

Západočeská univerzita v Plzni  
Fakulta aplikovaných věd  
Katedra matematiky

## **Bakalářská práce**

**Příprava mapových listů III. vojenského  
mapování pro publikování na webu**

Plzeň, 2013

Eva Habrychová

Zadání

### **Prohlášení**

Tímto předkládám k posouzení a následné obhajobě bakalářskou práci vypracovanou na závěr bakalářského studia na Fakultě aplikovaných věd Západočeské univerzity v Plzni. Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně pod odborným vedením vedoucího bakalářské práce a výhradně s využitím uvedených zdrojů.

V Plzni dne 4. června 2013

.....

podpis

## **Poděkování**

Na tomto místě bych ráda poděkovala především vedoucímu práce Doc. Ing. Václavu Čadovi, CSc., za odborné vedení práce, cenné připomínky a ochotu vždy si najít čas na konzultaci. Mé díky patří i Ing. Romanu Krňoulovi za vstřícnost a pomoc při práci s webovou aplikací.

## **Klíčová slova**

III. vojenské mapování, speciální mapy 1:75 000, metadata, lokalizace

## **Abstrakt**

Tato bakalářská práce se zabývá přípravou mapových listů speciálních map 1:75 000 pro publikaci na webu. Pro efektivní využití mapy publikované na webu je nutné, aby byla zaprvé detailně popsána pomocí metadat a za druhé co nejpřesněji lokalizována. Předmětem práce je vytvoření přehledu metadat, která lze zjistit přímo z mapových listů speciálních map, včetně podrobného popisu jejich možných tvarů a umístění na mapách. Dále bylo cílem práce lokalizovat určitou sadu mapových listů do S-JTSK a vyhodnotit přesnost provedené lokalizace.

## **Keywords**

The Third Military Mapping, 1:75 000 scale Special Maps, metadata, localization

## **Abstract**

This bachelor thesis deals with the preparation of map sheets of 1:75 000 scale Special Maps for web publishing. For effective utilization of a map published on the web, it is necessary to describe it in detail and also to localize it precisely. The objective of this work is to create an overview of metadata, which can be determined directly from the map sheets of Special Maps, including a detailed description of their possible forms and location on maps. Further aim of this work was to localize a set of maps to S-JTSK and evaluate the precision of the localization.

# Obsah

<b>Seznam obrázků</b> .....	<b>9</b>
<b>Seznam tabulek</b> .....	<b>10</b>
<b>Úvod</b> .....	<b>11</b>
<b>1. Úvod do problematiky III. vojenského mapování</b> .....	<b>12</b>
1.1 Historické souvislosti .....	12
1.2 Předpisy .....	12
1.3 Polohopisné geodetické základy.....	12
1.3.1 Katastrální triangulace.....	12
1.3.2 Vojenská triangulace .....	13
1.4 Výškopisné geodetické základy .....	14
1.5 Kartografické základy .....	15
1.6 Volba měřítka .....	18
1.7 Klad a označování mapových listů.....	18
1.8 Obsah a způsob zobrazování prvků na mapách.....	20
1.9 Období do r. 1918.....	20
1.10 Mapové produkty III. vojenského mapování.....	21
1.10.1 Topografické sekce 1:25 000.....	21
1.10.2 Speciální mapy 1:75 000 .....	21
1.10.3 Generální mapa 1:200 000 .....	22
1.10.4 Přehledná mapa střední Evropy 1:750 000.....	22
1.11 Období po roce 1918 .....	22
<b>2. Úvod k publikaci starých map na webu</b> .....	<b>25</b>
2.1 Negeoreferencované mapy .....	25
2.2 Georeferencované mapy .....	25
2.3 Metadata .....	26
<b>3. Metadata mapových listů speciálních map 1:75 000</b> .....	<b>28</b>
3.1 Označení mapových listů .....	28
3.1.1 Číslo mapového listu .....	28
3.1.2 Staré číslování .....	29
3.1.3 Název mapového listu .....	29
3.2 Časové údaje.....	30

3.2.1 Datum vydání .....	30
3.2.2 Datum úpravy .....	31
3.2.3 Rok uvedený v rohu .....	33
3.2.4 Rok mapování.....	33
3.2.5 Rok reambulace nebo revize .....	33
3.2.6 Rok značkového klíče .....	34
3.2.7 Rok uprostřed pod mapou .....	35
3.3 Jazyk mapy a mimorámových údajů .....	35
3.4 Měřítko .....	36
3.5 Barevné provedení mapy .....	36
3.6 Reambulace .....	37
3.7 Zeměpisné souřadnice .....	38
3.8 Rovinné souřadnicové sítě.....	39
3.8.1 Síť S-JTSK .....	39
3.8.2 Síť DRG.....	40
3.8.3 Síť S-1946 .....	41
3.9 Výškopis .....	42
3.10 Vydavatel.....	44
3.11 Číslo vydání.....	44
3.12 Označení sousedních mapových listů.....	45
3.13 Okrajový náčrtek – klad mapových listů.....	45
3.14 Další údaje .....	46
<b>4. Lokalizace mapových listů speciálních map 1:75 000.....</b>	<b>47</b>
4.1 Princip lokalizace .....	47
4.2 Použité mapové listy.....	47
4.3 Rastrové ekvivalenty speciálních map .....	48
<b>5. Zhodnocení dosažených výsledků .....</b>	<b>50</b>
5.1 Charakteristiky přesnosti .....	50
5.2 Přesnost sady reambulovaných mapových listů .....	51
5.3 Porovnání s výchozí sadou mapových listů.....	52
5.4 Celkové porovnání přesnosti .....	53
5.5 Rozdíly v jednotlivých vydáních.....	55
<b>Závěr.....</b>	<b>56</b>

<b>Použité zdroje .....</b>	<b>58</b>
<b>Obsah příloženého CD .....</b>	<b>61</b>



## Seznam obrázků

Obr. 1.1: Způsob konstrukce mapového listu 1:75 000 .....	16
Obr. 1.2: Dělení mapového listu 1: 75 000 na topografické sekce a vyměřovací listy .....	16
Obr. 1.3: Schéma označování topografických sekcí a vyměřovacích listů v rámci mapového listu speciální mapy 1:75 000 .....	19
Obr. 3.1: Ukázka umístění čísla mapového listu na mapě .....	28
Obr. 3.2: Ukázky starého číslování mapových listů .....	29
Obr. 3.3: Ukázky různých názvů téhož mapového listu .....	30
Obr. 3.4: Ukázky umístění data vydání na mapových listech .....	31
Obr. 3.5: Ukázky umístění údajů o opravách mapového listu .....	32
Obr. 3.6: Ukázka roku uvedeného v rohu mapového listu .....	33
Obr. 3.7: Ukázka umístění roku mapování na mapovém listu .....	33
Obr. 3.8: Ukázka roku reambulace (revise) mapového listu .....	34
Obr. 3.9: Ukázka umístění roku značkového klíče .....	34
Obr. 3.10: Ukázka části značkového klíče umístěného pod mapou .....	35
Obr. 3.11: Ukázka umístění roku pod mapou .....	35
Obr. 3.12: Ukázka dotisku německých názvů v mapě .....	36
Obr. 3.13: Ukázka dvojjazyčných mimorámových údajů .....	36
Obr. 3.14: Ukázky různých barevných provedení mapy .....	37
Obr. 3.15: Ukázka nereambulovaného mapového listu .....	37
Obr. 3.16: Ukázky reambulovaných mapových listů .....	38
Obr. 3.17: Ukázka reambulovaného listu z období protektorátu .....	38
Obr. 3.18: Ukázky označení zeměpisných souřadnic .....	38
Obr. 3.19: Ukázky označení zeměpisných délek a dělení rámu mapového listu .....	39
Obr. 3.20: Ukázka mapového listu s natisknutou sítí S-JTSK .....	40
Obr. 3.21: Ukázka očíslovaných a neočíslovaných rysek S-JTSK u rámu mapového listu	40
Obr. 3.22: Ukázka rysek sítě DRG natisknutých u rámu .....	41
Obr. 3.23: Ukázka sítě S-1946 .....	42
Obr. 3.24: Ukázka uvedení souřadnic sousedního pásu .....	42
Obr. 3.25: Ukázky různých způsobů vyjádření výškopisu .....	43
Obr. 3.26: Ukázka měřítka sklonu .....	43
Obr. 3.27: Ukázka popisu vrstevnic .....	44
Obr. 3.28: Ukázka umístění čísla vydání na mapovém listu .....	45

Obr. 3.29: Ukázka označení sousedních mapových listů .....	45
Obr. 3.30: Ukázka okrajového náčrtku kladu mapových listů .....	45
Obr. 3.31: Ukázky umístění jmen topografů, kteří mapu vyhotovili .....	46
Obr. 4.1: Chybná návaznost mapových listů 3848 a 3849.....	48
Obr. 4.2: Nepřesnost rastru vzniklá při skenování .....	49

## Seznam tabulek

Tab. 1.1: Parametry Besselova elipsoidu .....	15
Tab. 3.1: Přehled vydavatelů speciálních map III. vojenského mapování .....	44
Tab. 5.1: Průměrné hodnoty charakteristik přesnosti sady reambulovaných mapových listů po provedení lokalizace po částech .....	51
Tab. 5.2: Srovnání četností souřadnicových odchylek v daných intervalech a normálního rozdělení I.....	52
Tab. 5.3: Srovnání četností souřadnicových odchylek v daných intervalech a normálního rozdělení II.....	52
Tab. 5.4: Četnosti polohových odchylek jednotlivých bodů v daných intervalech v sadě reambulovaných mapových listů .....	52
Tab. 5.5: Srovnání průměrných charakteristik přesnosti výchozí a reambulované sady mapových listů .....	53
Tab. 5.6: Srovnání polohových odchylek bodů v reambulované sadě a ve výchozí sadě mapových listů .....	53
Tab. 5.7: Průměrné charakteristiky přesnosti celého souboru mapových listů – lokalizace po částech .....	54
Tab. 5.8: Celkové srovnání četností souřadnicových odchylek v daných intervalech a normálního rozdělení I.....	54
Tab. 5.9: Celkové srovnání četností souřadnicových odchylek v daných intervalech a normálního rozdělení II .....	54
Tab. 5.10: Četnosti polohových odchylek jednotlivých bodů v celém souboru mapových listů .....	55

## Úvod

Staré mapy, mezi které se řadí i mapy III. vojenského mapování jsou cenným zdrojem informací o krajině, historickém vývoji území a jeho osídlení, rozvoji infrastruktury apod. Publikací na webu se tyto mapy stanou přístupnými pro široký okruh uživatelů. Aby však využití takto zveřejněných map bylo jednoduché a efektivní, je nutné je co nejpřesněji lokalizovat a poskytnout o nich určité informace.

Speciální mapy 1: 75 000 byly vydávány od konce 19. stol až do 50. let 20. stol., existuje k nim tedy celá řada různých vydání, v mnoha ohledech odlišných. Detailní a především jednotný způsob popisu mapových listů pomocí určité množiny metadat umožní jejich snadné vyhledávání v databázi a třídění podle různých kritérií. Jedním z cílů této práce bylo vytvořit přehled metadat, která lze zjistit přímo z mapových listů, včetně podrobného popisu a ukázek možného tvaru a umístění těchto údajů na mapách. Dalším z úkolů byla vlastní lokalizace sady mapových listů do S-JTSK a následné vyhodnocení dosažené přesnosti. Vzhledem k tomu, že se na speciálních mapách 1:75 000 vyskytují značné nepřesnosti, které nelze odstranit pouhou základní lokalizací (tj. s využitím kartografických základů projektu III. vojenského mapování), byla využita technologie lokalizace po částech vypracovaná Ing. Romanem Krňoulem v rámci diplomové práce. V neposlední řadě bylo předmětem této práce ověřit, že použitím zmíněné lokalizace po částech lze dosáhnout srovnatelných výsledků pro různé mapové sady a také pro různá vydání stejných mapových listů.

# **1. Úvod do problematiky III. vojenského mapování**

## **1.1 Historické souvislosti**

II. vojenské mapování (Františkovo) probíhalo s přestávkami od r. 1806 až do r. 1869 (tedy 63 let), nutně tedy muselo dojít k tomu, že mapy byly již v době svého vzniku zčásti neaktuální. Kromě toho nedostačovaly potřebám rozvíjejícího se vojenského sektoru, zejména dělostřelectva. Požadavky na podrobnější a dokonalejší vojenské mapy ještě vzrostly po válečných zkušenostech z prohrané prusko-rakouské války r. 1866. Původní myšlenka, že by mohla být provedena pouze oprava a doplnění stávajících map II. vojenského mapování 1:28 800, byla nakonec zavržena a místo toho ministerstvo války r. 1868 rozhodlo o provedení nového mapování celé říše v měřítku 1:25 000 a následném odvození mapy speciální v měřítku 1:75 000 a dalších map menších měřítek. Nové mapové dílo mělo sloužit nejen pro účely vojenské, ale i civilní, například pro projektování komunikací, těžbu nerostných surovin nebo vodohospodářské práce. [1] [2] [3]

## **1.2 Předpisy**

Roku 1868 byla vydána prozatímní instrukce pro mapování a poté r. 1875, s přihlédnutím ke zkušenostem získaným v prvních pěti letech, definitivní instrukce a klíč smluvených značek. [1]

## **1.3 Polohopisné geodetické základy**

Pro projekt III. vojenského mapování byly jako číselný polohopisný základ využity trigonometrické body již existující souvislé sítě katastrální triangulace, která pokrývala celé území Rakousko-Uherska. Tyto body měly souřadnice určené v pravoúhlých souřadnicových systémech stabilního katastru. V Čechách se jednalo o systém gusterberský, na Moravě a ve Slezsku to byl systém svatoštěpánský. [1] Současně s novým mapováním probíhala v druhé polovině 19. stol. ještě vojenská triangulace.

