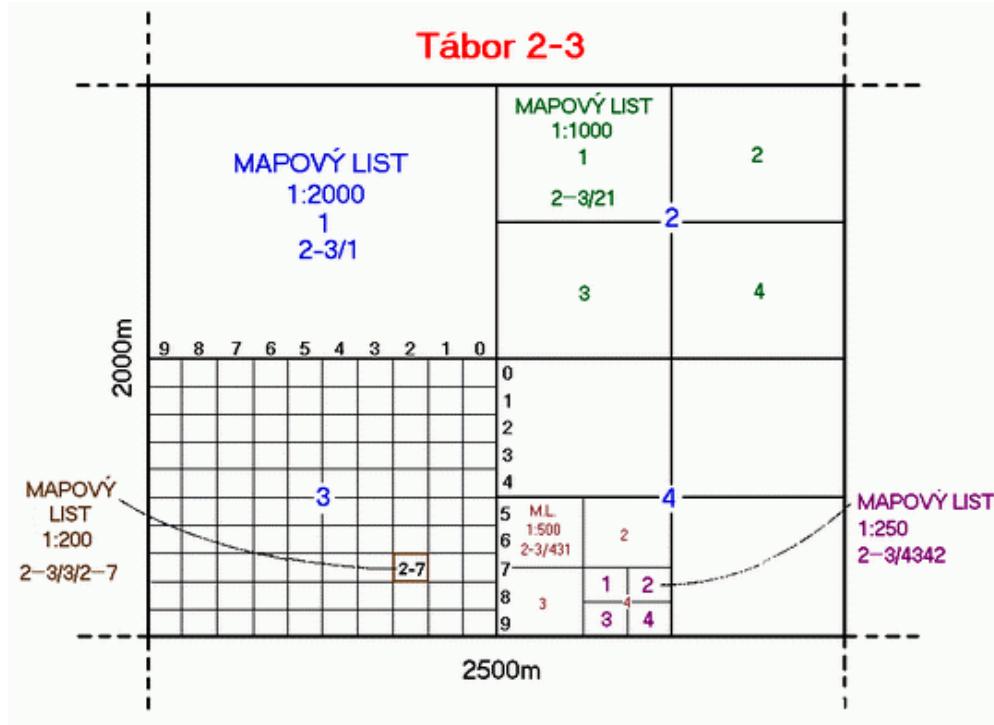
Obr. 2: Mapový list 1:50 000.

Zdroj:(http://geo3.fsv.cvut.cz/~benda/vyuka/153mapo/mapo_1uloha/klady/JT SK81/S_JTSK81.htm)

Dělením listu 1:5 000 na dva sloupce a na dvě vrstvy, tj. na polovinu, rovnoběžkami s osami Y, X vzniknou listy měřítka 1:2 000. Mapové listy 1:1 000, 1:500, 1:250 vzniknou dalším postupným dělením na čtvrtiny. Listy 1:200 vznikají rozdelením mapového listu měřítka 1:2 000 na 10 sloupců a na 10 vrstev. Měřítek 1:500, 1:200 se užívá v mapách účelových. V nadpisu bývají mapové listy 1:5 000 označeny názvem příslušného listu bývalé státní mapy 1:50 000. Toto jmenné označení je doplněno pořadovým číslem sloupce a vrstvy. Čísla se oddělují pomlčkou, např. Tábor 2-3. Sloupce a vrstvy se číslují od severovýchodního rohu listu ve směru os Y, X číslicemi 0 až 9. Mapové listy 1:2 000 mají označení příslušného mapového listu 1:5000 doplněné za lomítkem číslem vlastního listu počínaje od jedničky v severozápadní čtvrtině, např. Tábor 2-3/1 (*Fišer, Vondrák, 2003*).

Mapové listy 1:1 000, 1:500, 1:250 mají označení příslušného mapového listu o jeden stupeň menšího měřítka (1:2 000, 1:1 000, 1:500), doplněné čísly 1-4

v souladu s postupným dělením listů na čtvrtiny. Mapové listy 1:200 mají označení příslušného listu 1:2 000, např. Tábor 2-3/3, doplněné za dalším lomítkem čísly sloupce a vrstvy, oddělenými pomlčkou, např. Tábor 2-3/3/2-7 (viz obr. 3).



Obr. 3: Mapový list 1:5 000.

Zdroj:(http://geo3.fsv.cvut.cz/~benda/vyuka/153mapo/mapo_1uloha/klady/JT SK81/S_JTSK81.htm)

Mapové listy 1:5 000 dostaneme také rozdelením triangulačního listu (TL) 10x10km na sloupce a na 5 vrstev. Do listu bývalé státní mapy 1:50 000 náležejí 4 čtvercové triangulační listy a ještě 2 jejich poloviny svisle odříznuté. Každý TL má čtyřciferné označení navazující na dvoumístné číslování ZTL, např. v označení 1524 představují první 2 cifry pořadové číslo příslušného ZTL. Mapové listy 1:2 000 dostaneme i rozdelením triangulačního listu na 8 sloupců a 10 vrstev.

V mapách účelových jsou povoleny odchylky od kladu mapových listů k docílení souvislého zobrazení mapovaného území.

Strany rámů mapových listů s odchylným kladem listů je možno posunout ve směru jedné nebo obou os souřadnicového systému jen o celé stovky metrů, přitom

- u map měřítek 1:5 000 až 1:500 beze změny rozměrů rámů
- u map měřítek 1:250 a 1:200 a se změnou rozměrů rámů.

U mapových listů s posunutým kladem se v označení uvedou čísla všech mapových listů (normální klad), z jejichž částí jsou listy vytvořeny. V závorce se pod označením listu uvede MAPOVÝ LIST S POSUNUTÝM KLADEM. V mapových listech s posunutým kladem se zobrazí na okrajových náčrtcích poloha neposunutých stran a rohů rámu mapových listů a v popisu k nim se uvede označení listů normálního kladu (*Fišer, Vondrák, 2003*).

8. Kontrolní práce

V průběhu všech pracovních etap se kontroluje dodržování platných technických předpisů, úplnost, správnost, a přesnost obsahového zpracování, způsob využití mapových podkladů, kvalita kartografického a tiskového zpracování. Pro výstupní kontrolu se použije ozalidové soukopie polohopisu, popisu a výškopisu, zhodovené z retušovaných tiskových podkladů.

Při výstupní kontrole se pozornost soustředí na vzájemnou návaznost polohopisu, výškopisu, a popisu, na úplnost a aktuálnost obsahu a formální náležitosti mapy. Záznamy o provedených kontrolách se vyznačují v původním záznamu mapového listu.

9. Vydávání mapy SMO 5

Mapa SMO-5 se vyhotovuje souvisle v úplných mapových listech. Neúplné mapové listy SMO-5 mohou vznikat jen na okrajích území ČR, při státní hranici. Mapové listy na rozhraní mezi ČR a SR se vyhotovují v rozsahu celého mapového listu.

Polohopis a popis mapy se tiskne v barvě šedé, výškopis (včetně popisu výškopisu) v barvě hnědé.

Souhlas k tisku (Imprimatur) a souhlas k rozšiřování jednotlivých mapových listů mapy SMO-5 dává pověřený pracovník resortu geodézie, která provádí jejich tvorbu a obnovu. Souhlas k tisku se vyznačí na kontrolní ozalidovou (xeroxovou) kopii

polohopisu s popisem a do průvodního záznamu. Závěrečné zhodnocení kvality a navazující souhlas k rozšiřování se vyznačí na jednom výtisku z nákladu, označeném jako signální výtisk a uvede se též do původního záznamu.

Tiskový náklad stanoví územní orgán geodézie. Jednotnost formy a obsahu mapy SMO-5 zajišťuje organizace pověřená vydavatelem prostřednictvím redakčních náhledů na vybraných mapových listech (*Pažourek, a kol, 1992*).

10. Dokumentace SMO-5

V organizacích geodézie se uchovávají:

- průvodní záznam trvale,
- tiskové podklady (do další obnovy mapy SMO-5),
- signální výtisk se souhlasem k rozšiřování (do další obnovy).

11. Mapové značky v SMO-5

11. 1. Základní ustanovení

Mapové značky se zobrazují podle ČSN 01 3411 v mapách první technologické varianty. V mapách 2. varianty jsou zakresleny mapové značky podle ČSN 73 0120 – Značky základních technicko-hospodářských map. Pro mapy 3. varianty existuje samostatný seznam mapových značek. V mapách 3. varianty (od r. 1992) platí:

Značky, vztahující se k určitému předmětu měření se zakreslují zpravidla do středu jeho půdorysu nebo při nedostatku místa se k jeho půdorysu přikreslují, směrem k severu. Velikost značky se může přizpůsobit půdorysu. Je-li předmět měření tak malého rozsahu, že nemůže být jeho půdorys zobrazen, nahradí se kroužkem Ø 1mm. Tloušťka čar kresby je 0,1mm, pokud není v seznamu mapových značek uveden jiný rozměr. Značky pro hranice správní a chráněných území se označí tečkou uprostřed půdorysu budov. Značky pro hranice správní a chráněných území se vyznačí jen na vhodných a význačných místech jako jsou trojmezí, hlavní lomové body, u rámu mapového listu a to vždy v délce asi 2cm.