### **1.3.1 Katastrální triangulace**

Plošná trigonometrická síť katastrální triangulace byla vybudována na celém území Rakousko – Uherska po jednotlivých zemích monarchie. Pracemi spojenými s jejím vybudováním byla pověřena triangulační kancelář c. k. generálního štábu. Síť I. – III. řádu byla určena číselně, síť IV. řádu pak byla určena graficky, tj. protínáním na měřickém stole. [4]

Sít' I. řádu byla určena v Čechách v letech 1824 – 1825 a 1827 – 1840, na Moravě v letech 1821 – 1826. Body I. řádu tvořily sférické trojúhelníky o stranách délky přibližně 40 km, měřené úhly tedy musely být opraveny o sférický excés. Vyrovnání základní sítě probíhalo po menších celcích, které však nebyly správně vyrovnány mezi sebou, což způsobilo výskyt určitých nepravidelností, hlavně stočení. [4]

Základní sít' byla dále zhuštěna sítěmi II. a III. řádu, které se budovaly postupně podle potřeby právě probíhajících mapovacích prací až do r. 1840. Vzdálenost mezi body II. řádu byla 9 – 15 km, u bodů III. řádu 4 – 9 km. [4]

Body číselné triangulace byly voleny tak, aby na každý fundamentální list 1:14 400 (list o rozměrech 4000x4000 sáhů, tj. 1 čtvereční míle) připadly alespoň 3 body číselně určené. Pouze v horských oblastech mohly být na fundamentálním listu jen dva takovéto body, u kterých ale byla nutná vzájemná orientace. [4] [5]

Velkým nedostatkem katastrální triangulace bylo to, že trvalá stabilizace trigonometrických bodů byla provedena až v letech 1845 – 1852, tedy mnohdy až 20 let po triangulaci. Mnoho bodů se ztratilo úplně nebo vznikla nejistota o správnosti jejich polohy. Z původně určených 2 623 bodů I. – III. řádu se v Čechách podařilo nalézt a stabilizovat 2 234 bodů, na Moravě z 1 069 bodů 823. [4]

Pro potřeby podrobného měření musela být sít' III. řádu dále zhuštěna body IV. řádu grafickou triangulací. Ta byla prováděna na fundamentálních listech pomocí měřického stolu. Bylo požadováno, aby na každý sekční list 1: 2 880 připadly alespoň tři body. Jelikož fundamentální list se dělil na 20 sekčních listů, muselo být na každém fundamentálním listu graficky určeno nejméně dalších 57 bodů. Vzdálenost graficky určených bodů měla být alespoň 500°, tj. alespoň 950 m. [4] [5]

Rozměr sítě byl určen ze čtyř přímo měřených základen, které se nacházely u Vídeňského Nového Města, u Hall, u Radouce a u Wellsu. [4]

### **1.3.2 Vojenská triangulace**

Neudržované sítě katastrální triangulace „nedávaly záruku kvality a přesnosti pro projekt nového vojenského topografického mapování.“ [3] Za účelem vybudování nové trigonometrické sítě se Rakousko-Uhersko zapojilo do mezinárodního stupňového měření, které bylo vedeno od Dánska přes naše území až do Itálie a Dalmácie. Triangulační práce

probíhaly v letech 1862 – 1898 a prováděl je Vojenský zeměpisný ústav ve Vídni. [3] [6] [7]

Síť vojenské triangulace však nepokrývala souvisle celé území monarchie. U nás se jednalo především o prostor Českomoravské vysočiny, kde vznikl prázdný polygon ohraničený body Spálavá – Paseky – Vrch Roh – Bradlo – Kosíř – Brdo – Pálavský vrch – Rapotice – Ambrožný – Blažkov – Spálavá. [7] [9]

V letech 1850 – 1899 bylo pro obvod Rakousko – Uherska měřeno 15 základen, z nichž dvě se nacházely na našem území, a sice u Chebu a u Josefova. Rozměr sítě byl však určen jen ze základny Josefovské, měření ostatních základen byla použita pouze jako kontrolní. Trigonometrickým přenášením délek od jedné základny na značné vzdálenosti však došlo k určitému znehodnocení délek stran trojúhelníků vlivem zákona o hromadění chyb. [10]

Jako referenční plocha byl zvolen Besselův elipsoid se základním bodem Hermannskogel v Dolních Rakousích. Souřadnice bodu Hermannskogel byly určeny astronomicky, stejně jako azimut Hermannskogel – Hundsheimerberg. Při měření na bodě Hermannskogel byla zanedbána tížnicová odchylka, což mělo za následek chybné stočení sítě – o 10'' ve směru hodinových ručiček. [6] [9]

V rámci vojenské triangulace byla vybudována pouze síť I. řádu s průměrnými vzdálenostmi bodů 40 km. Původně měla být zhuštěna ještě sítěmi II. a III. řádu, k čemuž ale nedošlo v důsledku 1. světové války a následnému rozpadu Rakousko – Uherska. [8] [9] Uvážíme-li, že vojenská triangulace probíhala až do r. 1898, je zřejmé, že pro III. vojenské mapování (1869 – 1885) nemohla být využita. [8]

#### **1.4 Výškopisné geodetické základy**

Výškopisným základem III. vojenského mapování měly být původně výšky trigonometrických bodů katastrální sítě, ty byly určeny trigonometricky v jadranském výškovém systému s nulovým horizontem v Terstu. Ještě před začátkem mapování však byly při připojení těchto bodů na síť přesné nivelace<sup>1</sup> zjištěny významné nepřesnosti, a to jak v absolutních výškách, tak ve vzájemných výškových rozdílech. Odchylky byly tak

---

<sup>1</sup> Síť přesné nivelace byla budována Vojenským zeměpisným ústavem ve Vídni od r. 1873. [9]

značné (až 15 m), že stávající výšky trigonometrických bodů nemohly být pro mapování využity, ale bylo nejprve nutné provést jejich revizi s připojením na síť přesné nivelace. [9]

„V prostoru českých zemí a na záp. Slovensku došlo k revizi katastrálních výšek v letech 1875-1879 navázáním na katastrální trigonometrický bod Kozí hon u Mikulova na jižní Moravě, jehož nadmořská výška byla již určena připojením na přesnou nivelaci. Rozvinutím dlouhých trigonometricky měřených výškových pořadů a vyrovnáním takto vzniklých sítí byly určeny nové nadmořské výšky trigonometrických bodů.“ [9] Na každou čtvereční míli připadly nejméně tři body s nově určenou nadmořskou výškou. Ani tyto revidované nadmořské výšky však nebyly zcela přesné a od správných výšek se mohou lišit až o 4 m. Odchytky se zpravidla zvětšují s rostoucí vzdáleností od trigonometrického bodu Kozí Hon. [1] [9]

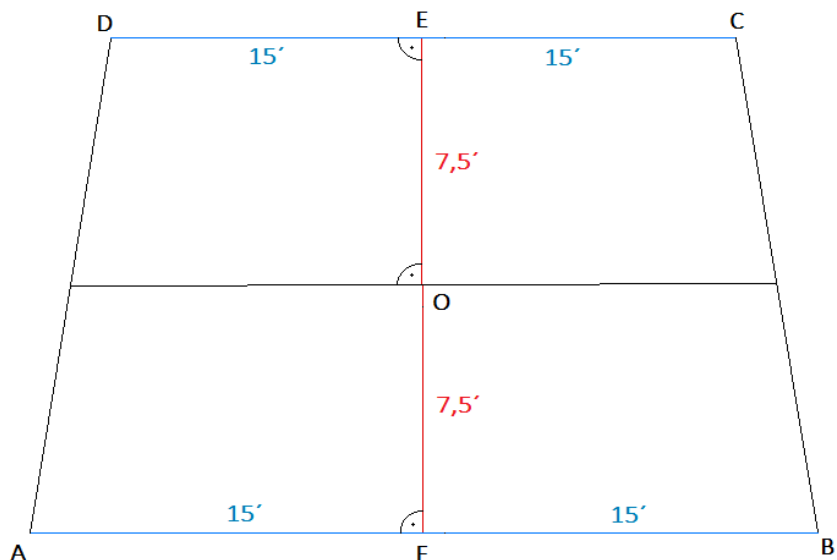
### 1.5 Kartografické základy

V počátcích mapovacích prací se ještě používaly kartografické základy založené na pravoúhlém dělení mapových listů, tak jako tomu bylo u II. vojenského mapování. Tato etapa však trvala jen krátce a již v roce 1872 byl zaveden nový způsob zobrazení, založený na jednoznačném postupu konstrukce mapových listů. [1] [3] Jako referenční plocha byl zvolen Besselův elipsoid, definovaný parametry uvedenými v tab. 1.1. Zeměpisné délky byly vztaženy k základnímu poledníku Ferro. [3]

Tab. 1.1: Parametry Besselova elipsoidu [3]

Hlavní poloosa $a$ [m]	Vedlejší poloosa $b$ [m]	Zploštění $i$
6 377 397,155	6 356 078,963	1/299,153

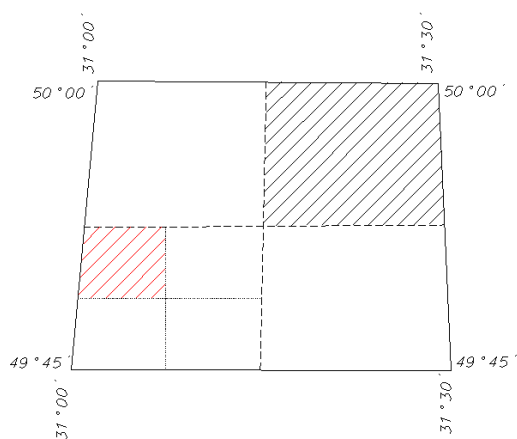
Nově zavedený způsob zobrazení elipsoidu do roviny je označován jako „polyedrická projekce“ [11] [12], „polyedrické zobrazení“ [3] nebo také „zobrazení podle polí geografické sítě“. [1] Zobrazované území je rovnoběžkami a poledníky rozděleno na pravoúhlé elipsoidické čtyřúhelníky o rozměrech  $\Delta\varphi=15'$  a  $\Delta\lambda=30'$ . Tyto plochy jsou tak malé, že mohou být nahrazeny rovinnými lichoběžníky [11], konstruovanými podle následujícího postupu (viz obr. 1.1): Nejprve je vynesena střední poledník EF jako úsečka o skutečné délce  $15'$  zeměpisné šířky, poté jsou v jeho krajních bodech sestrojeny kolmice, které představují obrazy rovnoběžek a na tyto kolmice jsou na obě strany naneseny skutečné délky  $15'$  příslušných rovnoběžek. Tak získáme rohy A, B, C a D. Posledním krokem je spojení rohů A a D, B a C úsečkami. [1] [11]



Obr. 1.1: Způsob konstrukce mapového listu 1:75 000

Takto sestrojený lichoběžník představuje jeden mapový list speciální mapy 1:75 000 [1], někdy může být označován i jako „list stupňový“ [11]. Sestrojením osy středního poledníku EF je mapový list 1:75 000 rozdělen na čtyři topografické sekce 1:25 000 o rozměrech 7,5' zeměpisné šířky a 15' zeměpisné délky. [1]

Dalším dělením topografické sekce na 4 části dostaneme vyměřovací listy, tyto pak byly základní jednotkou při mapování. Princip uvedeného dělení je vidět na obr. 1.2, kde jedna z topografických sekcí je znázorněna černým šrafováním a jeden z vyměřovacích listů červeným.



Obr. 1.2: Dělení mapového listu 1: 75 000 na topografické sekce a vyměřovací listy

Velikost území zobrazeného na mapovém listu 1:75 000 není v důsledku meridiánové konvergence u všech mapových listů stejná, ale liší se v závislosti na zeměpisné šířce – směrem od severu k jihu se listy rozšiřují. [12]



Výše popsané zobrazení elipsoidu do roviny je založeno na způsobu konstrukce mapového listu a neexistují k němu rovnice, ze kterých by bylo možné určit zkreslení. Vezmeme-li několik mapových listů o stejné zeměpisné délce krajních rohů a složíme-li je tak, aby na sebe navazovaly středním poledníkem, zjistíme, že jejich krajní poledníky tvoří lomené čáry, které se blíží křivkám představujícím obraz poledníků v Sansonově nepravém válcovém zobrazení<sup>2</sup>. Pro určení zkreslení polyedrického zobrazení je tedy možné použít rovnice Sansonova nepravého válcového zobrazení. [11]

V bodě P je úhel  $\alpha$  mezi poledníkem a rovnoběžkou dán vztahem  $\cot g \alpha = \Delta \lambda \sin \varphi$ , kde  $\Delta \lambda$  je rozdíl v zeměpisných délkách bodu P a středního poledníku mapového listu. Plošné zkreslení K je dáno vztahem  $K = m_1 \cdot m_2$ , kde  $m_1$  a  $m_2$  jsou maximální a minimální délková zkreslení a platí pro ně vztahy:

$$m_1 = 1 + \frac{1}{2} \cot g \alpha + \frac{1}{8} \cot g^2 \alpha$$

$$m_2 = 1 - \frac{1}{2} \cot g \alpha - \frac{1}{8} \cot g^2 \alpha$$

Platí, že  $K = m_1 \cdot m_2 \cong 1$ , můžeme tedy polyedrické zobrazení považovat za stejnoploché, neboli ekvivalentní. Naopak zkreslení v délkách a úhlech již zanedbat nemůžeme. Vezmeme-li např. mapový list 4051 ohraničený poledníky  $31^\circ 00'$  a  $31^\circ 30'$  vých. od Ferra a rovnoběžkami  $49^\circ 45'$  a  $50^\circ$  s. š., dostaneme pro jeho dolní rohy A, B hodnoty  $m_1 = 1,00167$  a  $m_2 = 0,99833$ , což znamená, že délkové zkreslení dosahuje až 1,67 m/km v kladném i záporném směru. Porovnáme-li délky úhlopříček AE a DF, které jsou na elipsoidu stejné, zjistíme, že na mapě se jejich délky liší asi o 50 m. Pro úhlové zkreslení platí, že se zvětšuje s rostoucí vzdáleností od středního poledníku a největší tedy bude v krajních polednicích. Např. v dolním rohu mapového listu 4051 svírá obraz poledníku s obrazem rovnoběžky úhel  $89^\circ 48' 33''$ , tedy úhlové zkreslení je  $11' 27''$ . [11]

Další skutečností, kterou je nutno zohlednit při kartometrických pracích, je neortodromičnost mapy. To znamená, že ortodromy jako nejkratší spojnice dvou bodů se na mapě nezobrazí jako přímky, ale dochází k jejich zakřivení. Tato skutečnost je nejmarkantnější u úsečky AB, kde obraz ortodromy pod azimutem  $90^\circ$  je zakřiven směrem

---

<sup>2</sup> V Sansonově nepravém válcovém zobrazení jsou obrazem poledníků poloviny sinusoid, proto také bývá označováno jako Sansonovo sinusoidální zobrazení. [15]

k severu a jeho odlehlost od obrazu krajní rovnoběžky dosahuje 0,4 mm na mapě, což odpovídá 30 m ve skutečnosti. [3]

Polyedrické zobrazení můžeme považovat za stejnoploché zobrazení s délkově nezkráceným středním poledníkem a hraničními rovnoběžkami (což už je dáno způsobem konstrukce mapových listů), ale současně s nezanedbatelným délkovým a úhlovým zkreslením. Takové zobrazení je vhodné pro území o velké rozloze, jakým bylo Rakousko-Uhersko, jeho nevýhodou však je skutečnost, že při nahrazení elipsoidu polyedrem nedostaneme plochu rozvinutelnou do roviny. Mapové listy mají tvar lichoběžníků, můžeme tedy skládat k sobě listy ohraničené poledníky o stejné zeměpisné délce nebo listy ohraničené rovnoběžkami o stejné zeměpisné šířce, pokud bychom ale chtěli dát k sobě dvě takovéto vrstvy, nebude to možné, neboť mezi nimi vznikne spára, která se bude zvětšovat s přibývajícím počtem listů ve vrstvě. [11]