Důležité předměty měření ležící mimo zastavěnou část obce, města a pro které není volena zvláštní značka a jsou orientačně význačné, se popíší. Použije se srozumitelných zkratek: háj., mysl., host., hot., tur. ch., ch., nádr., aut. nadr., ž. st., zast. aj.

Názvy železničních zastávek a tratí, autobusových zastávek, nádraží, stanic se popíší podle úředních jízdních řádů.(viz příloha č. 1), (*Pažourek, a kol, 1992*).

11. 2. Výškopisné poměry

Výškopisné poměry, které nelze znázornit základními vrstevnicemi, např. stupně, břehy, hráze, výkopy, násypy, lomy, haldy aj. se zobrazí šrafováním. Hrany šrafy se označí nadmořskými nebo relativními výškami tak, aby číselné údaje nahradily znázornění vrstevnicemi. Kóty nadmořských výšek vrstevnic se umisťují na vrstevnicích vždy ve směru stoupání a rozptýleně tak, aby bylo možné v každém místě rychle určit výšku vrstevnic.

Nezobrazují se body podrobného bodového pole polohopisu. Malé parcely nebo díly parcel (do 1mm^2 nebo do šířky 0,4 mm v mapě měř. 1:5 000) se nezobrazují. V prostorách vodních ploch, železničních tratí, dálnic a silničních komunikací dálničního typu se výškopis nezobrazuje. Nezobrazuje se průběh tunelu, jen vstupní a výstupní portál.

Neuvádí se obecná pojmenování míst: cvičiště, lom, halda, hřiště, vod. a pod. Názvy ulic a veřejných prostranství a popisná čísla domů jsou obsahem mapy pouze v územích stanovených vydavatelem.

Značka "potůček, bystřina" se používá jen pro zachování souvislého zákresu vodního toku nebo pro zákres vodního toku s názvem. Nezobrazuje se meridiánová konvergence. Osy kolejí tramvaje ve městech nejsou předmětem obsahu mapy SMO-5 (*Pažourek, a kol, 1992*).

12. Státní mapa 1 : 5 000 (SM-5)

Státní mapa 1:5 000 je jedním ze státních mapových děl. V kladu listů této mapy je celkem 16 301 mapových listů. SM-5 se zpracovává v souřadnicovém systému S-JTSK a výškovém systému baltském po vyrovnání. SM-5 je mapou odvozenou a je tvořena třemi složkami – katastrální, výškopisnou a topografickou. V současnosti je dostupná ve 2 formách a to ve formě vektorové a rastrové.

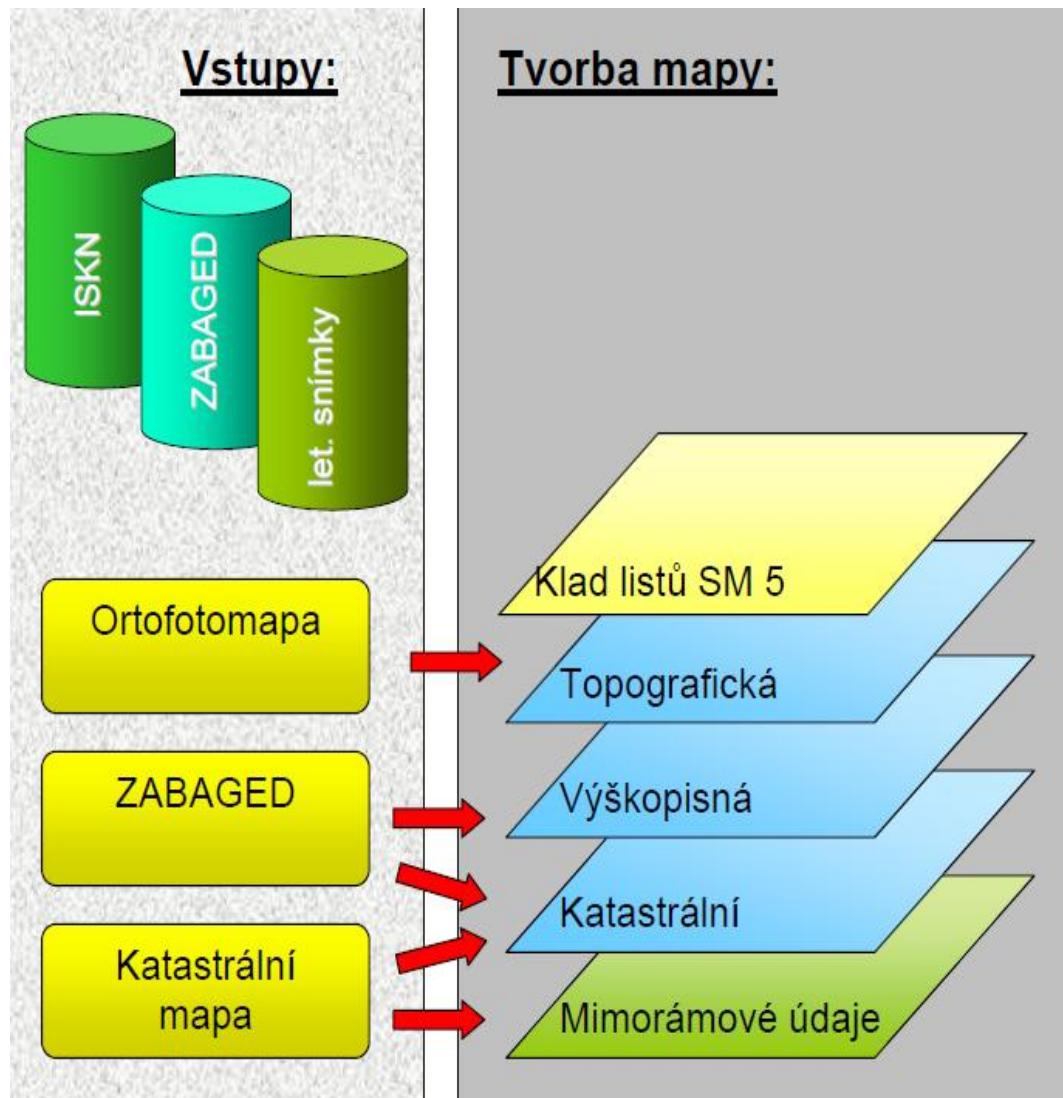
SM-5 vektorová

SM-5 ve vektorové podobě je tvořena dvěma složkami vektorovými a jednou rastrovou. První z vektorových složek je katastrální složka, jejím podkladem je digitální katastrální mapa (DKM) nebo katastrální mapa digitalizovaná (KM-D). Druhou vektorovou složkou je výškopisná složka, ta vychází z vektorového souboru ZABAGED® a rastrová topografická složka tvořena barevným ortofotem. Vektorová forma SM 5 je z důvodu nutnosti digitálních podkladů z dat katastru nemovitostí dostupná pouze v oblastech s digitální katastrální mapou, případně mapou digitalizovanou a v současné době je touto mapou pokryto 23% území České republiky.

SM-5 rastrová

Katastrální a výškopisná složka této mapy vzniká převedením vektorové SM-5 do rastru. V území, kde není ještě zpracována vektorová SM-5, vzniká katastrální a výškopisná složka skenováním jednotlivých tiskových podkladů polohopisu a výškopisu posledního vydání Státní mapy 1:5 000 – odvozené. Topografickou složku tvoří barevné ortofoto (*Cajthaml, 2006*).

12. 1. Shrnutí stávající technologie, stanovení požadavků variant SM-5



Obr. 4: Základní datové sady tvořící obsah SM-5 (Cajthaml, 2006)

Státní mapa 1:5 000 je mapou odvozenou, tzn., že veškerá geodata v ní obsažená pocházejí z jiných datových sad. Základní složky SM-5 (katastrální, výškopisná a topografická) čerpají především z ISKN, ZABAGED, případně z databáze GEONAMES (viz obr. 4)

12. 2. Základní požadavky na využití map v měřítku 1:5 000

V rámci úspory prostředků při tvorbě SM-5 byly definovány tyto základní potřeby:

- Jednoduchost vytváření
- Minimální zásahy uživatelů
- Podklady pro územní plánování
- Podklady pro cenové mapy
- Distribuce dat pro tématické mapy

Z výše uvedených požadavků na funkcionality mapy v měřítku 1:5 000 se jeví využití několika možných způsobů dalšího vývoje technologie pro zpracování těchto map:

1. opustit technologii a mapy v měřítku 1:5 000 nevytvářet v rámci resortu ČÚZK,
2. komplikace mapy ze dvou základních datových sad (ISKN, ZABAGED), doplněné např. o polohopis GEONAMES, mimorámové údaje s minimalizací zásahů uživatelů a tvůrců - zaměstnanci KÚ,
3. prezentace datových sad ISKN a ZABAGED formou webových služeb, které zohlední veškeré potřeby uživatelů – může souviset i s bodem ad 1,
4. vytvoření datového skladu SM-5 pro publikování dat SM-5 formou webových služeb a na základě principů interoperability - vydávání dat v různých formátech (založené na principech prezentovaných v projektu v roce 2003).