### **1.6 Volba měřítka**

Jelikož se očekávalo, že v krátké době bude zavedena metrická míra, byla zvolena měřítka v dekadické soustavě. Základním měřítkem se stalo tzv. *jednoduché měřítko* 1:25 000 a to z toho důvodu, aby bylo možné délky vyjádřit jak v metrech, tak i v krokové míře. Jeden cm na mapě v měřítku 1:25 000 odpovídá 250 m, tj. 333 krokům ve skutečnosti a v případě měřítka 1:75 000 odpovídá 750 m, tj. 1000 krokům ve skutečnosti. [1] [2]

V některých oblastech bylo použito i dvojnásobné měřítko 1:12 500, a to zejména v okolí velkých měst a dále také pro vojenské tábory a dělostřelecké střelnice. [1]

### **1.7 Klad a označování mapových listů**

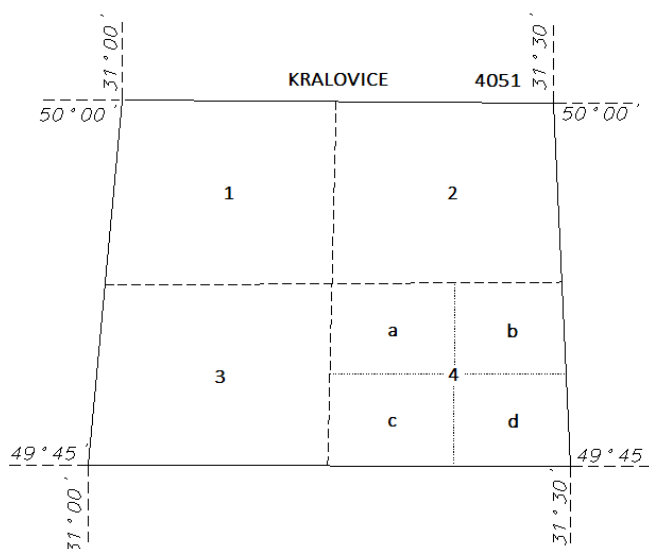
Klad mapových listů vychází z rozdělení území na lichoběžníky o rozměrech 30' zeměpisné délky a 15' zeměpisné šířky. Každý z těchto lichoběžníků tvoří jeden mapový list speciální mapy 1:75 000. Pro jejich označení bylo nejprve použito, stejně jako u II. vojenského mapování, číslování arabskými a římskými čísly. Mapové listy stejné zeměpisné šířky tvoří vrstvy („Zone“), které jsou od severu k jihu označovány arabskými čísly 1-37. První vrstva je ze severu ohraničena rovnoběžkou 51°15' sev. šířky. Listy ohraničené poledníky stejné zeměpisné délky tvoří sloupce („Colonne“), označované od západu k východu římskými čísly I-XXXV. První sloupec je na západní straně ohraničen poledníkem 27° vých. od Ferra. Označení každého mapového listu se skládá z čísla vrstvy, čísla sloupce a názvu významného sídla (příp. více sídel) nacházejícího se v daném

mapovém listu, např. „6-IX. KRALOWITZ und BŘAS“. [1] [12] Někdy může být pro snazší orientaci uvedeno číslo mapového listu v nezkráceném tvaru, např. „ZONE 6 COL. IX.“

V roce 1917 došlo ke změně v číslování mapových listů, sloupce i vrstvy byly označovány arabskými čísly, první vrstva je ze severu ohraničena rovnoběžkou  $60^\circ$  sev. šířky, první sloupec od západu poledníkem  $5^\circ 30'$  vých. od Ferra. Označení mapového listu pak sestávalo ze čtyřmístného čísla, kde první dvě číslice značily číslo vrstvy, druhé dvě číslo sloupce a opět z názvu významného sídla nacházejícího se v prostoru mapy. [1] Příklad nového označení: „4051 KRALOVICE“.

Mapový list speciální mapy se dále dělil na 4 topografické sekce 1:25 000 (způsob dělení je popsán v kapitole 1.5), které se označovaly nomenklaturou příslušné speciální mapy a indexem označujícím, o kterou část mapového listu se jedná: sz., sv., jz. jv. (NW, NO, SW, SO) později byly tyto indexy nahrazeny číslicemi 1-4. [1] [12], které se přidávaly k označení mapového listu speciální mapy za lomítko, např. Sekce 4051/3.

Každá z topografických sekcí byla ještě rozdělena na 4 vyměřovací listy („Viertel“) 1:25 000, označované nomenklaturou příslušné topografické sekce a připojením písmene a-d. [1] [12] Schéma rozdělení mapového listu speciální mapy 1:75 000 na topografické sekce a vyměřovací listy a jejich označení je znázorněno na obr. 1.3.



Obr. 1.3: Schéma označování topografických sekcí a vyměřovacích listů v rámci mapového listu speciální mapy 1:75 000.

## 1.8 Obsah a způsob zobrazování prvků na mapách

Obsah map se řídil vojenskými potřebami, v mapě byly proto zaneseny (dle [13]):

1. obydlená místa (města, dědiny, samoty, salaše, event. jeskyně);
2. orientační objekty (zříceniny, kříže, boží muky);
3. komunikace (dráhy, silnice, úvozy, pěšinky a detaily na nich);
4. překážky (řeky, potoky, jezera, příkopy, ploty);
5. kultury (les, bosco, křovi, vinice, pole, louky, pastvy);
6. vlhká půda (bahna, bažiny, periodicky zatopené plochy);
7. pitná voda (cisterny, studny, prameny).

Způsob vyznačení prvků v mapě byl stanoven značkovým klíčem, ten byl v průběhu let několikrát upravován. Např. ve značkovém klíči speciálních map 1:75 000 došlo k úpravám v letech 1882, 1888, 1894, 1905 a 1913, provedené změny ale nebyly příliš výrazné. [1] [13] Terén byl na speciálních mapách vyjádřen kombinací Lehmannových šraf s vrstevnicemi o základním intervalu 100 m (doplňkové s intervalem 50 m), později byl u některých reambulovaných listů základní interval vrstevnic snižen na 10 m (u doplňkových na 5 m) a mohlo být použito také stínování. Vrstevnice na mapách jsou ale spíše orientační, neboť byly konstruovány až v zimě z výškově zaměřených bodů a podle šrafování. [9]

## 1.9 Období do r. 1918

Mapování, včetně reprodukce vzniklých mapových děl zajišťoval Vojenský zeměpisný ústav ve Vídni (K. u. k. Militär-geographisches Institut). Mapovací práce začaly v Sedmíhradsku, na území, kde nebylo dokončeno II. vojenské mapování; i z tohoto důvodu zde bylo použito měřítko 1:28 800. Současně bylo zahájeno mapování Tyrolska, a to již v měřítku 1:25 000. Jako podklad pro mapování sloužil pantograficky zmenšený a redukovaný polohopis map stabilního katastru v měřítku 1:2 880 (tyto mapy ale nebyly k dispozici pro celé území Rakousko - Uherska, např. na Slovensku bylo nutné využít sekční listy II. vojenského mapování zvětšené z měřítko 1:28 800 do měřítko 1:25 000). Práce probíhaly velice rychle, mapy pro celé území monarchie se podařilo vyhotovit za 16 let (1869-1885). Na našem území bylo nejprve zmapováno Slezsko roku 1876, Morava v letech 1876-1877 a Čechy v letech 1877-1879. [1] [2] [9]

Vlastní podrobné měření probíhalo metodou měřického stolu po vyměřovacích listech, nejčastějšími způsoby určení podrobných bodů bylo protínání a rajónování.

Vzdálenosti pro rajónování se krokovaly nebo byly odhadnuty. Nadmořské výšky byly určovány většinou trigonometricky, z úhlu měřeného výškoměrem umožňujícím odečítání výškových úhlů s přesností 5', později i 1', a z délky určené graficky na vyměřovacím listu. V nepřehledném nebo zalesněném terénu mohly být výšky výjimečně určeny také barometricky. [1] [2]

Jeden vojenský topograf zmapoval za šest měsíců až 400 km<sup>2</sup>, v českých zemích průměrně 370 km<sup>2</sup>. Tak vysoké pracovní tempo se však muselo negativně projevit na výsledné kvalitě map, proto ihned po dokončení mapování bylo nutné zahájit jejich reambulaci, tj. mapy doplnit, případně opravit. [2]

### **1.10 Mapové produkty III. vojenského mapování**

#### **1.10.1 Topografické sekce 1:25 000**

Topografické sekce byly sestaveny ze čtyř vyměřovacích listů, originály byly jedenáctibarevné. Polohopis, popis a šrafování byly vyhotoveny černou barvou, silnice, kamenné objekty a trigonometrické body červenou, lesy šedozeleňou, okraje lesů tmavozelenou, louky zelenou, pastviny žlutozeleňou, zahrady a sady zelenomodrou, vinice žlutou, vodstvo a okraje vodních ploch modrou, vodní plochy světle modrou a vrstevnice a skály žlutohnědou barvou. [1]

Pokud bylo potřeba méně než 8 výtisků mapy, byly topografické sekce rozmnožovány fotograficky a kopie měly stejné barevné provedení jako originál, v opačném případě se použil fotolitografický způsob reprodukce a kopie byly pouze černé. [1]

#### **1.10.2 Speciální mapy 1:75 000**

Speciální mapy vznikaly od roku 1872 a již v roce 1889, tedy za 17 let (čtyři roky po dokončení mapování), bylo hotovo 714 mapových listů. [1]

Každý list speciální mapy 1:75 000 byl vyhotoven ze čtyř topografických sekcí v měřítku 1:25 000 a průměrně zobrazuje území o ploše 1 000 km<sup>2</sup>. Přestože měřítko se oproti topografickým sekcím zmenšilo na třetinu, míra generalizace obsahu není nijak výrazná a tak zejména v hustě osídlených oblastech může mapa působit nepřehledně. Kresba byla na rozdíl od topografických sekcí pouze černá, což zjednodušilo a významně urychlilo její reprodukci a provádění oprav, ale na druhou stranu to také snížilo její přehlednost a čitelnost. [1]

### **1.10.3 Generální mapa 1:200 000**

O měřítku i barevném provedení generální mapy se vedly dlouhé diskuze. Pro porovnání bylo vyhotoveno několik jednobarevných i vícebarevných zkušebních listů v různých měřítkách. Po jejich pečlivém zhodnocení bylo nakonec vybráno čtyřbarevné provedení v měřítku 1:200 000. Zásady pro vyhotovení nové generální mapy 1:200 000 byly popsány v instrukci z roku 1886. [1]

Na každém listu generální mapy 1:200 000 je zobrazeno území o velikosti 1° zeměpisné šířky a 1° zeměpisné délky, tedy osmkrát větší než na speciální mapě 1:75 000. Klad mapových listů byl zvolen tak, aby se ve středu mapového listu protínaly celé stupně poledníků a rovnoběžek. Souřadnice středu mapového listu jsou společně s názvem významného sídla také použity pro jeho označení, např. „32°50' PRAHA.“ Polohopis a popis byl na generálních mapách zobrazen černě, lesy zeleně a vodstvo modře. Pro vyznačení terénu bylo použito hnědé šrafování. [1]

### **1.10.4 Přehledná mapa střední Evropy 1:750 000**

Podobně jako u generální mapy 1:200 000 bylo nejdříve vyhotoveno několik provedení ukázkových listů a až po jejich zhodnocení byly stanoveny zásady pro zpracování přehledné mapy střední Evropy v měřítku 1:750 000. Mapa je vyhotovena v Bonneově stejnoplochém nepravém kuželovém zobrazení a je pětibarevná. Písmo, železnice a významné cesty jsou vykresleny černě, silnice červeně, vodstvo modře a lemovka u státních hranic zeleně. Terén je zobrazen hnědým šrafováním. [1]

## **1.11 Období po roce 1918**

Po rozpadu Rakousko-Uherska převzal Vojenský zeměpisný ústav v Praze<sup>3</sup> podklady pro reprodukci mapových děl od bývalého Vojenského zeměpisného ústavu ve Vídni. Jednalo se o originály a negativy topografických sekcí 1:25 000, u speciálních map 1:75 000 to

---

<sup>3</sup> Předchůdcem Vojenského zeměpisného ústavu bylo kartografické oddělení (Zeměpisný ústav) ministerstva národní obrany, zřízené roku 1918. Z něj pak roku 1919 vznikl samostatný Československý vojenský zeměpisný ústav podléhající ministerstvu národní obrany, který byl roku 1923 přejmenován na Vojenský zeměpisný ústav. V období protektorátu, v dubnu roku 1939, bylo rozhodnuto o převzetí VZÚ ministerstvem vnitra a změně názvu na Zeměpisný ústav ministerstva vnitra. V září 1942 se ZÚMV stal součástí Zeměměřičského úřadu Čechy a Morava. Po skončení 2. světové války byl roku 1945 opět obnoven Vojenský zeměpisný ústav, tak jak fungoval do roku 1939. [14]

byly originály a rytiny na měděných deskách. Vojenský zeměpisný ústav dále zakoupil podklady ke generální mapě 1:200 000 a přehledné mapě střední Evropy 1:750 000. [1]

Převzaté mapy měly závažné nedostatky, ale nové mapování nebylo v době těsně po 1. světové válce možné jednak z časových a ekonomických důvodů a jednak proto, že dosud nebyly vybudovány geodetické základy, které by odstranily nedostatky těch stávajících, ani nebylo určeno kartografické zobrazení pro ČSR. Z těchto důvodů zvolil Vojenský zeměpisný ústav cestu reambulace a revize existujících map. Ta spočívala především v jejich aktualizaci, opravě hrubých chyb v polohopisu a nahrazení německého, mnohdy zkomoleného názvosloví českým, resp. slovenským. [1] Zpočátku byly speciální mapy 1:75 000 vydávány pouze s mimorámovými údaji přeloženými do češtiny.

Reambulace topografických sekcí 1:25 000 probíhala v letech 1920-1934 na modrokopiích původních vyměřovacích listů, do kterých byly grafickým protínáním vyznačovány opravy a doplňky polohopisu. Současně byl opravován i výškopis, a to buď metodou à la vue nebo, pokud bylo nutné výškopis opravit na větším území, zaměřením výškových bodů tachymetricky pomocí záměrného pravítka na měřickém stole. Průběh terénu byl znázorněn jak vrstevnicemi s intervalem 10 m (v plochem terénu i 5 nebo 2,5 m), tak šrafováním. [1]

Speciální mapy 1:75 000 byly opraveny buď jen prozatímně (opravilo se názvosloví a částečně také polohopis podle evidenčních údajů), nebo dokonaleji, a to buď podle výsledků reambulace topografických sekcí, nebo podle revize<sup>4</sup> speciální mapy, která proběhla v letech 1919-1937. Jako podklad při revizi byly použity hnědé kopie mapových listů zvětšené do měřítka 1:50 000, do kterých byly nejprve vyznačeny změny podle leteckých snímků. [1]

Názvosloví v mapách bylo opravováno podle statistických lexikonů obcí, místní a pomístní názvy byly zjišťovány přímo při práci v terénu. Na prvním místě byly v mapě uváděny vždy české názvy, v oblastech s podílem nějaké národnostní menšiny větším než 20% se uvedl i jinojazyčný název, a to menším písmem v závorce. Do mapy se zanesly také jinojazyčné názvy, které užívala většina místních obyvatel. [1] (V mapách pohraničních oblastí se s takovýmto názvoslovím můžeme setkat velmi často.)

---

<sup>4</sup> Na rozdíl od reambulace nebyly při revizi opraveny vyměřovací listy ani topografické sekce.

Ke změnám došlo také v barevném provedení speciálních map, reambulované listy byly většinou dvojbarevné (zelený prýtisk lesů), později i čtyř- nebo pětibarevné. Po roce 1935 byla do některých speciálních map dotiskována kilometrová síť S-JTSK. [1]



## 2. Úvod k publikaci starých map na webu

Pro publikaci starých map na webu existuje více možností, každá z nich má své výhody i nevýhody. Rozdíl je především v tom, zda jsou poskytované mapy georeferencované nebo ne, tj. zda jsou respektovány jejich kartografické vlastnosti či nikoli.

### 2.1 Negeoreferencované mapy

V současnosti je pro zveřejňování negeoreferencovaných starých map velmi často využívána aplikace Zoomify. Ta byla vyvinuta americkou firmou Zoomify Inc. a je vhodná především pro publikaci velkého objemu rastrových dat. Umožňuje uživateli zobrazovat data v prostředí webového prohlížeče, jedinou podmínkou je mít nainstalovaný Flash Player verze 9 nebo novější. [20]

Před vlastní publikací musí být rastr pomocí programu Zoomify Converter nejprve převzorkován do několika nižších rozlišení a rozsekán na menší dlaždice, které jsou poté převedeny do formátu JPEG. Takovéto předzpracování rastru umožňuje jeho rychlé a plynulé zobrazení, neboť není nutné vždy načítat celý rastr, ale jen určitý výřez v požadovaném rozlišení. Výhodou aplikace Zoomify je především zmíněné rychlé načítání dat a také jednoduché ovládání, kdy si uživatel může rastry prohlížet v různých úrovních přiblížení a posouvat jimi ve všech směrech. [20] [22]

Pokud zveřejněné mapy nejsou georeferencované, znamená to však, že jejich další využití je značně omezené. Nelze je totiž efektivně porovnávat s jinými mapami daného území, ani na nich provádět další analýzy. Uživatel si je může v podstatě pouze prohlédnout ve formě obrázků. Naopak výhodou je poměrně jednoduchý způsob publikace, což je vhodné zejména pro webovou prezentaci rozsáhlých mapových sbírek, kde by georeferencování všech map bylo příliš časově i finančně náročné.

### 2.2 Georeferencované mapy

Pro publikaci georeferencovaných map lze využít především webové mapové služby (WMS). Ty pracují na principu klient-server, kde klient komunikuje se serverem pomocí HTTP rozhraní s využitím proměnných GET a POST. Klientem může být webová aplikace, desktopový software nebo běžný webový prohlížeč. Pro WMS jsou definovány tři základní typy dotazu: GetCapabilities (vrátí metadata požadované služby), GetMap (poskytne požadovanou mapu) a GetFeatureInfo (vrátí informace o určitém prvku na

mapě). První dva z uvedených typů dotazů jsou povinné, třetí je volitelný. [17] [19] [20] [21]

Kromě toho, že WMS poskytují georeferencovaná data, je jejich velkou předností skutečnost, že se jedná o standardizovanou službu<sup>5</sup>, což umožňuje široké využití takto publikovaných dat, především v oblasti GIS.

### 2.3 Metadata

Aby bylo možné geografická data publikovaná na webu správně použít, je nutné o nich zveřejnit určité informace a katalogizovat je. Obecně lze metadata dělit na popisná, administrativní, technická a strukturální. Z bibliografických metadat jsou pro popis starých map důležité především tyto údaje: název, autor, nakladatel, místo a rok vydání (pokud není rok vydání znám, je nutné ho alespoň odhadnout nebo uvést intervalem), rozměry mapového listu, název zobrazeného území, časové určení obsahu mapy, měřítko a geografické souřadnice nejsevernějšího, nejjižnějšího, nejzápadnějšího a nejvýchodnějšího místa na mapě v systému WGS-84. Administrativní metadata popisují způsoby vzniku souborů a operace, které s nimi byly prováděny. Technickými metadaty jsou údaje o obrazovém souboru a parametry zařízení použitého pro jeho vznik. Strukturální metadata popisují vazby mezi dokumentem a jeho popisem i mezi jednotlivými dokumenty navzájem. [18]

Pro efektivní využití publikovaných dat je vhodné, aby i jejich metadata splňovala určité standardy. Výběr standardu je nutné přizpůsobit typu a rozsahu mapových sbírek a také tomu, zda je již mapová sada kompletní, nebo zda bude postupně doplňována, případně z jakých zdrojů. Rozsáhlé mapové sbírky je výhodné katalogizovat pomocí některého z knihovních standardů, jako např. AACR2R, Dublin Core,

---

<sup>5</sup> Standardizací v oblasti geoinformatiky a geomatiky se zabývá komise ISO/TC 211, což je standardizační technická komise vytvořená v rámci Mezinárodní organizace pro normalizaci (International Organization for Standardization). Pro usnadnění rozvoje geoinformačních a aplikačních systémů byla touto komisí vytvořena řada norem ISO 19100, jejímž cílem je definování, popis a správa geografických informací. Dalším subjektem, který se zabývá standardizací v oblasti geoprostorových dat a služeb, GIS a zpracování dat a jejich výměny je mezinárodní organizace OGC (Open Geospatial Consortium), která úzce spolupracuje s ISO/TC 211. OGC publikuje desítky standardů, některé z nich byly přijaty i za normy ISO. Nejznámějším OGC standardem je OpenGIS Web Map Server Implementation Specification (roku 2006 byl přijat za standard ISO 19128). [17] [23]

UNIMARC/MARC21 nebo METS (podrobně jsou tyto standardy popsány např. v [23]). Pro malou sbírku map však není bezpodmínečně nutné se řídit takovými standardy, vždy je ale třeba zachovat logické vazby mezi objekty.

V případě speciálních map 1:75 000, je třeba zohlednit zejména skutečnost, že tyto mapy byly vydávány od konce 19. stol. až do 50. let 20. stol. a existuje tedy celá řada různých vydání, jejichž sady navíc nejsou vždy kompletní. Některá vydání mapových listů jsou si navíc velmi podobná, rozdíl mezi dvěma výtisky stejného mapového listu může být např. pouze v tom, že na jednom z nich je natisknuta síť S-JTSK a na druhém ne. Pro usnadnění přidávání dalších vydání do databáze je vhodné mapové listy co nejvíce specifikovat pomocí metadat. Tím se také zabrání duplicitnímu vložení stejného vydání mapového listu do databáze, podrobná metadata navíc umožní snadné vyhledávání v mapách podle různých kritérií. Jak již bylo zmíněno výše, některá vydání speciálních map se liší jen nepatrně. Použitím knihovních standardů by nebylo dosaženo dostatečně přesného popisu mapy, je tedy vhodnější použít spíše nějaký standard, který podporuje rozšíření množiny metadat podle potřeby, jako např. ISO 19115<sup>6</sup>.

---

<sup>6</sup> Evropská norma EN ISO 19115:2005 Geographic information – Metadata (česká verze této normy má označení ČSN EN ISO 19115 Geografická informace – metadata) definuje strukturu pro popis digitálních geografických dat a služeb, dále poskytuje informace o identifikaci, rozsahu, kvalitě, časovém a prostorovém schématu, prostorové referenci a distribuci digitálních geografických dat. V jejím rámci jsou rovněž definovány povinné a podmíněné oddíly metadat, dále volitelné prvky metadat a také je zde popsán způsob rozšíření množiny metadat pro speciální účely. Zásady stanovené v této normě lze aplikovat i na geografická data, která nejsou v digitální podobě, případně i na jiná data než geografická. [17] [18]

### 3. Metadata mapových listů speciálních map 1:75 000

Jednotlivá vydání speciálních map 1:75 000 se mohou lišit v mnoha ohledech. Jejich podrobný popis pomocí metadat umožní budoucím uživatelům mapového portálu snadné vyhledávání a třídění těchto map podle různých kritérií. Cílem této kapitoly je popsat, jaké všechny údaje lze z mapy zjistit a kde a v jakém tvaru se na mapových listech nacházejí.

V současnosti se do databáze zadává 12 údajů charakterizujících jednotlivá vydání. Způsob jejich zadávání do databáze prostřednictvím webové aplikace je popsán v [16] v příloze č. 11. Každé vydání je v databázi identifikováno číslem mapového listu, rokem vydání a rokem úpravy. Při vyhledávání údajů v mapách se však mohou vyskytnout případy, kdy není zcela jednoznačné, co do příslušných polí vyplnit. Aby se předešlo vzniku nesouladů v databázi (zejména opakovanému vložení stejného listu, ale s rozdílně vyplněnými údaji), je nutné všechny údaje (především rok vydání a rok úpravy) zadávat jednotným způsobem. Nejednoznačné případy a zvolený způsob řešení budou popsány vždy v podkapitole týkající se příslušného údaje.

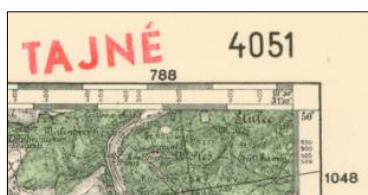
Za účelem podrobnějšího popisu jednotlivých vydání byla vybrána ještě další metadata, o která bude rozšířena databáze oproti současné verzi. Konkrétně se jedná o rok mapování, rok reambulace nebo revize, rok uprostřed pod mapou, počet barev na mapě, zeměpisné souřadnice, síť S-1946, způsoby vyjádření výškopisu, vydavatel a pole pro další údaje o mapě. U okrajových mapových listů bude doplněn ještě rok úpravy mimo ČSR.

(Pozn. Všechny obrázky v této kapitole týkající se map z období protektorátu jsou převzaty z [25].)

#### 3.1 Označení mapových listů

##### 3.1.1 Číslo mapového listu

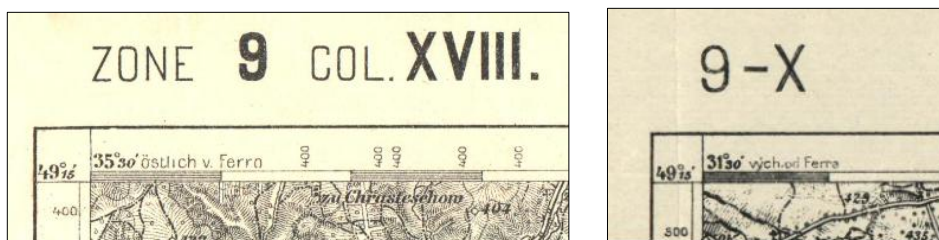
Jedná se o čtyřmístné číslo, které se nachází v pravém horním rohu, v prostoru nad rámem mapového listu (viz obr. 3.1). U listů vydaných po roce 1917 je uvedeno vždy, u starších uvedeno být nemusí, v tom případě je nutné ho určit ze starého číslování. (Vztah mezi dvojím typem číslování mapových listů je popsán v kapitole 1.7.)



Obr. 3.1: Ukázka umístění čísla mapového listu na mapě

### 3.1.2 Staré číslování

Tento způsob označení mapových listů se nachází na většině mapových listů vydaných před rokem 1917 a může být i na některých novějších vydáních. U reambulovaných map už ho ale nenajdeme. Pokud je staré číslování uvedeno, nachází se nad levým horním rohem mapy (viz obr. 3.2). Skládá se z arabského čísla vrstvy („Zone“) a římského čísla sloupce („Colonne“). Způsoby číslování mapových listů jsou podrobněji popsány v kapitole 1.7.



Obr. 3.2: Ukázky starého číslování mapových listů

### 3.1.3 Název mapového listu

Tento údaj se nachází uprostřed nad rámem mapového listu (viz obr. 3.3), je tvořen názvem významného sídla (nebo i dvou významných sídel) zobrazených na daném listu. U různých vydání téhož mapového listu se může lišit, a to nejen jazykem názvu (čeština nebo němčina). Časté je, že na některých vydáních je mapový list označen názvem jednoho sídla, na jiných má v názvu sídla dvě (často u nereambulovaných map, u reambulovaných jen výjimečně). Např. list 4051 má na jednom vydání označení „KRALOWITZ und BŘAS“, na jiném jen „KRALOVICE“. Někdy se může vyskytnout i případ, že různá vydání stejného mapového listu jsou pojmenována naprosto rozdílně, např. list 4350 má v jednom případě název „ŽELEZNÁ RUDA“, v jiném „CHVALŠOVICE“. Mapové listy z doby Protektorátu Čechy a Morava mohou obsahovat název dvojjazyčně, např. „KRALOWITZ (KRALOVICE)“, případně je k českému názvu dotisknutý jeho německý ekvivalent (dotisknuté názvy mají jinou barvu, zpravidla fialovou).