Důležitým se jeví využití měřítka 1:5 000 ke konfrontaci datových sad ISKN a ZABAGED ke kontrole, ke vstupu do obou databází, generalizaci, topologickému čištění apod. (*Cajthaml, 2006*).

12. 3. Využití digitální formy SM-5

V kladu listů této mapy je celkem 16 301 mapových listů. Dle formy zpracování se dělí na:

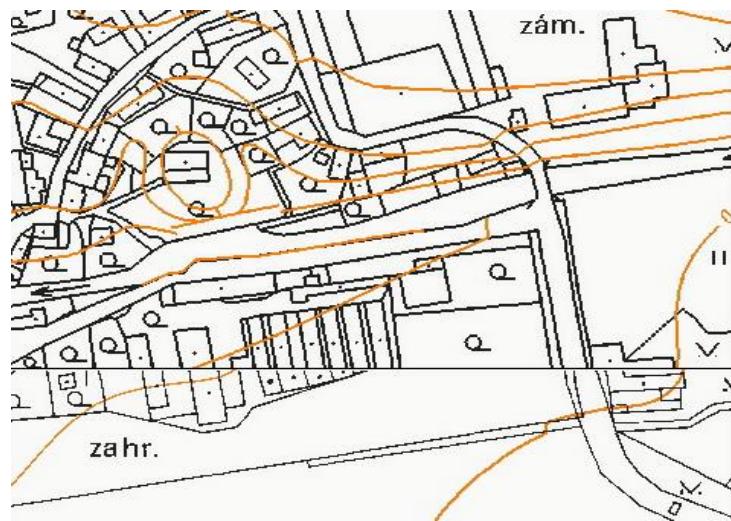
- **SM-5 - vektor**

Od r. 2001 vzniká na území ČR digitální Státní mapa 1 : 5 000 (dále jen "SM-5") ve vektorové podobě a je tvořena **třemi složkami – katastrální, výškopisnou a topografickou**. Podkladem pro tvorbu katastrální složky je digitální katastrální mapa (DKM) nebo katastrální mapa digitalizovaná (KM-D), výškopisná složka vychází z vektorového souboru ZABAGED® a topografickou složku tvoří barevné **ortofoto**. V současné době je touto mapou pokryto 23% území České republiky (viz příloha č. 2).

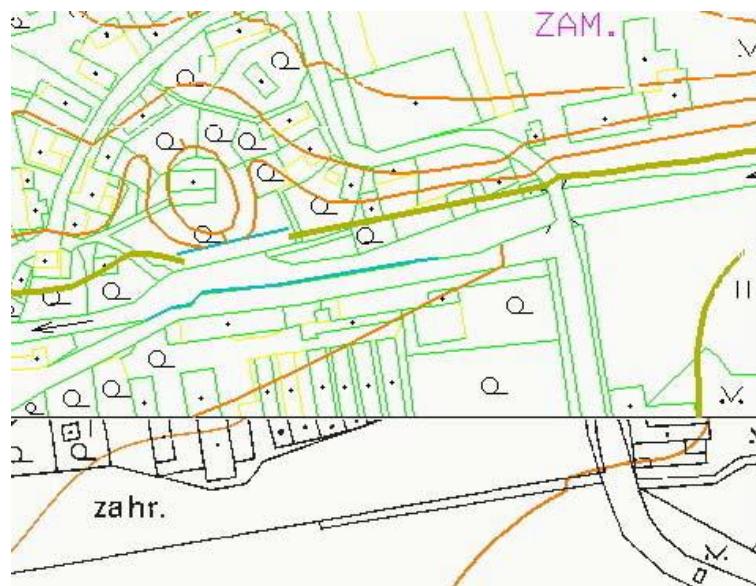
- **SM-5 – rastr**

Katastrální a výškopisná složka této mapy vzniká převedením vektorové SM-5 do rastru. V území, kde není ještě zpracována vektorová SM-5, vzniká **katastrální a výškopisná složka** skenováním jednotlivých tiskových podkladů polohopisu a výškopisu posledního vydání Státní mapy 1:5 000 – odvozené. **Topografickou složku** tvoří barevné **ortofoto**. Problémy s využitím digitální formy SM-5:

- mapou SM-5 - vektor není pokryto celé území ČR, z hlediska využití by však byla nejvhodnější, zejména z důvodu svého formátu,
- nesoulad na stycích mapových listů a to zejména mezi skenovanými mapovými listy a převedenými z vektorové formy,
- nejednotnost v zobrazení vektorové a rastrové formy (barevnost, fonty apod.),

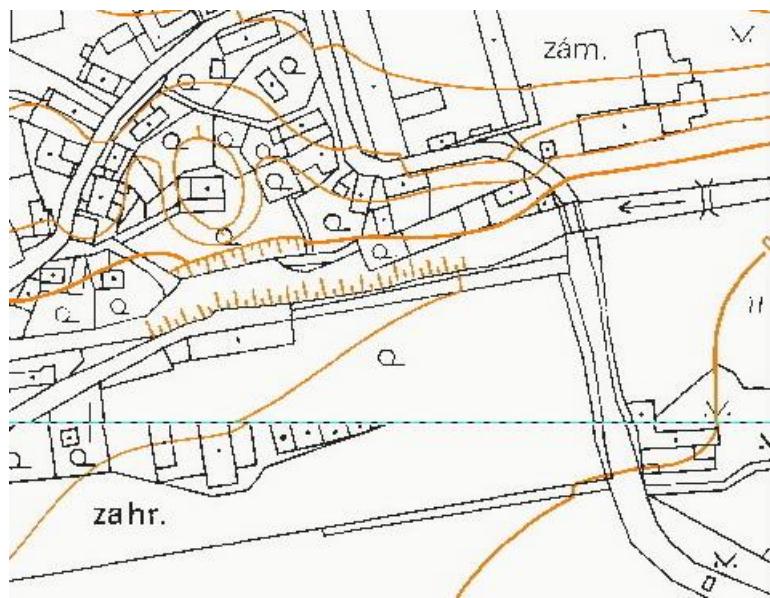


Obr. 5: Styk ML SM-5R převedené z SM-5V a SMO-5R



Obr. 6: Styk ML SM-5V a SMO-5R

- nepřesnosti způsobené při tvorbě, skenování a následné transformaci mapových listů.



Obr. 7: Styk ML SMO-5R a SMO-5R

Jako nejvhodnější řešení bude použití SM-5 pouze v rastrové podobě včetně aktualizovaných mapových listů převedených z vektorové formy (obr. 5). Na stycích mapových listů se objeví nesoulady, což však pro účel vedení Přehledu PBPP není podstatné - bude se jednat pouze o "kosmetickou vadu".

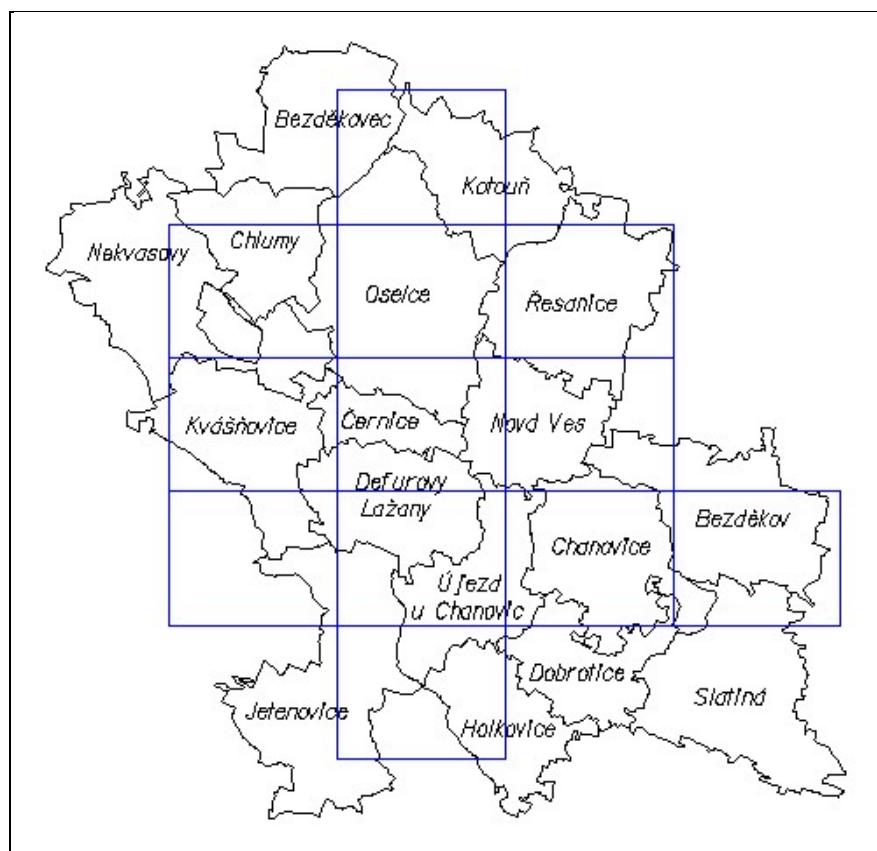
Při načtení bodů PBPP do výkresu přehledu se může stát, že bod nebude odpovídat kresbě mapy SM-5, např. u bodů umístěných na technických objektech. Pokud se bude jednat o znatelnou odchylku, bude možno značku bodu přemístit dle kresby rastru SM-5. Vzhledem k tomu, že značka má průměr 3 mm, čemuž v měřítku 1:5 000 odpovídá průměr 15 m ve skutečnosti, měly by být vzniklé odchylky zanedbatelné (*Cajthaml, 2006*).