Obr. 3.3: Ukázky různých názvů téhož mapového listu

## 3.2 Časové údaje

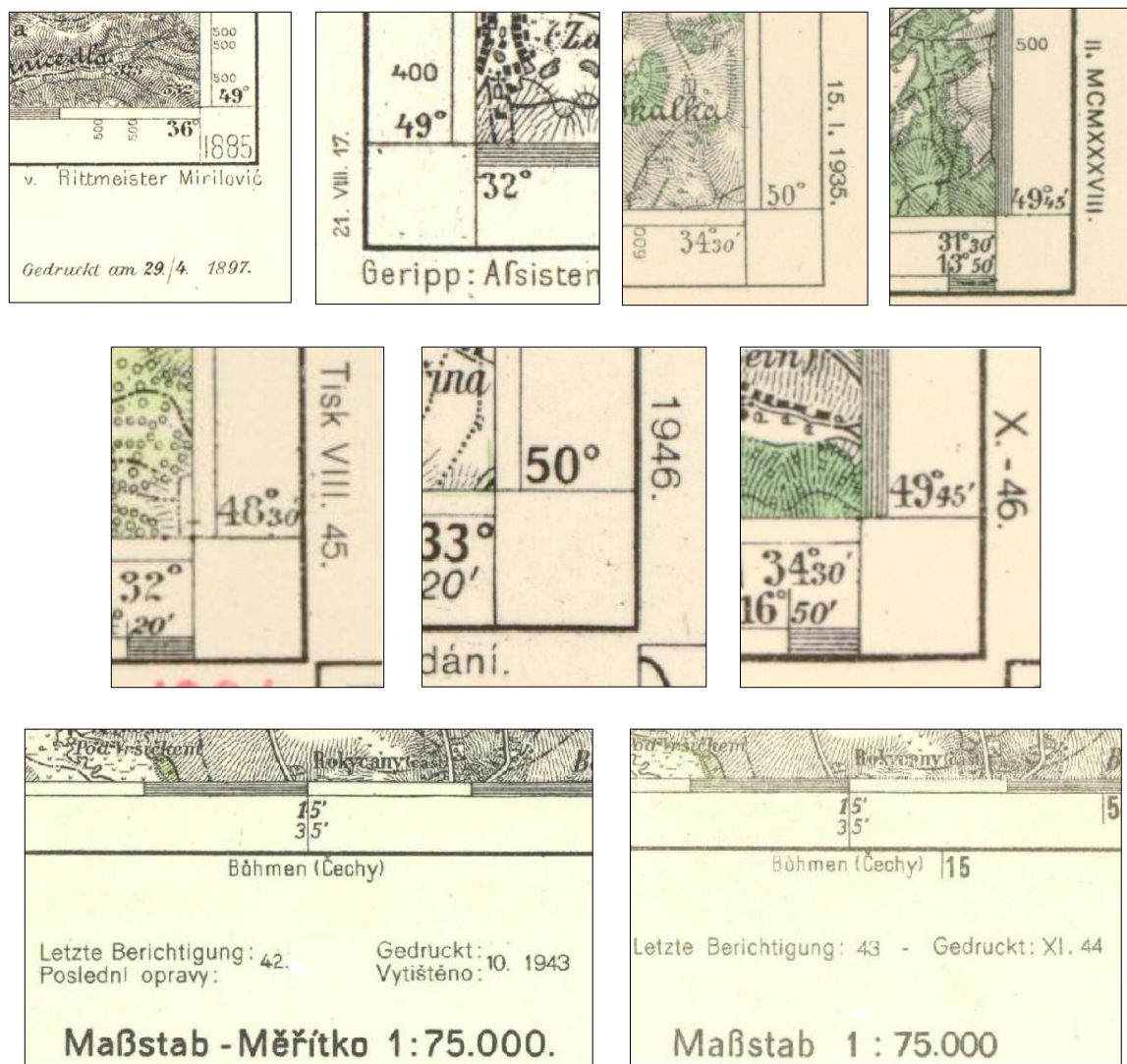
### 3.2.1 Datum vydání

Datum vydání je nejčastěji uveden svisle u pravého dolního rohu mapového listu, někdy i u levého (to se týká hlavně starších vydání), nebo vpravo v prostoru pod mapou. Pokud je svisle, zpravidla u něj žádný další text není, výjimkou jsou listy vydané Zeměměřičským úřadem, které mohou obsahovat např. text „Tisk 1945“. V případě, že datum vydání je uveden vodorovně pod mapou, měl by u něj být i doprovodný text, označující, že se skutečně jedná o rok vydání, např. „Gedruckt am“. U listů z období Protektorátu Čechy a Morava se datum vydání obvykle nachází uprostřed pod rámem a je doplněn o německý text „Gedruckt“, nebo dvojjazyčný text „Gedruckt/Vytištěno“.

V některých případech je na mapě uveden pouze rok vydání, jindy i měsíc a den. Rok může být vytištěn arabskými nebo římskými čísly, měsíc bývá zpravidla označen římskými čísly, den arabskými. V některých případech může být rok v datu uveden zkrácenou formou, např. místo „III. 1947“ jen „III. -47“. Ukázky různých umístění data vydání jsou na obr. 3.4.

Datum vydání by měl korespondovat s názvem instituce, která mapu vydala. Při zadávání údajů do databáze však byl zjištěn jistý nesoulad, neboť některé mapové listy vydané roku 1940 obsahují informaci, že byly vydány Vojenským zeměpisným ústavem v Praze. To ale není možné, protože VZÚ byl roku 1939 převzat ministerstvem vnitra a přejmenován na Zeměpisný ústav ministerstva vnitra.

Datum vydání by měl být na mapě vždy natisknutý, v případě, že je dopsán ručně, není jisté, zda se skutečně jedná o rok vydání.



Obr. 3.4: Ukázky umístění data vydání na mapových listech.

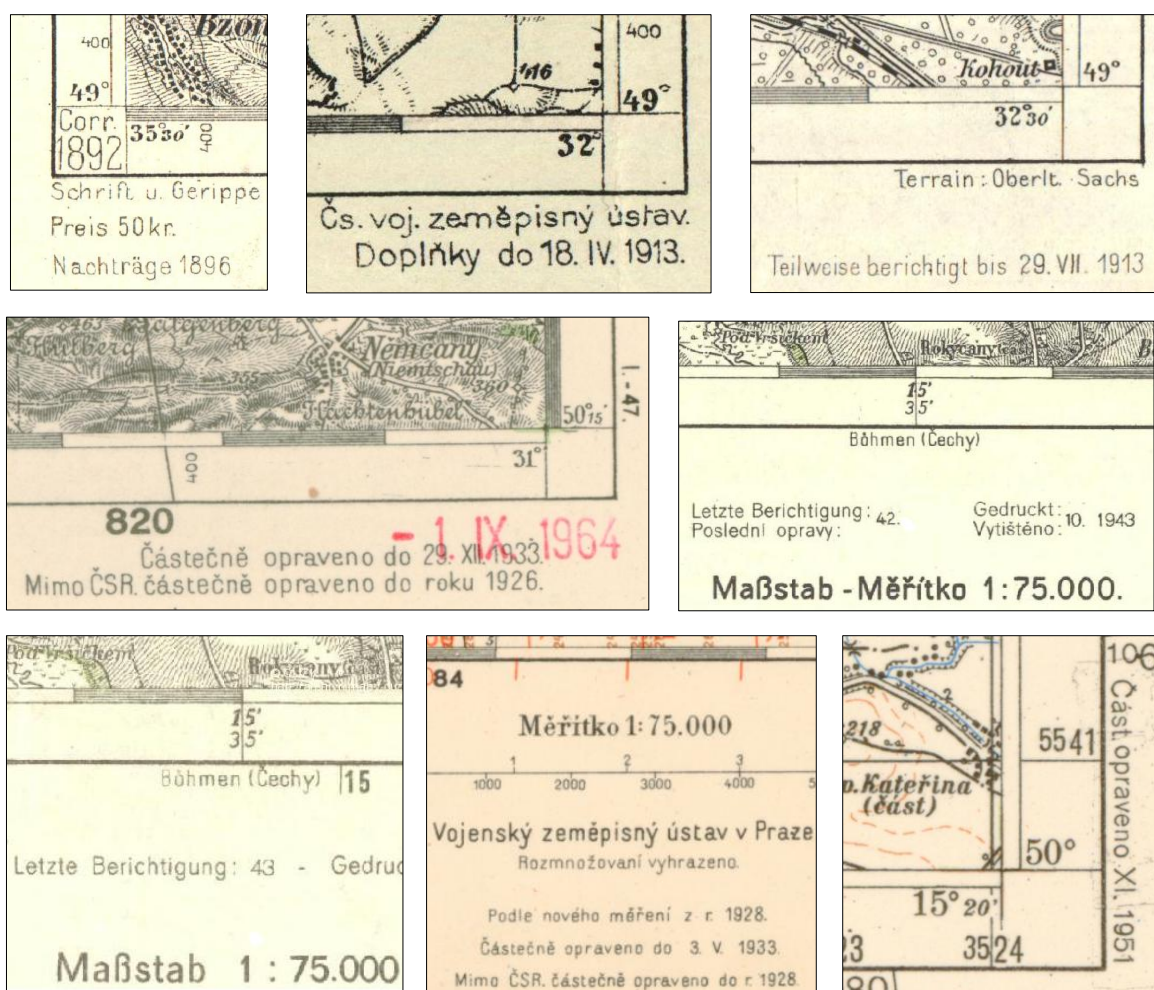
### 3.2.2 Datum úpravy

Tento údaj můžeme najít u nereambulovaných listů kdekoliv pod mapou, u reambulovaných buď uprostřed pod měřítkem, nebo vpravo pod rámem mapového listu. Výjimečně může být natištěn svisle u pravého dolního rohu. Vždy u něj ale musí být text, značící, že se jedná o datum úpravy. U rakouských map je to obvykle „Teilweise berichtigt bis“ nebo „Nachträge“. U československých map pohraničních oblastí se mohou vyskytovat i dva roky úpravy: jeden pro ČSR, druhý pro území mimo ČSR. Doprovodný text bývá „Částečně opraveno do“, „Místy opraveno do“, „Mimo ČSR částečně opraveno do“ apod. Mapové listy z období Protektorátu Čechy a Morava mají obvykle rok úpravy



uprostřed nad měřítkem s doprovodným textem „Letzte Berichtigung“, „Teilweise berichtigt bis“ apod., pokud jsou dvojjazyčné, tak i český ekvivalent, tj. „Poslední opravy“, „Částečně opraveno do“, apod.

Stejně jako datum vydání může být i datum úpravy u některých listů označen pouze rokem, nebo i měsícem a dnem. Do databáze je možné zadat jen jeden rok úpravy, pokud se jich na mapě nachází více (pro území v ČSR a mimo ČSR) je nutné zadat ten, který se týká území ČSR. V případě, že se na mapě datum úpravy nenachází, ale je uveden rok reambulace, případně rok revize, můžeme jej považovat za rok úpravy daného listu a v aplikaci zadat do příslušného pole. Je-li na mapě takovýchto roků reambulace či revize uvedeno více, použijeme nejnovější z nich. Také může nastat situace, že mapa obsahuje rok reambulace a datum úpravy mimo ČSR, ale už ne datum úpravy v ČSR, v tom případě považujeme za rok úpravy rok reambulace. Je zřejmé, že datum úpravy musí být vždy starší než datum vydání. Ukázky umístění dat úpravy jsou na obr. 3.5.

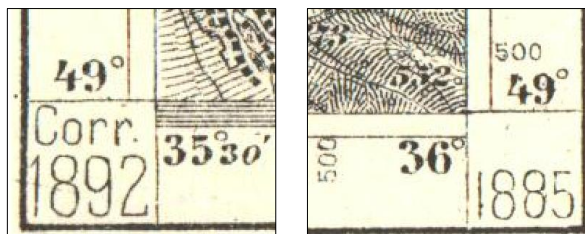


Obr. 3.5: Ukázky umístění údajů o opravách mapového listu



### 3.2.3 Rok uvedený v rohu

U některých nereambulovaných listů je natištěn rok v pravém dolním rohu. Výjimečně může být natištěn v obou dolních rozích, navíc v každém jiný. (viz obr. 3.6.) V tom případě je nutné do databáze zadat rok v pravém dolním rohu, bez ohledu na to, jestli je starší nebo novější než ten druhý. Význam tohoto roku zatím není přesně znám.



Obr. 3.6: Ukázka roku uvedeného v rohu mapového listu

### 3.2.4 Rok mapování

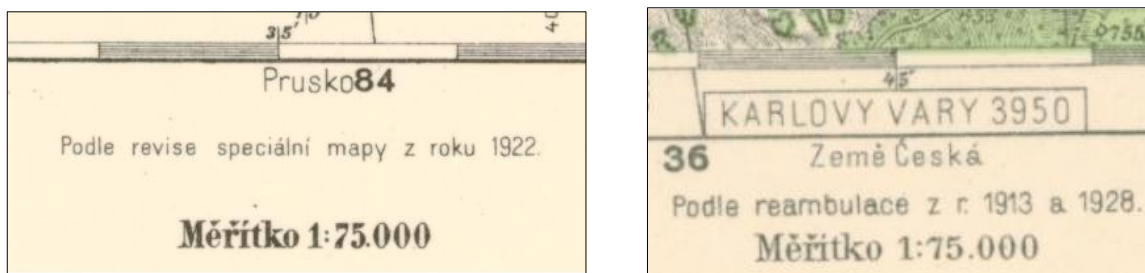
Informace, ve kterém roce probíhalo mapování, byly umístovány uprostřed pod rámem mapového listu. U nereambulovaných map je tento údaj poměrně častý a bývá ve tvaru „Nach Aufnahme 1878“, případně „Inland nach Aufnahme 1878“. U reambulovaných se tento údaj objevuje jen výjimečně, a to např. ve tvaru „Podle nového měření z r. 1928“ (viz obr. 3.7).



Obr. 3.7: Ukázka umístění roku mapování na mapovém listu

### 3.2.5 Rok reambulace nebo revize

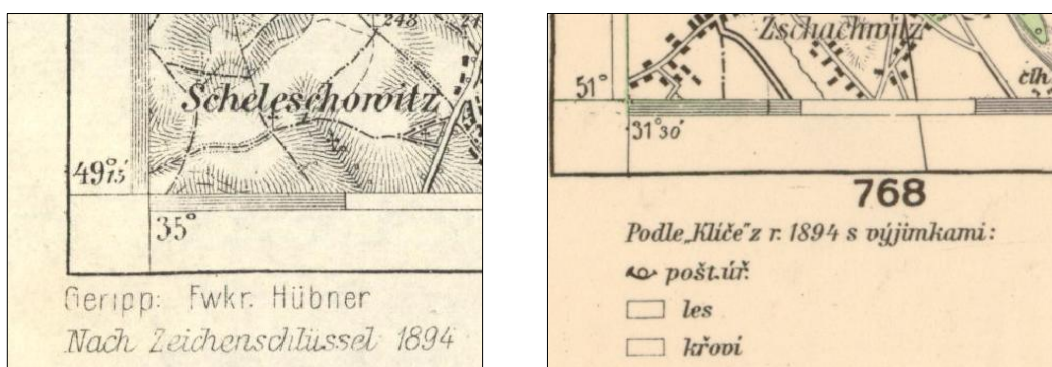
Reambulované mapové listy mohou místo roku mapování obsahovat rok (případně i více roků), ve kterém proběhla reambulace nebo revize mapy. Tento údaj najdeme podobně jako rok mapování uprostřed pod rámem (viz obr. 3.8). Pokud je roků uvedeno více, do databáze se zadá pouze nejnovější z nich.