13. Hodnocení kvality a přesnosti státní mapy 1:5 000 - odvozené

Obsahem tohoto příspěvku je rozbor přesnosti polohopisných a výškopisných podkladů, jež mají být využity pro tvorbu Státní mapy 1:5000. Kvalita těchto podkladů byla posuzována na základě geodetického měření v terénu. Abychom mohli kvalitu SMO-5 objektivně posoudit, je potřeba zohlednit více než půl století trvající historii existence tohoto mapového díla (*Vyčichlová, 2001*).

13. 1. Vybraná lokalita pro testování kvality podkladů

Měření bylo provedeno na podzim roku 2000 na Nepomucku, oblast na hranicích okresů Plzeň-jih, Klatovy a Strakonice, konkrétně území katastrů Bezděkov, Bezděkovec, Černice, Defurovy Lažany, Dobrotice, Holkovice, Chanovice, Chlumy, Jetenovice, Kotouň, Kvášňovice, Nekvasovy, Nová Ves, Oselce, Řesanice, Slatiná a Újezd u Chanovic. Zájmový prostor pokrývá dvanáct mapových listů SMO-5. (viz obr. 8)



Obr. 8: Zájmový prostor (Vyčichlová, 2001)

13. 2. Parametry kontrolního měření

K měření byla použita elektronická totální stanice Wild TC1100 (přesnost dálkoměru $md = 2 + 2$ ppm, přesnost měřeného směru 1 mgon, čtení úhlu na 0,05 mgon) s využitím trojpodstavcové soupravy. Měřická síť byla volena jako soustava polygonových pořadů polohově i výškově při-pojených na základní polohové bodové pole (ZBPP). Polohové vyrovnání bylo provedeno MNČ v programu KOKEŠ v. 5.20 s využitím modulu Gamma. Trigonometricky určené výšky byly vypočteny v programu GROMA v. 5.0.

Polohová přesnost měření je charakterizována střední souřadnicovou chybou podrobného bodu $m_{xy} = 0,07$ m (viz rozbor přesnosti provedený v práci (*Jakubcová, 2001*).

Výšková přesnost měření byla testována na základě odchylek pro technickou nivelači. Protože výšky některých výchozích bodů byly určeny pouze trigonometricky, byly odchylky u několika pořadů překročeny. Maximální odchylka výškového uzávěru polygonu délky 1,90 km činila 0,21m. Podrobnější rozbor viz (*Vyčichlová, 2001*).

13. 3. Rozbor přesnosti polohopisu

Předmětem této analýzy je posouzení přesnosti polohopisné složky SMO-5. K dispozici byly rastrové soubory polohopisu SMO-5. Rastrová data byla získána skenováním tiskových podkladů a následnou affinní transformací do S-JTSK. Jako identické body transformace byly voleny pouze rohy mapových listů.

Rozbor přesnosti polohopisu byl proveden porovnáním souřadnic jednotlivých bodů odměřených z rastrového polohopisu SMO-5 a bodů získaných geodetickým měřením.

Jako charakteristika přesnosti byla použita střední souřadnicová chyba m_{xy} , daná vztahem

$$m_{xy} = \sqrt{0,5(m_x^2 + m_y^2)},$$

kde m_x, m_y jsou střední chyby souřadnic x,y, vypočtené ze vztahů

$$m_x = \sqrt{\frac{\sum dx^2}{n}}, \quad m_y = \sqrt{\frac{\sum dy^2}{n}},$$

kde n je počet testovaných bodů. Souřadnicové diference dx , dy byly získány rozdílem souřadnic geodetických a kartometricky odečtených z rastrů polohopisu SMO-5. Vzhledem k přesnosti geodeticky měřených souřadnic je možné tyto diference považovat za skutečné chyby.

Pro rozbor byly použity tři kategorie bodů:

- body polohových bodových polí,
- body podrobného polohopisu jednoznačně identifikovatelné na SMO-5,
- body podrobného polohopisu nejednoznačně identifikovatelné na SMO-5.

Pro každou skupinu bodů byla charakteristika střední souřadnicové chyby testována samostatně, a to s vyloučením bodů, u kterých byla prokázána hrubá chyba v poloze.

13. 4. Rozbor přesnosti výškopisu

Rozbor přesnosti výškopisu byl proveden na základě bodové, profilové a plošné zkoušky. Porovnávány byly souřadnice bodů odečtené z vektorového podkladu výškopisu ZABAGED, jehož má být využito při tvorbě výškopisné složky SM 5 a bodů získaných geodetickým měřením.

Použitý software: Analýza výškopisu byla provedena v programu SiteWorks, který pracuje jako nadstavba nad CAD systémem MicroStation. Základní vlastností tohoto programu je schopnost práce s digitálním modelem terénu (DMT).

13. 5. Návrh opatření pro upřesnění technologie tvorby SM 5

Základním podkladem vrstvy katastrální bude podle (*ČÚZK, 2001*) KM-D nebo DKM nebo číselné vyjádření katastrální mapy. Zbytečnou komplikací v tomto technologickém procesu představuje nařízení vyhlášky č.190/1996 Sb., §13 o volbě souřadnicového systému pro přibližně 70 % území s katastrálními mapami v sáhovém měřítku a souřadnicovými systémy stabilního katastru (S-SK). Bylo by proto vhodné změnit tento parametr např. podle *Čada (1998)* a docílit tak kompatibilnosti digitálních lokalizačních dat na úrovni mapy velkého měřítka s podrobností až na elementární prvek parcel v jednotném souřadnicovém systému závazném pro státní mapová díla.

Při akceptování technologie tvorby DKM v lokalitách sáhových měřítek (70 % území) podle *Čada (1998)* je možné podle provedených analýz dosáhnout vyloučením nepřesného procesu tvorby souvislého zobrazení map evidence nemovitostí a vyloučením použití mílových tabulek pro převod těchto map

do S-JTSK až několikanásobného zpřesnění v prostorové poloze podrobných bodů polohopisu na hodnotu střední souřadnicové chyby okolo $m_{xy}=1,5$ m (*Jakubcová, 2001*, *Čada, 1998*). Přebíráním těchto podkladů pro tvorbu vrstvy katastrální SM5 by došlo k následnému zpřesnění i polohopisu SM5 při minimalizaci nákladů na tento proces. Technologickým začleněním využití dat DKM pro průběžnou aktualizaci katastrální vrstvy SM 5 je možné docílit podstatně kratších period aktualizace tohoto mapového díla. Obsah vrstvy katastrální SM 5 je možné technologicky vytvořit z DKM použitím metod kartografické generalizace, kterými jsou především výběr, geometrické zjednodušení a zevšeobecnění, pro jejich grafické vyjádření dané účelem mapy. Některé činnosti je možné provádět bezproblémově již nyní. Selekcí obsahu DKM je možné např. odstranit textové elementy popisu parcelních čísel. Poměrně jednoduchými analytickými prostředky je možné na digitálních grafických datech DKM provést výběr a vypuštění objektů s malým plošným obsahem, které nejsou předmětem polohopisu SM-5.

Další možnou oblastí automatizace tvorby katastrální vrstvy SM 5 prostředky počítačové kartografie je generalizace geometrického průběhu některých polohopisních prvků. Jedná se například o převod úzkých parcel ostatních ploch komunikací, vodních toků, parcel mezí, terénních stupňů apod., které již není vhodné s ohledem na podrobnost polohového obsahu SM-5 vyjádřit hranicemi, proto přecházíme na zobrazení smluvěnou značkou (*Vyčichlová, 2001*).

Jiné typy generalizace založené na metodách výběru dat však předpokládají úpravu struktury obsahu DKM tak, aby bylo možné analytickými prostředky počítačové kartografie tento proces automatizovat. Jedná se např. o vyloučení vlastnických hranic neznatelných v terénu, jakými jsou např. hranice parcel pozemkového katastru.

S využitím popisných informací (SPI) případně využitím mapových značek druhů po-zemků v katastrální mapě je možné provádět automatizované sjednocování stejných druhů pozemků katastrální vrstvy SM-5. Sloučením parcel stejného vlastníka např. ke stavebním parcelám a přiléhajícím pozemkovým parcelám je umožněno zjednodušení kresby polohopisu v intravilánech. Tento proces je nutné technologicky dořešit např. rozšířením existující struktury dat informačního systému katastru nemovitostí (ISKN) při využití existujících funkcí grafické databáze Oracle, nebo jako účelové programové nadstavby tvorby objektové mapy (*Čada, 1998*).

13. 6. Zhodnocení přesnosti polohopisu a výškopisu

Zjištěné chyby polohopisu stávající SMO-5 bylo možné vzhledem ke způsobu vzniku polohopisné složky očekávat. Zkvalitnění přesnosti, zejména bodů geodetických základů, je možné dosáhnout minimálními náklady při využití databáze geodetických bodů. Další zpřesnění polohopisu je možné očekávat při přepracování polohopisu SMO-5 ze zdrojů digitální mapy velkého měřítka (DKM, KM-D), přičemž u KM-D je možné očekávat minimálně dvojnásobné zlepšení. Lokality DKM díky digitální technologii mají zachovánu přesnost polohy bodů $m_{xy} = 0,14$ m (*Čada, 1998*).

Největší předností nové koncepce tvorby SM-5 je především aktuální stav polohopisu daný způsobem údržby a obnovy tohoto mapového díla a využití ortofotomapy jako reálného pozadí v mapovém díle zobrazených územních jevů.

Ve zkoumané lokalitě byla zjištěna průměrná výšková odchylka 1,33 m. Problematické jsou však ty prostory, ve kterých výškopisná složka vykazuje hrubé chyby. Tato nespolehlivost výškopisu ovlivní i nově vytvářenou topografickou vrstvu (ortofotomapy). Bylo by proto vhodné uvažovat o způsobu aktualizace a obnovy této výškopisné složky SM-5 (*Vyčichlová, 2001*).

14. Digitální státní mapa 1:5 000 – odvozená (DSMO-5)

Obsah DSMO5 tvoří samostatné dílkové soubory orientované vrstvy ve vektorovém nebo rastrovém tvaru – katastrální, výškopolisná a topografická. Tyto vrstvy jsou doplněny pro každý mapový list rámem mapového listu se souřadnicovou sítí včetně mimorámových informací.

Vrstva katastrální obsahuje:

- body základního polohového bodového pole (ZPBP) včetně zhušťovacích bodů (ZhB),
- body výškového bodového pole,
- hranice územních celků,
- další prvky polohopisu jako např. osy kolejí železničních tratí, lanové dráhy, hrany koruny a střední dělící pás komunikací, mosty, propustky a tunely, břehové čáry vodních toků a vodní nádrže včetně vodohospodářských staveb, veřejné studny, nadzemní vedení VN a VVN, stožáry vysílacích a retranslačních stanic, zvонice, pomníky, památníky, boží muka, schodiště významných budov a další objekty, které jsou součástí staveb evidovaných v katastru nemovitostí.
- popis (označení bodů bodových polí, místní a pomístní názvosloví, jména ulic a veřejných prostranství ve vybraných obcích).

K doplnění katastrální vrstvy o body bodových polí se využije databáze geodetických bodů. Místní a pomístní názvosloví se převeze z databáze standardizovaných geografických jmen. Pro druhová označení se použije atributů Základní báze geografických dat (ZABAGED) nebo Základní mapy ČR 1:10 000 (ZM ČR 10). Jména ulic a veřejných prostranství ve vybraných obcích jsou doplňována z plánů obcí a dalších informačních zdrojů obecních úřadů (*Hánek, 2010*).

Vrstva výškopisu je tvořena:

- vrstevnicemi ve vektorovém tvaru s intervalem 1 nebo 2 nebo 5m,
- výškovými kótami a kótovanými body,
- smluvenými značkami terénních stupňů a skal.

Veškerá tato data jsou získána ze ZABAGED včetně vrstevnicového 3D modelu nebo digitální ZM ČR 10. Nadmořské výšky bodů ZPBP a ZhB se doplní podle dokumentace, zejména databáze geodetických bodů a nadmořské výšky vrstevnic jsou přebírány z 3D modelu reliéfu.

Podkladem pro **vrstvu topografickou** je digitální ortofoto s hustotou rastru minimálně 1200 dpi, vytvářené pro aktualizaci ZABAGED nebo pro účely Ministerstva zemědělství.

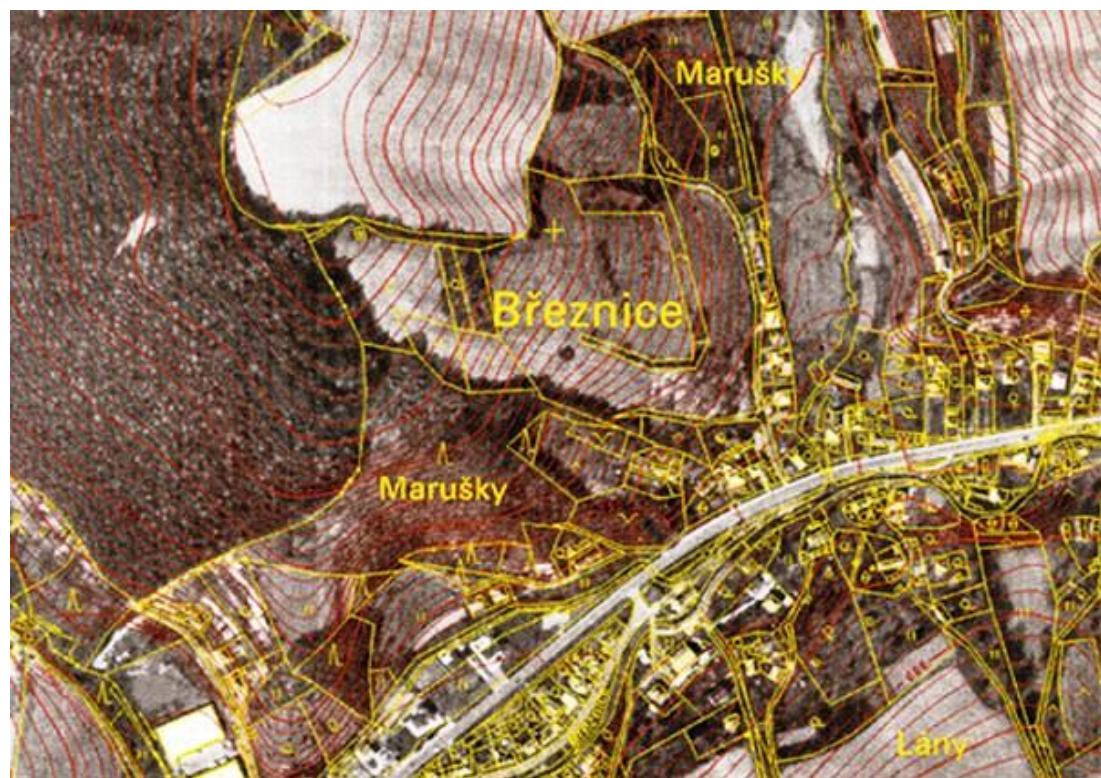
Tvorbu a obnovu DSMO5 zajišťují katastrální úřady, kde se též archivují tiskové podklady posledního vydání pro každý mapový list. Obsah DSMO-5 je poskytován po jednotlivých vrstvách, v libovolných kombinacích ve formě souborů digitálních dat nebo ve tvaru tiskových výstupů.

Pro řadu aplikací budou data poskytovaná z DSMO-5 velmi perspektivní. Mají zásadní přednost především:

- v souvislém zobrazení bezešvé katastrální složky,
- ve velice aktuální topografické složce vzhledem ke skutečnému stavu v terénu,
- v možnosti bezproblémového připojení dalšího obsahu katastrálního operátu, jako jsou parcelní čísla a následně celý SPI.

Na základě možnosti kombinace vrstvy katastrální a topografické je možné velice úspěšně lokalizovat nesoulady nejen polohy objektů katastrální vrstvy převážně v intravilánu, ale i po stránce obsahové. Tyto podklady je možné následně využít při místním šetření, při tematických mapování apod.

Problematickou oblastí při tvorbě DSMO-5 zůstává automatická generalizace obsahu katastrální vrstvy (předměty ovlivněné měřítkem mapy, označení kultur a hranic pozemků převzatých z dřívějších pozemkových evidencí). Je potřebné uvážit, zda pro digitální technologie tvorby SM a poskytování informací neopustit souborově orientovanou strukturu obsahu DSMO-5 včetně nahrazení mimorámových údajů obecnými metadaty. Osobně se domnívám, že by bylo vhodné uvažovat o prohloubení vazeb nejen na databáze ISKN (včetně nutných úprav datových struktur), ZABAGED (digitální model terénu, katalog atributů), ale i na databáze geodetických bodů (*Hánek, 2010*).



Obr. 9: Digitální státní mapa 1:5 000 – odvozená (Hánek, 2010)

15. Závěr

Státní mapa 1 : 5 000 - odvozená patří mezi státní mapové dílo závazné na celém území ČR se základním všeobecně využitelným obsahem, vytvářené a vydávané orgánem státní správy ve veřejném zájmu. Území ČR je pokryto 16 193 mapovými listy v souřadnicovém systému S-JTSK, v jednotném kladu a předepsaném obsahu a formě. Obsahuje polohopis, výškopis a popis. Součástí obsahu mapy jsou i body základního polohového a výškového pole a body zhušťovací.