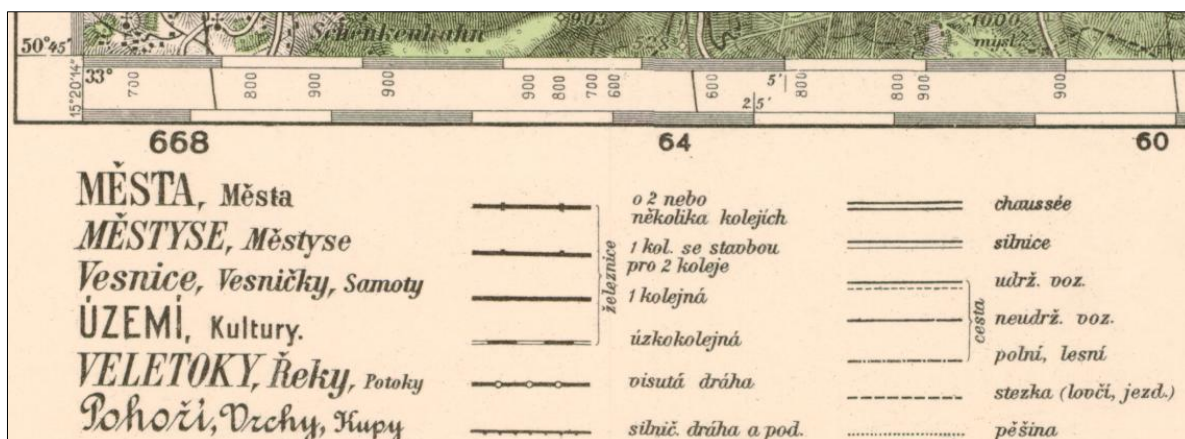
Obr. 3.8: Ukázka roku reambulace (revise) mapového listu

### 3.2.6 Rok značkového klíče

Na některých mapových listech se pod levým dolním rohem nachází údaj, ze kterého roku pochází použitý značkový klíč. Na nereambulovaných listech tento údaj najdeme poměrně často, a to ve tvaru „Nach Zeichenschlüssel 1894“, na reambulovaných se vyskytuje jen výjimečně, v tom případě bývá uveden text „Podle „Klíče“ z roku 1894“ apod. Součástí mimorámových údajů mohou být i další značky, které nejsou obsaženy ve značkovém klíči nebo naopak informace o vyskytujících se výjimkách (viz obr. 3.9). Některá reambulovaná vydání obsahují značkový klíč natisknutý pod mapou (viz obr. 3.10), v takovém případě už ale nebývá uvedeno, z jakého je roku.



Obr. 3.9: Ukázka umístění roku značkového klíče



Obr. 3.10: Ukázka části značkového klíče umístěného pod mapou

### 3.2.7 Rok uprostřed pod mapou

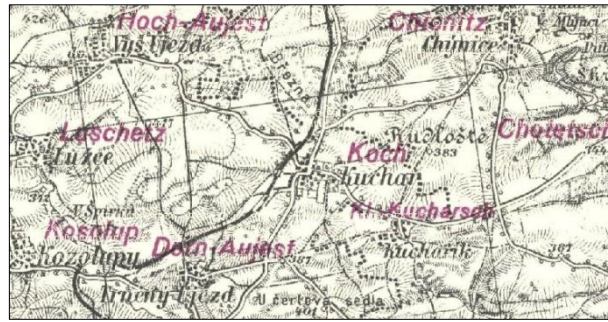
Tento údaj se nachází uprostřed pod grafickým měřítkem bez jakéhokoliv doprovodného textu (viz obr. 3.11) a vyskytuje se zřejmě jen u reambulovaných mapových listů. Stejně jako u roku v rohu zatím jeho význam nebyl zjištěn.



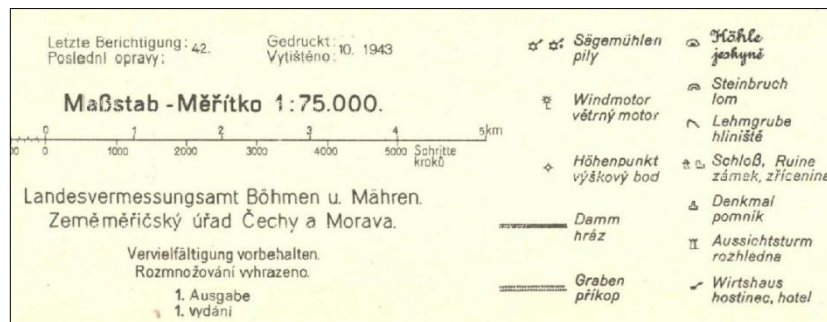
Obr. 3.11: Ukázka umístění roku pod mapou

### 3.3 Jazyk mapy a mimorámových údajů

Názvosloví i mimorámové údaje všech speciálních map vydaných v Rakousko-Uhersku je německé, někdy může být v mapě za německým názvem uveden i český, a to menším písmem v závorce. Po vzniku Československa byly speciální mapy vydávány nejprve pouze s mimorámovými údaji přeloženými do češtiny, později bylo i německé názvosloví v mapě nahrazeno českým. V období protektorátu byly do speciálních map dotiskovány německé názvy, zpravidla fialovou barvou (viz obr. 3.12). Mimorámové údaje byly obvykle dvojjazyčné (viz obr. 3.13).



Obr. 3.12: Ukázka dotisku německých názvů v mapě



Obr. 3.13: Ukázka dvojjazyčných mimorámových údajů

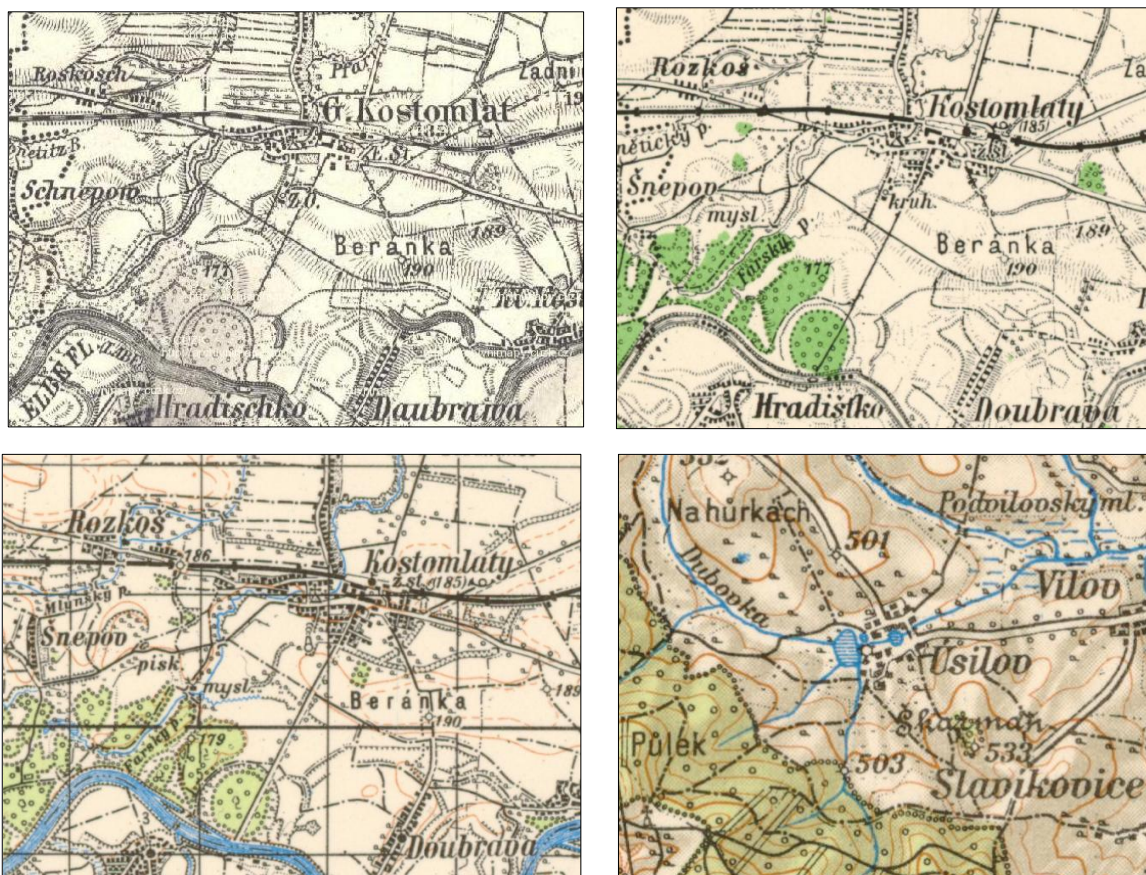
### 3.4 Měřítko

Na všech vydáních speciálních map najdeme uprostřed pod mapou číselné a grafické měřítko. Grafické je v kilometrech i krocích. Některé reambulované mapové listy obsahují kromě toho také grafické měřítko ve tvaru čtverce o hraně 2 nebo 4 km, které se obvykle nachází v levém (výjimečně v pravém) dolním rohu mapy.

### 3.5 Barevné provedení mapy

Nereambulované mapy mají kresbu pouze černou, reambulovaná vydání jsou nejčastěji dvoubarevná (lesy zelené, jinak vše černě), ale mohou být i jednobarevná (často u map z období Protektorátu Čechy a Morava), případně čtyřbarevná (polohopis černě, lesy zeleně, vodstvo modře, výškopis hnědě) nebo pětibarevná (polohopis černě, lesy zeleně, vodstvo modře, výškopis vyjádřen hnědými vrstevnicemi a šedohnědým stínováním při šikmém osvětlení). [1] Ukázky různých barevných provedení mapy jsou na obr. 3.14.





Obr. 3.14: Ukázky různých barevných provedení mapy

### 3.6 Reambulace

Rozdíl mezi reambulovaným a nereambulovaným vydáním mapového listu je zřejmý na první pohled. Nereambulované listy jsou vždy jednobarevné, popis mapy je německý a není natisknuta žádná souřadnicová síť (viz obr. 3.15).



Obr. 3.15: Ukázka nereambulovaného mapového listu [25]

Naopak reambulované listy (viz obr. 3.16) mají vždy český popis (u listů vydaných v období Protektorátu Čechy a Morava mohou být dotisknuty německé názvy), mapa je zpravidla dvoubarevná (lesy zeleně), někdy i vícebarevná (některé listy však mohou být



i černobíle - často u map z období protektorátu, viz obr. 3.17), mnohdy je na mapě natisknuta souřadnicová síť S-JTSK nebo S-1946, případně DRG.



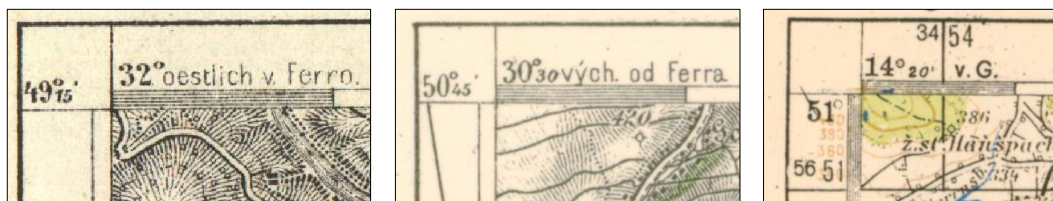
Obr. 3.16: Ukázky reambulovaných mapových listů



Obr. 3.17: Ukázka reambulovaného listu z období protektorátu

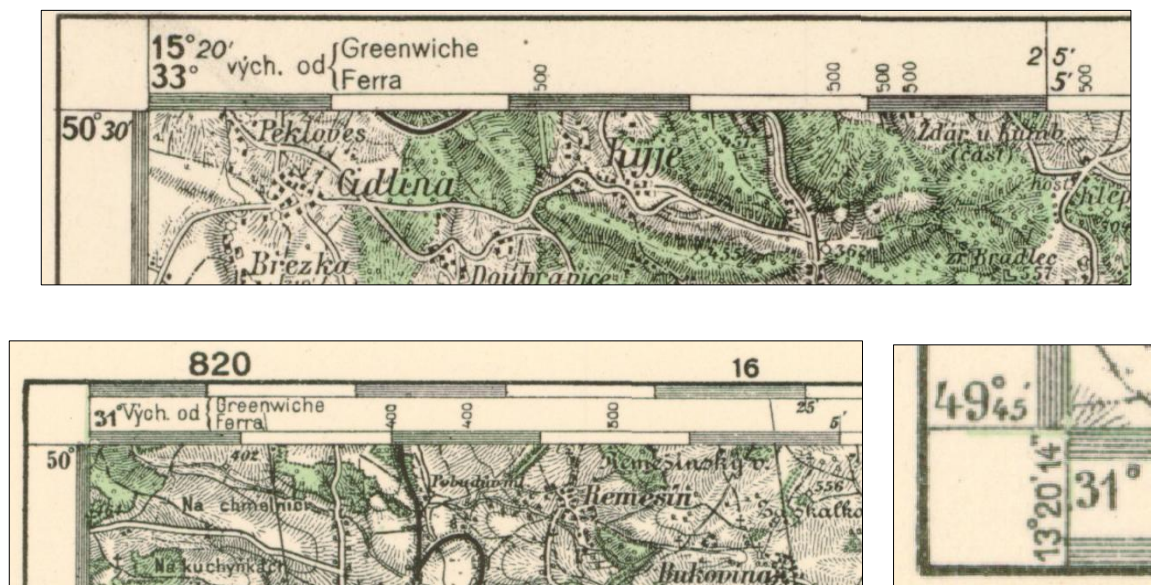
### 3.7 Zeměpisné souřadnice

Pro snadné určení zeměpisných souřadnic kteréhokoliv místa v mapě je rám listu rozdělený na dílky o velikosti 1' zeměpisné šířky nebo délky, tyto dílky jsou číslovány po 5'. V rozích mapových listů jsou uvedeny vždy celé hodnoty, jinde pouze minuty. Nereambulované listy mají zeměpisné délky určené od základního poledníku Ferro, u reambulovaných se můžeme setkat s více možnostmi - zeměpisné délky mohou být určeny východně od Ferra nebo od Greenwiche (viz obr. 3.18), případně obojí.



Obr. 3.18: Ukázky označení zeměpisných souřadnic

Pokud jsou na rámu mapového listu vyznačeny zeměpisné délky vých. od Ferra i od Greenwiche, může být ještě různý jejich vzájemný rozdíl. Někdy jsou totiž k ryskám označujícím zeměpisné délky vých. od Ferra pouze připsány hodnoty zeměpisné délky vých. od Greenwiche (vzájemný rozdíl je zaokrouhlený na celé minuty, tedy  $17^{\circ}40'$ ), jindy je vodorovný rám mapového listu dvojitý a rozdíl v zeměpisných délkách je vyznačen přesně, tedy  $17^{\circ}39'46''$ , v tom případě levý dolní roh mapového listu obvykle obsahuje svisle natisknutou hodnotu své zeměpisné délky vých. od Greenwiche (viz obr. 3.19).



Obr. 3.19: Ukázky označení zeměpisných délek a dělení rámu mapového listu

Důležitou skutečností je, že u dvojitého vodorovného rámu jsou vždy zeměpisné délky vých. od Ferra blíže k mapovému poli, než ty vých. od Greenwiche, výjimečně se totiž může stát, že u nich chybí slovní popis.