Tato mapa, souvisle zobrazující celé státní území podle jednotných zásad, patří mezi uživatelsky nejžádanější mapový produkt, jelikož v sobě zahrnuje jak katastrální úroveň podrobného zobrazení jednotlivých nemovitostí, tak i topografickou složku, která přibližuje obsah mapy skutečnému stavu v terénu. Proto je mapa využívána zejména pro plánování, projektovou přípravu, jako podklad pro tvorbu a vydávání tematických map apod. Vysokou užitnost těchto map potvrzuje každoročně vysoký počet prodaných výtisků, který dosahuje počtu 70 tis. mapových listů. Na základě průzkumu uživatelských potřeb byli zjištěni největší odběratelé SMO-5, kam patří zejména obecní a okresní úřady, včetně úřadů pozemkových, správci technické infrastruktury, organizace zabývající se ochranou životního prostředí, vodním hospodářstvím, urbanistickým rozvojem území apod.

Obnovu SMO-5 zajišťují KÚ I. typu v souladu s Edičním plánem stanoveným každoročně ČÚZK.

V padesáti leté historii doznal obsah i forma SMO-5 výrazných změn (např. kvalita a způsob reprodukce). Přesto však aktuálnost obsahu, přesnost polohopisu a výškopisu neodpovídá současným požadavkům kladeným na základní mapy. Mezi tyto základní nedostatky patří:

- polohopis přebíraný z platných katastrálních map vykazuje určitý nesoulad s aktuálním stavem v terénu, který je způsoben procesem vedení katastrálních map (majetko-právně nedořešené změny, dosud nezaměřené nebo nezakreslené stavby, komunikace, úpravy vodních toků a nádrží, elektrické vedení, objekty uvnitř průmyslových závodů, státních drah, letišť apod.),

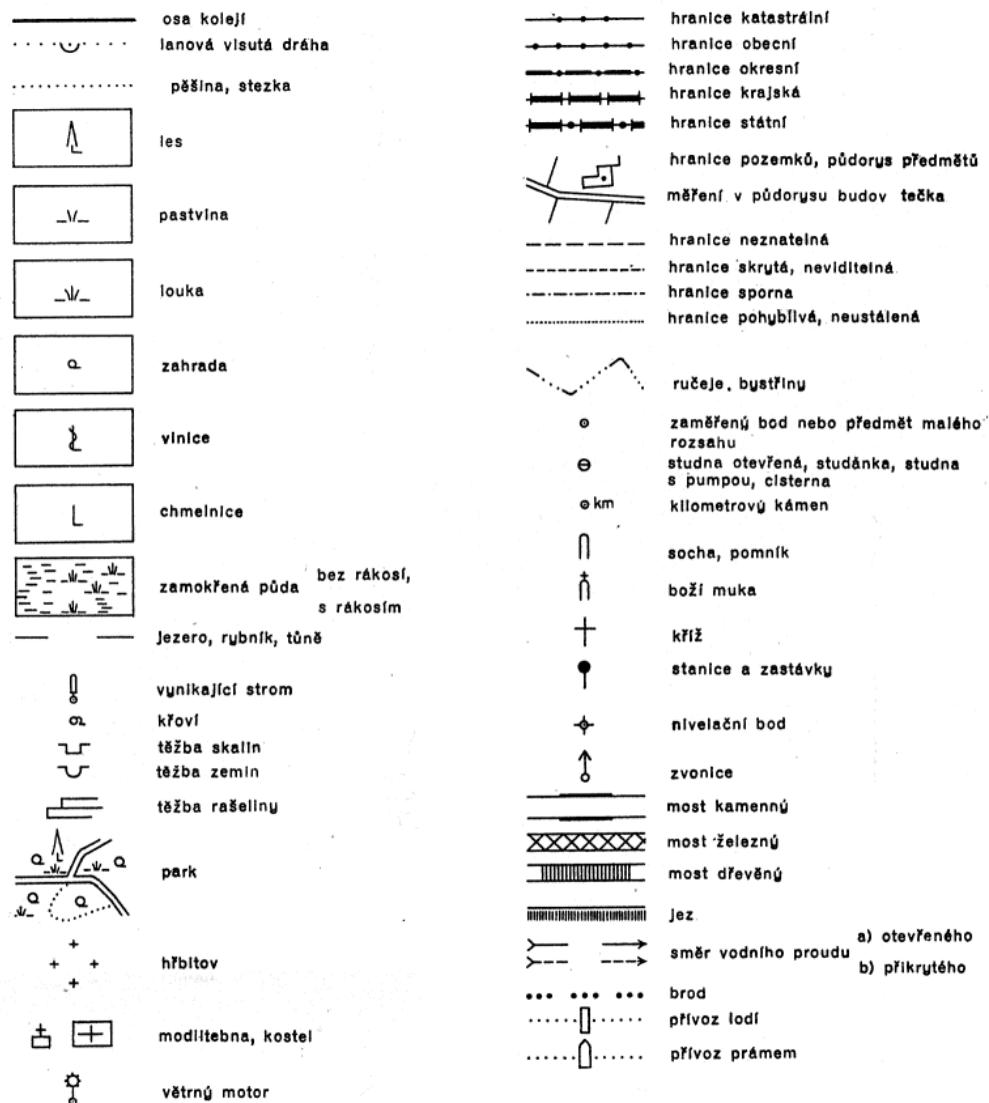
- přebíraný polohopis není homogenní z hlediska přesnosti a závisí na typu katastrálních map,
- výškopis je v současné době nejčastěji přebírána ze základní mapy (ZM) 1:10 000, interval základních vrstevnic není jednotný a především v rovinatých územích nedostatečně vyjadřuje výškové poměry,
- u popisu není zohledněno standardizované názvosloví ZM a často chybí významné místní popisy usnadňující orientaci v prostoru (popis významných budov, názvy ulic, veřejných prostranství apod.),
- obsah a grafická podoba je často poplatná výchozím podkladům a technologickému vybavení zpracovatelských organizací.

I přes tyto nedostatky bude toto mapové dílo jedním z nejpoužívanějších podkladů při podrobném mapování našeho území. Její hlavní použití je výhodné v hojně urbanizovaném terénu, například pro parkové mapy nebo mapy příměstských lesů, případně v rekreačních oblastech. Ve velkých lesních komplexech a hornatějších územích bude zaznamenaná liniová síť tak řídká, že ji nebude vhodné jako podklad použít.

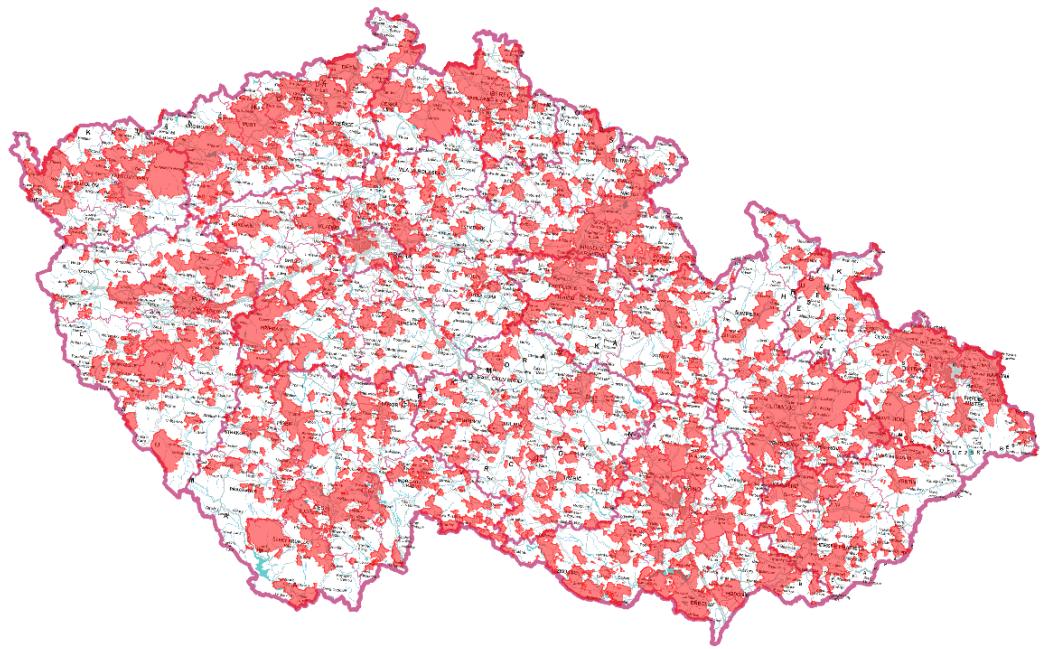
Seznam literatury

1. Cajthaml, T.: Rozvoj postupů a metod na podporu plnění dalších úkolů v rámci projektu Národní geoinformační infrastruktury (Státní mapa 1:5000 a ZABAGED), VÚGTK, 2006.
2. Čada, V.: Obnova katastrálního operátu v lokalitách souřadnicových systémů stabilního katastru. In. Geodetický a kartografický obzor, 1999.
3. ČSN 01 3410. Mapy velkých měřítek – Základní a účelové mapy. 1990.
4. ČSN 01 3411. Mapy velkých měřítek, kreslení a značky. 1989.
5. Fišer, Z., Vondrák, J a kol.: Mapování. VUT, CERM s. r. o. Brno 2003.
6. Hánek, P., Koza, P.: Geodézie pro SPŠ stavební, SOBOTÁLES, Praha, 2010.
7. Hojovec, V. a kol.: Kartografie, GKP, Praha, 1987.
8. Huml, M., Michal, J.: Mapování 10. Dotisk 1. vyd. Praha: ČVUT, 2001.
9. Jakubcová, L.: Tvorba KM-D v lokalitách sáhových map a ověření přesnosti Diplomová práce. Západočeská univerzita v Plzni 2001.
10. Katalog produkce Zeměměřického úřadu, Praha, 2004.
11. Pažourek, J. a kol.: Mapování. VUT Brno, 1992.
12. Prozatímní návod pro tvorbu a obnovu Státní mapy 1:5 000. ČÚZK, Praha 2001.
13. Veverka, B.: Topografická a tematická kartografie 10, Vydavatelství ČVUT, Praha, 2001.
14. Vyčichlová V., Čada, V.: Hodnocení kvality a přesnosti Státní mapy 1:5000 Kartografické listy, 2001.
15. Vyčichlová, V.: Návrh technologického řešení využití KM-D pro tvorbu digitální SMO 5. Diplomová práce. Západočeská univerzita v Plzni 2001.
16. Vyhláška č.190/1996 Sb., kterou se provádí zákon č. 265/1992 Sb., o zápisech vlastnických a jiných věcných práv k nemovitostem a zákon č. 344/1992 Sb., o katastru České republiky (katastrální zákon), ve znění zákona č. 89/1996 Sb. ČÚZK Praha 1998.

Seznam příloh



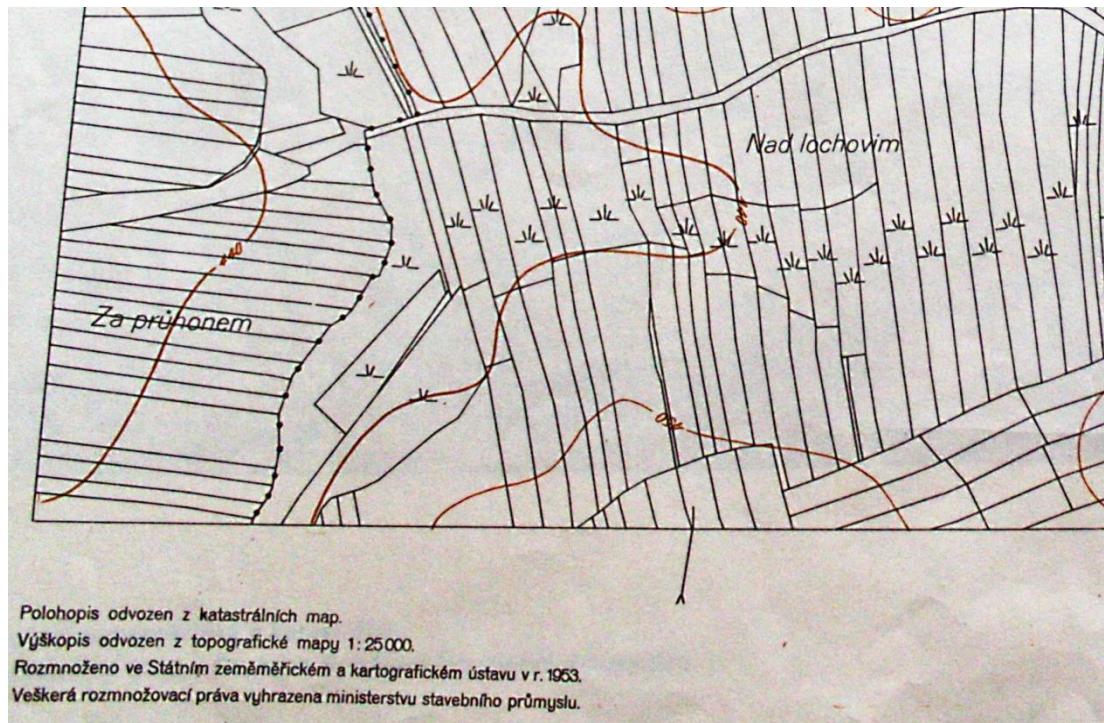
Příloha č. 1: Mapový klíč ke SMO-5. Výnos ministerstva techniky č. j. 6900/50-V/5.
Státní zeměměřický a kartografický ústav v Praze. 1950.



Příloha č. 2: Území ČR pokryté SM5 – vektorovou.

Zdroj: http://geoportal.cuzk.cz/cuzk_wmsklient/Default.aspx?CRS=EPSG:102067&variant=ortofoto.

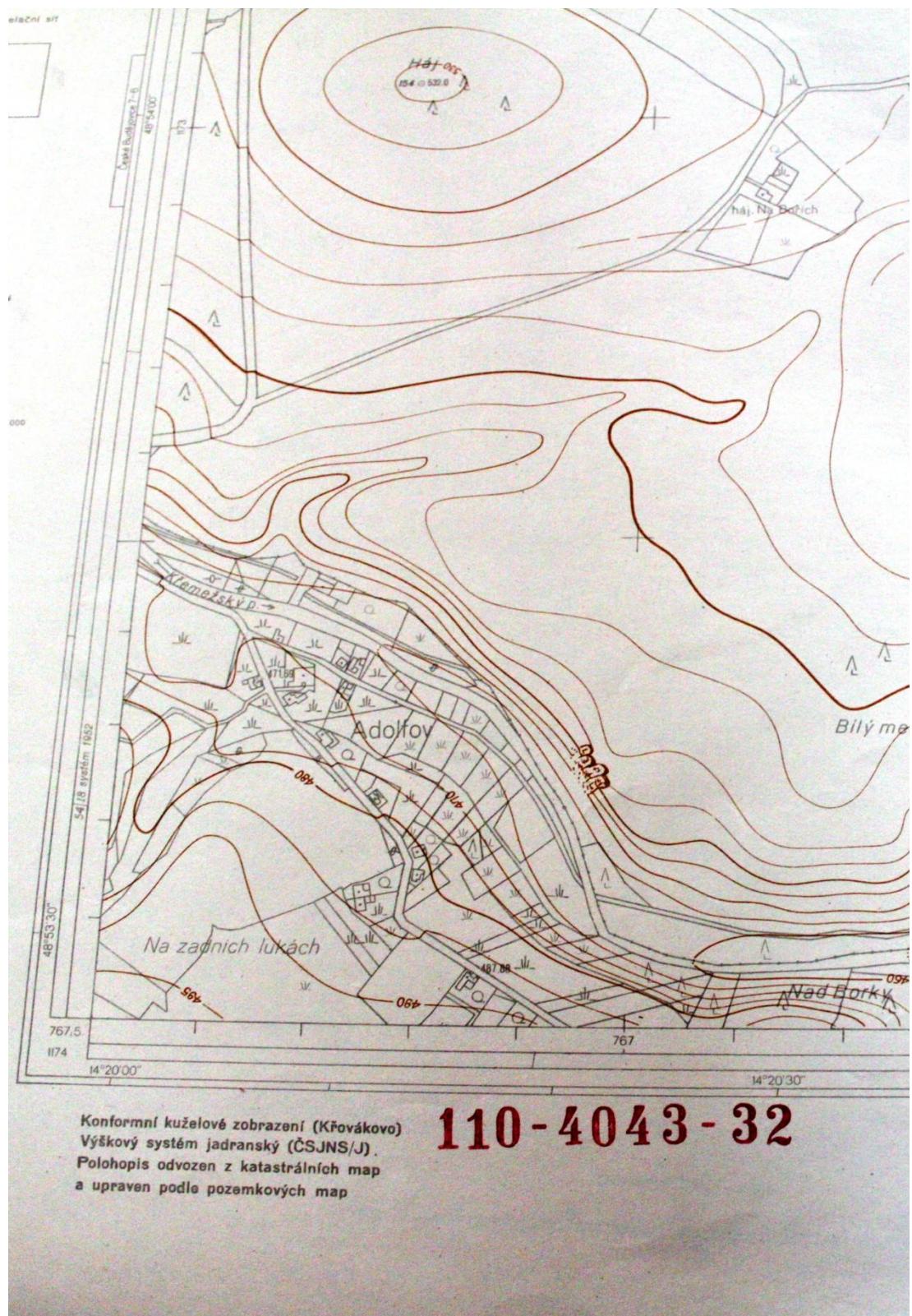
Vývoj Státní mapy 1:5 000 – odvozené v obrazech



ML: Hluboká nad Vltavou 3-4, Rok vydání: 1953, Polohopis odvozen z katastrálních map a výškopis z topografické mapy 1:25 000.