### 3.8 Rovinné souřadnicové sítě

#### 3.8.1 Sít' S-JTSK

Kilometrová sít' S-JTSK byla dotiskována do některých speciálních map 1:75 000 až po roce 1935 [1], můžeme ji tedy najít jen u reambulovaných mapových listů. Sít' je v mapovém poli natisknuta po 4 km, přičemž vždy ryska, která je nejbližší rohu mapy je označena celým číslem v kilometrech, další rysky pak už jsou označeny jen posledním dvojčíslem (viz obr. 3.20). Některé listy obsahují pouze rysky u rámu, ale vlastní sít' už natisknuta není. Tyto rysky mají obvykle rozestup 5 km (někdy však i 4 km) a nemusí být vždy číslované, v tom případě tedy z mapy nelze zjistit přesné souřadnice v S-JTSK (viz

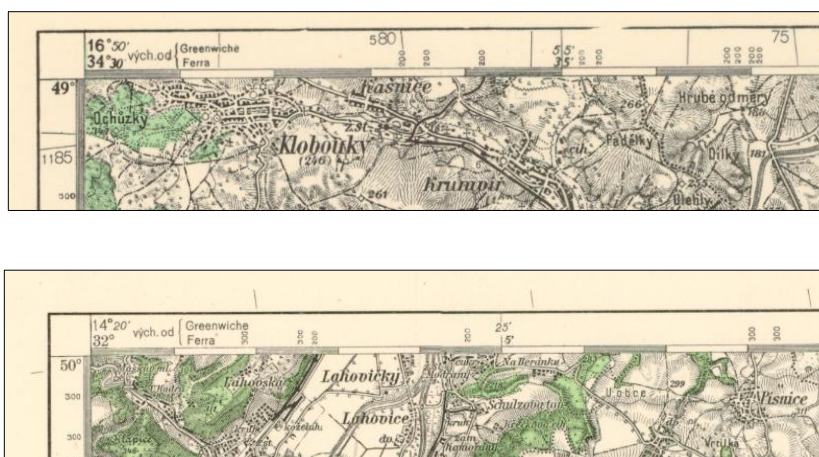


obr. 3.21). Rysky, stejně jako vlastní síť mají obvykle černou barvu, ale lze se setkat i s červeným provedením.

Informace, že list má natisknutou síť S-JTSK, se do databáze zadává pouze v případě, že je síť skutečně natisknuta v mapovém poli, rysky u rámu nestačí, protože ty po provedení lokalizace už nebudou vidět.



Obr. 3.20: Ukázka mapového listu s natisknutou sítí S-JTSK



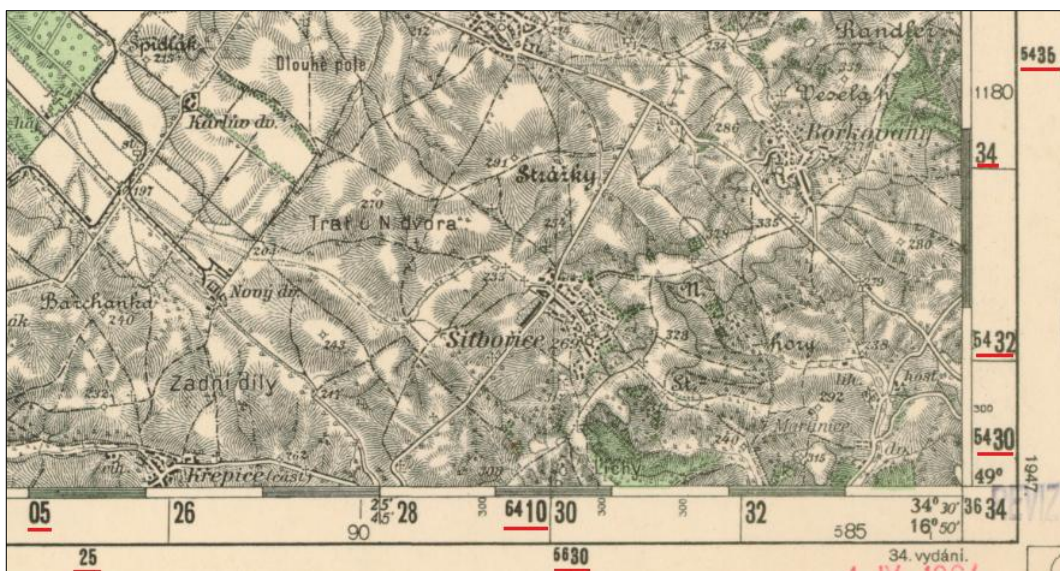
Obr. 3.21: Ukázka očíslovaných a neočíslovaných rysek S-JTSK u rámu mapového listu

### 3.8.2 Síť DRG

Německo (armáda i civilní sektor) tradičně používalo souřadnicový systém DRG (Deutsches Reichsgitter), který používá Gauss-Krügerovo zobrazení s třístupňovými poledníkovými pásy. Tento souřadnicový systém byl během okupace zaveden i v protektorátu, lze ho ale nalézt i na některých mapách vydaných po roce 1945. Souřadnice Y roste směrem od západu k východu, souřadnice X od jihu na sever. První číslice v čtyřmístném označení souřadnice Y značí číslo poledníkového pásu. Na některých mapových listech můžeme najít u rámu natisknuté očíslované rysky (obvykle po 2 km), ale vlastní síť už v mapovém poli natisknuta není. Rysky mohou být označeny buď celým



čtyřmístným číslem, nebo jen posledním dvojčíslím. Pokud se zobrazované území nachází na rozhraní poledníkových pásů, mohou být u rámu vyznačeny i rysky překrytových souřadnic (viz obr. 3.22 – jelikož jsou u rámu i souřadnice S-JTSK a S-1946, byly na obrázku pro lepší přehlednost souřadnice DRG podtrženy červeně).

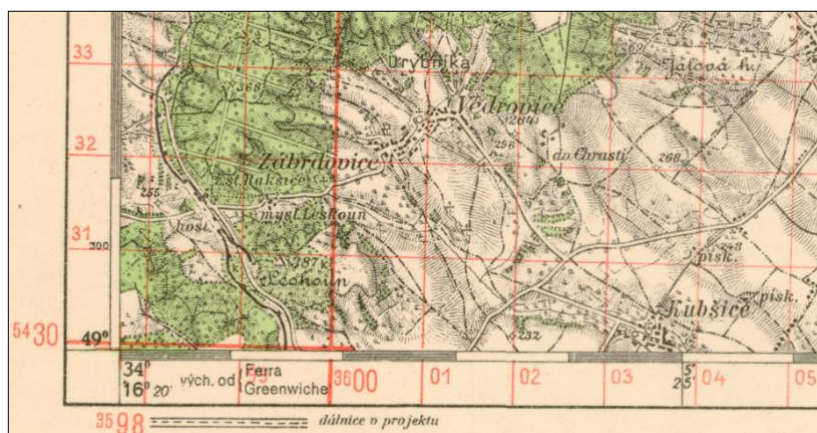


Obr. 3.22: Ukázka rysek sítě DRG natisknutých u rámu

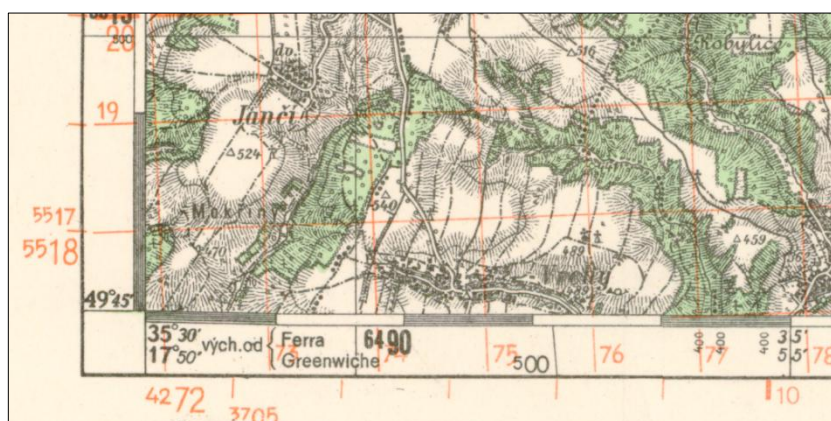
### 3.8.3 Sít' S-1946

Roku 1946 bylo rozhodnuto, „aby s využitím podkladů získaných po okupantech byly československé geodetické základy v JTSK transformovány do souřadnicového systému, jehož zeměpisné souřadnice definované na referenčním elipsoidu Besselově budou převedeny na pravoúhlé souřadnice v zobrazení Gaussově-Krügerově se šestistupňovými poledníkovými pásy a s počátečním poledníkem Greenwiche. Vznikl tak rovinný souřadnicový systém roku 1946, zkráceně označovaný jako S-1946. Pro S-1946 byl referenčním elipsoidem Besselův elipsoid, základním bodem byla kopule hvězdárny Potsdam a výškový systém byl vztážen k hladině Jaderského moře.“ [14] Sít' S-1946 byla většinou natisknuta s intervalem 1 km, může mít černou nebo červenou barvu (viz obr. 3.23). Souřadnice Y rostou směrem od západu k východu, souřadnice X od jihu na sever. Rysky nejbližše rohům mapového listu a rysky označující násobky deseti kilometrů jsou u rámu označeny čtyřmístným číslem, první číslice v označení souřadnice Y znamená číslo poledníkového pásu (v případě mapy na obr. 3.23 jde o třetí pás se středním poledníkem 15°). Ostatní rysky jsou obvykle označeny jen koncovým dvojčíslím. Pokud mapa zobrazuje území blízko rozhraní dvou pásů, mohou být u rámu uvedeny i překrytové

souřadnice (viz obr. 3.24). Informace o tom, že mapový list obsahuje síť S-1946 se stejně jako u S-JTSK zadá pouze v případě, že síť je natisknuta přes celé mapové pole.



Obr. 3.23: Ukázka sítě S-1946



Obr. 3.24: Ukázka uvedení souřadnic sousedního pásu

### 3.9 Výškopis

Výškopis může být na mapách vyjádřen pomocí výškových kót, šrafování, vrstevnic, stínování nebo barevné hypsometrie. Na většině mapových listů speciálních map 1:75 000 je použito šrafování podle Lehmannovy stupnice v kombinaci s vrstevnicemi o základním intervalu 100 m (doplňkové mají interval 50 m). U vícebarevných mapových listů může být výškopis znázorněn vrstevnicemi o intervalu 10 m (doplňkové 5 m), ty mohou být ještě doplněny stínováním. Výjimečně se lze setkat i s barevnou hypsometrií (nalezeno na Slovensku, mapový list 4364 Vysoké Tatry). Různé způsoby vyjádření výškopisu jsou na obr. 3.25.

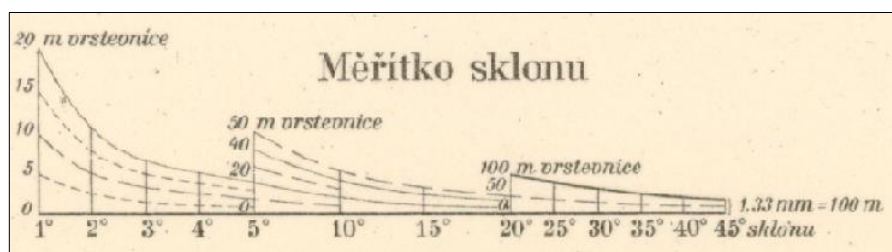


Do databáze se zadávají informace o tom, zda mapový list obsahuje šrafování nebo stínování. Vrstevnice jsou na mapě vždy, proto se zadá pouze údaj, zda jejich základní interval je menší než 100 m.



Obr. 3.25: Ukázky různých způsobů vyjádření výškopisu

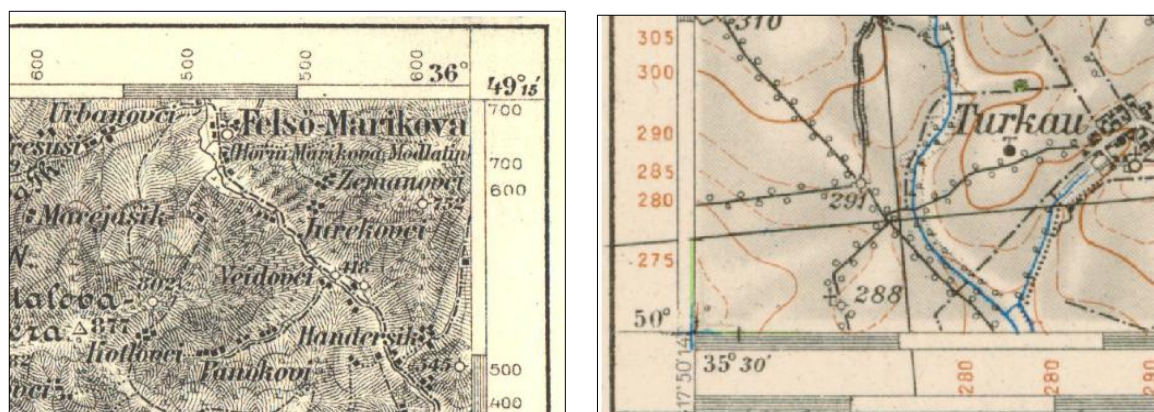
Šrafování je pro vyjádření průběhu terénu velmi názorné, ale značně graficky zatěžuje mapu. Pro přesnější určení výškových poměrů je na některých vydáních obsaženo měřítko sklonu (viz obr. 3.26).



Obr. 3.26: Ukázka měřítka sklonu

Vrstevnice jsou spíše orientační, u pohraničních mapových listů se často můžeme setkat s tím, že jsou zkonstruovány pouze pro území bývalého Rakousko-Uherska a tedy končí na hranicích bývalé monarchie. Popis výšky vrstevnic přímo v mapovém poli

nenajdeme, hodnotu je nutné určit podle výškových kót. U vrstevnic protínajících rozhraní mapových listů se popis nachází za rámem (viz obr. 3.27).



Obr. 3.27: Ukázka popisu vrstevnic

Stínování je podobně jako šrafování také velice názorné, nelze z něj však přesně určit sklon terénu, slouží spíše k navození dojmu plasticity. Na rozdíl od šrafování ale mapu tolik graficky nezatěžuje.

### 3.10 Vydavatel

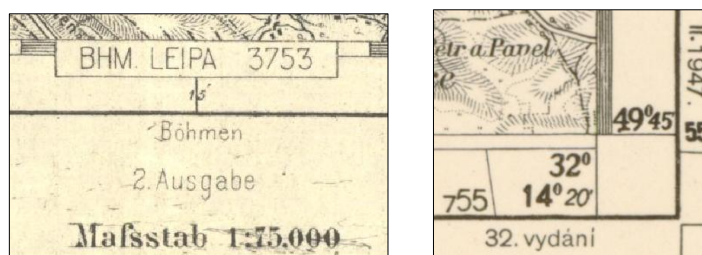
Název instituce, která konkrétní mapový list vydala, se nachází vždy uprostřed pod mapou, pod grafickým měřítkem. Časový přehled vydavatelů speciálních map českých zemí je uveden v tabulce 3.1.