ML: České Budějovice 9-4, Rok vydání: 1955, Polohopis odvozen z mapy 1:2 880 a výškopis z mapy 1:25 000.



ML: České Budějovice 6-6, rok vydání: 1961, polohopis odvozen z katastrálních map a upraven podle pozemkových map, výškopis odvozen z topografické mapy 1:10 000.



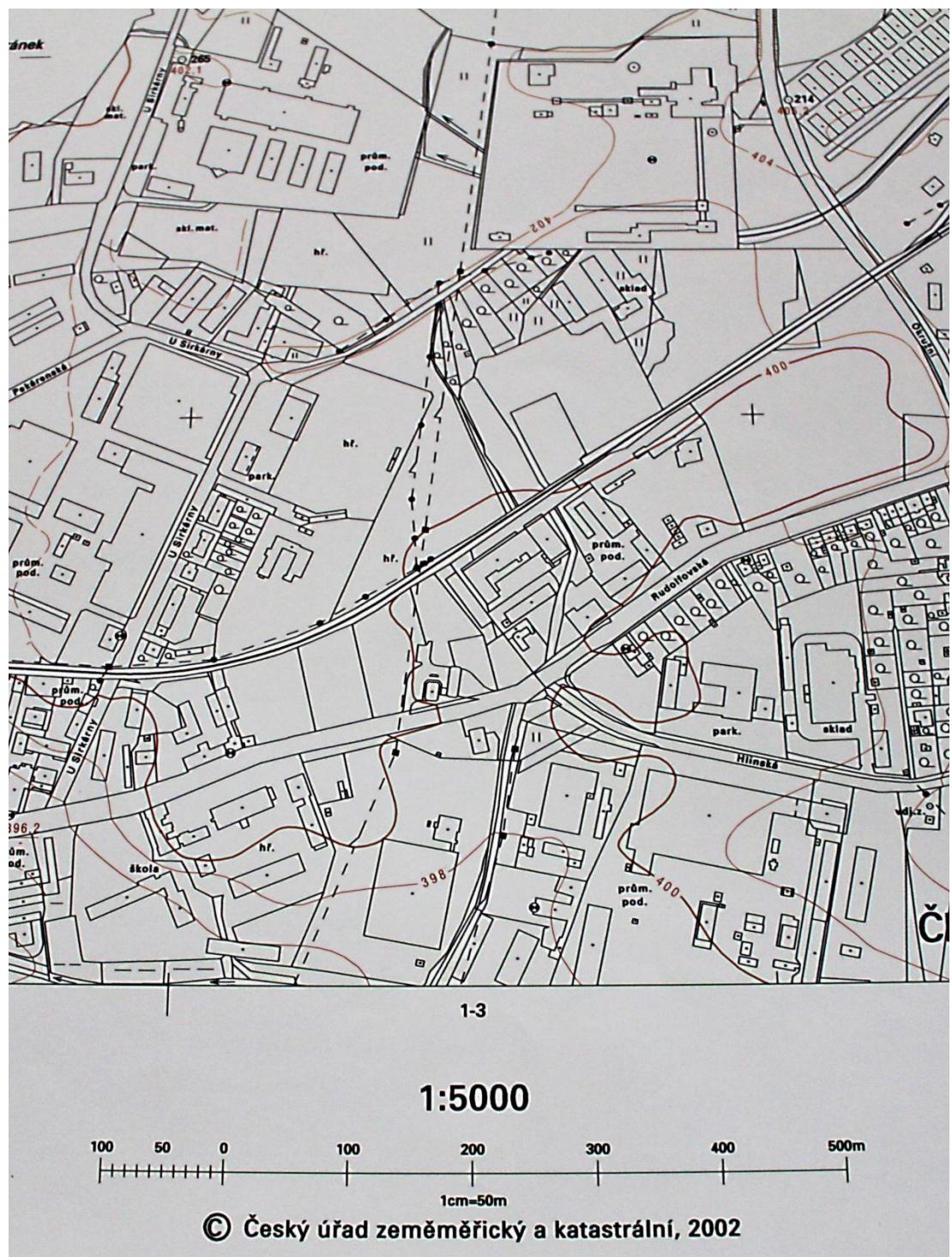
1: 5000

© Český úřad geodetický a kartografický, 1984
Základní interval vrstevnic 2 m

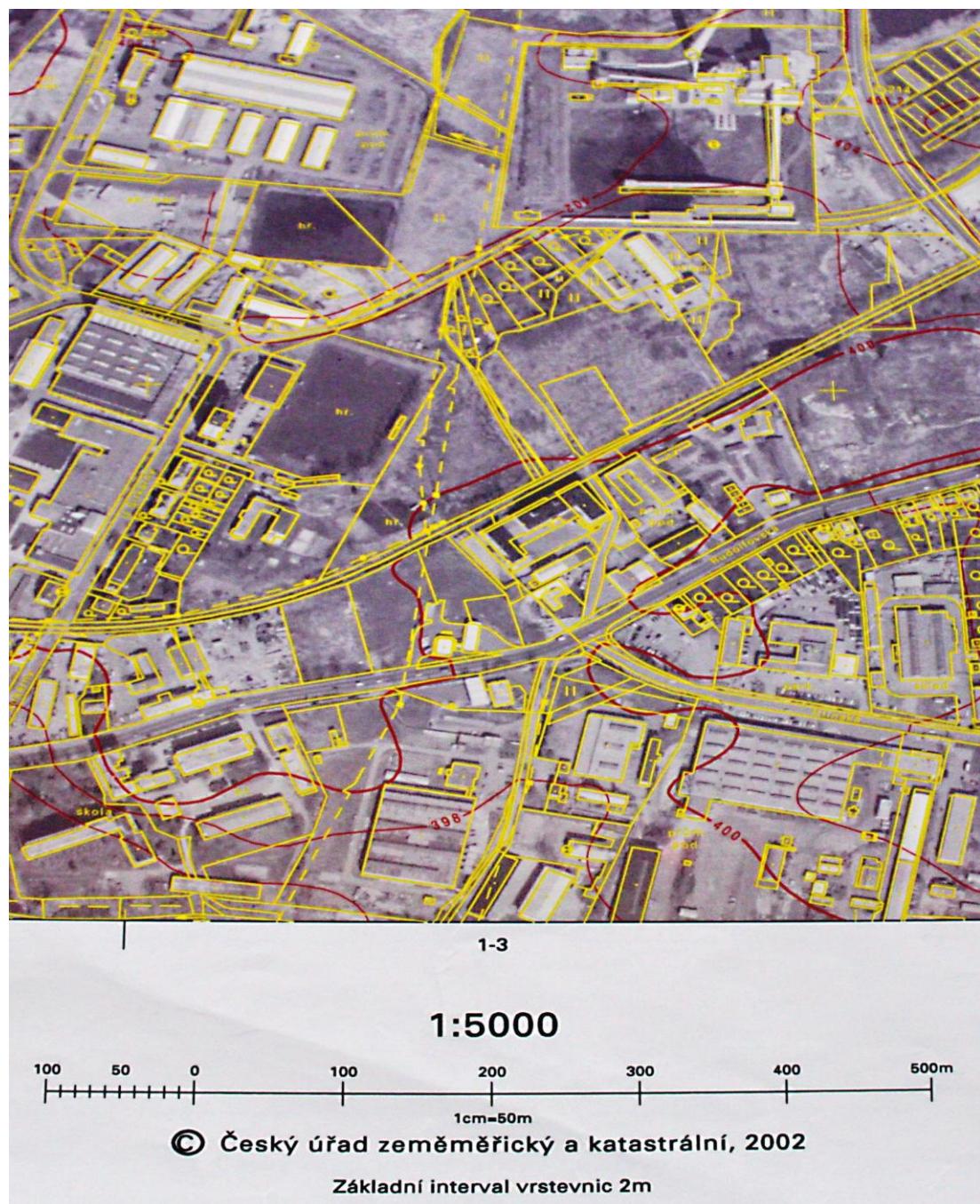
ML: Hluboká nad Vltavou 2-2, Rok vydání: 1984, Polohopis odvozen z mapy THM
v měr. 1:2 000, mapy EN v měr. 2 880 a výškopis ze ZM 1:10 000.



ML: České Budějovice 2-2, rok vydání: 1996, polohopis odvozen z mapy 1:1 000 a výškopis ze ZM 1:10 000.



ML: České Budějovice 1-2, rok vydání: 2002, polohopis odvozen z digitální katastrální mapy a katastrální mapy 1:1 000, výškopis ze ZABAGED – stav k r. 1999, topografické podklady: ortofotomapu – stav k r. 2002.



ML: České Budějovice 1-2, rok vydání: 2002, polohopis odvozen z digitální katastrální mapy a katastrální mapy 1:1 000, výškopis ze ZABAGED – stav k r. 1999, topografické podklady: ortofotomapu – stav k r. 1998

Všechny mapy zobrazené na fotografiích byly zapůjčené z katedry krajinného managementu, konkrétně vedoucí bakalářské práce Ing. Magdalenu Maršíkovou.