Tab. 3.1: Přehled vydavatelů speciálních map III. vojenského mapování

Časové období	Vydavatel	Zkratka v databázi
Do r. 1918	K. u. k. Militär-geographisches Institut	MGI
1919 - 1923	Československý vojenský zeměpisný ústav	CSVZU
1923 - 1939	Vojenský zeměpisný ústav v Praze	VZU
1939 – 1942	Zeměpisný ústav ministerstva vnitra	ZUMV
1942 – 1945	Zeměměřičský úřad Čechy a Morava	ZU
Od r. 1945	Vojenský zeměpisný ústav v Praze	VZU

### 3.11 Číslo vydání

Číslo vydání se nachází v prostoru pod rámem mapového listu, obvykle uprostřed nebo u pravého dolního rohu. Bývá uvedeno např. ve tvaru „2. Ausgabe“ nebo „2. vydání“. Ukázky umístění tohoto údaje na mapovém listu jsou na obr. 3.28.



Obr. 3.28: Ukázka umístění čísla vydání na mapovém listu

### 3.12 Označení sousedních mapových listů

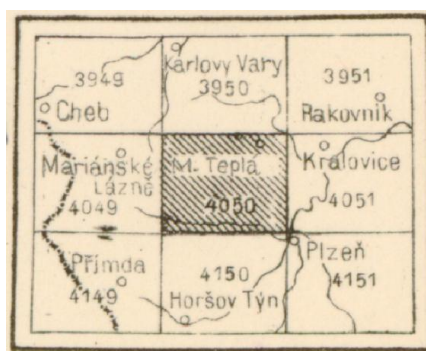
Tento údaj se vyskytuje pouze u map vydaných po roce 1918, skládá se z názvu a čísla sousedního mapového listu a můžeme jej najít uprostřed každé z hran rámu. V některých případech částečně překrývá dílky označující zeměpisné souřadnice. Ukázky umístění tohoto označení jsou na obr. 3.29.



Obr. 3.29: Ukázka označení sousedních mapových listů

### 3.13 Okrajový náčrtek – klad mapových listů

Náčrtek zobrazuje devět sousedních mapových listů včetně jejich čísel a jednoho až dvou významných míst nacházejících se na každém z nich. (viz obr. 3.30) Tato místa jsou zpravidla ta, podle kterých jsou mapové listy pojmenovány, ale nemusí tomu tak být vždy. (Např. jedno vydání mapového listu 4061 má název „KARVINÁ“, v náčrtku je ale na území mapového listu 4061 vyznačena jediná obec Radvanice). Dále jsou v náčrtku zobrazeny zemské hranice a vodstvo (u vícebarevných map je vodstvo modře). Tento náčrtek můžeme najít pouze u reambulovaných mapových listů, vždy je umístěn v pravém dolním rohu mapy.

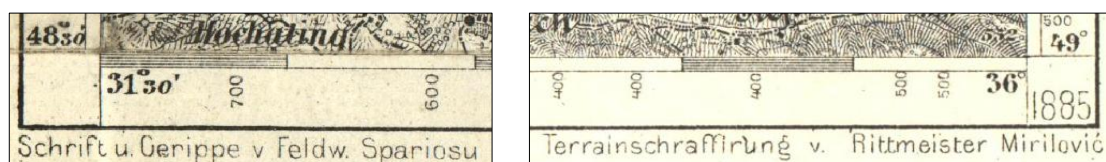


Obr. 3.30: Ukázka okrajového náčrtku kladu mapových listů



### 3.14 Další údaje

U mapových listů vydaných v Rakousko-Uhersku můžeme často pod rámem najít jména topografů, kteří mapu vyhotovili. V levém dolním rohu je to jméno topografa, který zpracoval situaci („Gerippe“), případně písmo („Schrift“), v pravém dolním rohu pak jméno toho, který zpracoval šrafování terénu („Terrainschraffirung“, „Terrain“). Ukázka umístění těchto údajů je na obr. 3.31.



Obr. 3.31: Ukázky umístění jmen topografů, kteří mapu vyhotovili

Reambulované mapy mohou obsahovat různé další okrajové náčrtky, např. průběh magnetické deklinace, poledníkové konvergence nebo přehled správních okresů. Takovéto náčrtky se obvykle nachází u pravého okraje mapového listu.

V případě, že byl některý z mapových listů pouze prozatímním vydáním, je tato skutečnost uvedena v levém horním rohu.

## **4. Lokalizace mapových listů speciálních map 1:75 000**

### **4.1 Princip lokalizace**

Prvním krokem v procesu lokalizace je převod souřadnic rohů mapového listu do S-JTSK pomocí projektivní transformace. Tímto základním způsobem však nelze dosáhnout dostatečné přesnosti, neboť na mapách se vyskytují značné odchylky systematického charakteru. Z tohoto důvodu byla Ing. Romanem Krňoulem v rámci [16] vyvinuta přesnější metoda založená na lokalizaci po částech, kterými jsou vyměřovací listy. Základní lokalizací tedy proces nekončí, ale následuje odsun souřadnic reprezentativních bodů, ze kterých je poté vypočteno zadání transformace po částech. Celý proces lokalizace je možné realizovat pomocí programu Kokeš a webové aplikace, která se nachází na adrese [http://git.zcu.cz:8080/IIIVM\\_3/index.html](http://git.zcu.cz:8080/IIIVM_3/index.html). [16]

Po provedení lokalizace po částech by kromě výrazného zlepšení přesnosti měl být v ideálním případě odstraněn systematický charakter souřadnicových odchylek, tj. souřadnicové odchylky by už měly mít pouze charakter náhodné chyby. Toto bylo ověřeno Ing. Romanem Krňoulem v rámci [16] na sadě 102 mapových listů. Jedním z cílů této práce je ověřit opakovatelnost těchto výsledků i pro další vydání a také porovnat přesnost výsledků lokalizace po částech u různých vydání stejných mapových listů, tj. zjistit, zda jsou různá vydání po provedení lokalizace po částech vzájemně zaměnitelná.

### **4.2 Použité mapové listy**

Pro účely této práce byla lokalizována téměř kompletní sada reambulovaných mapových listů vydaných v letech 1935 – 1952 (u některých bylo k dispozici i více vydání) a dále 22 nereambulovaných mapových listů (21 listů vydaných do roku 1918 a jeden roku 1926). Dále byly pro celkové porovnání charakteristik přesnosti (viz kapitola 5.4) využity výsledky lokalizace provedené Ing. Romanem Krňoulem v rámci [16]. Celkově tedy bylo pro porovnání k dispozici 252 mapových listů, z toho 120 reambulovaných, 84 nereambulovaných s českými mimorámovými údaji a 48 nereambulovaných s německými mimorámovými údaji (vydaných do r. 1919).

Během lokalizace mapových listů 3848 ROSSBACH a 3849 KRASLICE bylo zjištěno, že mapová kresba na jejich společné hranici nenavazuje, ale přibližně 500 m široký pruh území je obsažen na obou z nich (viz obr. 4.1). Podobná situace se vyskytuje i u listů 3750 HORA SV. ŠEBESTIÁNA a 3751 TEPLICE s tím rozdílem, že pruh území

zakreslený na obou listech nekopíruje hranici těchto listů po celé délce, ale jen její horní polovinu a je široký zhruba 300 – 350 m. Tato skutečnost má značný vliv na přesnost, např. u listu 3849 dosahují polohové odchylky až 300 m. Z důvodu částečně chybné kresby a tedy značné polohové nesprávnosti části mapy nebyly uvedené mapové listy zahrnuty do statistik (není úplně zřejmé, který z překrývajících se dvojice listů je ten chybný, proto byly z porovnávaného souboru vyřazeny vždy pro jistotu oba).



Obr. 4.1: Chybná návaznost mapových listů 3848 a 3849.

### 4.3 Rastrové ekvivalenty speciálních map

Mapové listy byly poskytnuty ve formě naskenovaných rastrů. Sada reambulovaných mapových listů byla ve formátu TIFF s rozlišením 400 dpi (tj. 1 pixel zobrazuje území přibližně 4,8 m x 4,8 m), nereambulované mapové listy byly ve formátu JPEG s rozlišením 300 dpi (1 pixel zobrazuje území asi 6 m x 6 m). Uvedená rozlišení jsou plně dostačující, neboť velikost hrany pixelu je dokonce menší než hodnota grafické přesnosti mapy<sup>7</sup>.

Protože zásadní součástí lokalizace je grafický odsun souřadnic referenčních bodů z mapy, je velmi důležité tuto část provést co nejpečlivěji. Je zřejmé, že nelze dosáhnout naprosto totožných výsledků dvakrát po sobě a tím spíše ne, pokud odsun souřadnic bude provádět více osob. Za účelem zjištění rozdílů v případě dvojího odsunu souřadnic (2 osoby) byl u čtyř mapových listů proveden ještě kontrolní odsun. Bylo zjištěno, že průměrná polohová odchylka při dvojitým odsunu bodů (jak referenčních bodů, tak bodů na

<sup>7</sup> Grafická přesnost je 0,1 mm v měřítku mapy, tedy v případě speciálních map 1:75 000 je to 7,5 m.



rámu mapového listu) činila necelé 4 m (což je méně než grafická přesnost mapy a dokonce méně než velikost hrany 1 pixelu), maximální polohová odchylka odsunutých bodů byla necelých 12 m. Takto malé rozdíly nemají na přesnost lokalizace vliv a je tedy možné tvrdit, že při pečlivém odsunu souřadnic referenčních bodů lze opakovaně dosáhnout stejné přesnosti lokalizace.

V průběhu lokalizace bylo zjištěno, že na většině rastrových ekvivalentů reambulovaných vydání se vyskytují drobné nepřesnosti vzniklé při skenování, kdy rastr vypadá, jako by byl složen ze tří částí, které na sebe ne úplně přesně navazují. Rozdíl oproti správnému napojení je však pouze jeden pixel, což je vzhledem k měřítku mapy zcela zanedbatelná hodnota a na přesnosti lokalizace se neprojeví<sup>8</sup>. Po vizuální stránce jsou tyto nepřesnosti patrné až při přiblížení tak, aby byly rozeznatelné jednotlivé pixely (viz obr. 4.2), tj. minimálně desetinásobně, pro takovéto měřítko však speciální mapy ani nejsou určeny.



Obr. 4.2: Nepřesnost rastru vzniklá při skenování

---

<sup>8</sup> Zkušebně byl jeden rastr rozřezán a následně spojen správným způsobem v programu Kokeš, poté byl proveden nový odsun souřadnic referenčních bodů. Průměrný rozdíl v odsunutých souřadnicích byl přibližně 4,5 m (což je srovnatelné s případem opakovaného odsunu stejných bodů více osobami a je možné takto malé nepřesnosti zanedbat).

## 5. Zhodnocení dosažených výsledků

### 5.1 Charakteristiky přesnosti

Pro usnadnění porovnání přesnosti lokalizovaných mapových listů byly použity stejné charakteristiky přesnosti jako v [16]:

- průměrná odchylka v souřadnici X  $d_X$  a její směrodatná odchylka  $\sigma_X$ :

$$d_X = \sum_{i=1}^n \frac{\bar{X}_i - X_i}{n}, \quad \sigma_X = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(d_X - (\bar{X}_i - X_i))^2}{n}}$$

- průměrná odchylka v souřadnici Y  $d_Y$  a její směrodatná odchylka  $\sigma_Y$ :

$$d_Y = \sum_{i=1}^n \frac{\bar{Y}_i - Y_i}{n}, \quad \sigma_Y = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(d_Y - (\bar{Y}_i - Y_i))^2}{n}}$$

- průměrná polohová odchylka  $d_P$ :

$$d_P = \sqrt{d_X^2 + d_Y^2}$$

- střední chyba souřadnice X  $m_X$ :

$$m_X = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(\bar{X}_i - X_i)^2}{n}}$$

- střední chyba souřadnice Y  $m_Y$ :

$$m_Y = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(\bar{Y}_i - Y_i)^2}{n}}$$

- střední souřadnicová chyba  $m_{XY}$ :

$$m_{XY} = \sqrt{\frac{m_X^2 + m_Y^2}{2}}$$

Kde  $\bar{X}$ ,  $\bar{Y}$  jsou souřadnice referenčních bodů v databázi DATAZ a  $X$ ,  $Y$  jsou souřadnice odpovídajících bodů odsunuté z mapy. Všechny tyto charakteristiky přesnosti byly vypočteny jak pro základní lokalizaci, tak pro lokalizaci po částech, jejich hodnoty pro jednotlivé mapové listy jsou uvedeny na příloženém CD.

## 5.2 Přesnost sady reambulovaných mapových listů

Celkově je možné pomocí webové aplikace lokalizovat 102 mapových listů, některé byly poskytnuty ve více vydáních, dohromady bylo lokalizováno 113 reambulovaných výtisků pro 100 různých mapových listů. Z této stovky mapových listů jich 18 zasahuje na území ČR jen velmi malou částí (a obsahuje méně než 15 bodů), charakteristiky přesnosti u nich tedy nebyly určovány, protože by nebyly příliš vypovídající a další dva byly vyloučeny z důvodu chybné kresby.

Pro zbývajících 80 mapových listů (10 z nich bylo k dispozici ve 2 vydáních, tj. celkem 90 výtisků) byly vypočteny všechny charakteristiky přesnosti uvedené v podkapitole 5.1. Dále byly vypočteny průměrné hodnoty charakteristik přesnosti celé reambulované sady po provedení lokalizace po částech (vliv 4 vynechaných a 18 okrajových mapových listů můžeme zanedbat). Jelikož souřadnicové odchylky  $dX$  a  $dY$  mohou být kladné i záporné, byl počítán průměr z jejich absolutních hodnot. Výsledky jsou uvedeny v tab. 5.1.

Tab. 5.1: Průměrné hodnoty charakteristik přesnosti sady reambulovaných mapových listů po provedení lokalizace po částech

$ dX $ [m]	$\sigma_X$ [m]	$ dY $ [m]	$\sigma_Y$ [m]	$dP$ [m]	$mX$ [m]	$mY$ [m]	$m_{XY}$ [m]
4	27	5	27	34	28	28	28

Po provedení lokalizace po částech došlo ke snížení průměrné střední souřadnicové chyby z 84 m na 28 m (o 67%), navíc u všech vydání se tato chyba pohybuje v rozmezí 19-39 m (při základní lokalizaci nabývá střední souřadnicová chyba hodnot od 46 do 139 m). Průměr z absolutních hodnot zbytkových souřadnicových odchylek má velikost 4-5 m, což se s ohledem na měřítko mapy liší od nuly jen nepatrně.

Dále bylo na náhodně vybraném vzorku 50 mapových listů zkoumáno, zda zbytkové souřadnicové odchylky mají charakter náhodné chyby, tj. zda mají normální rozdělení. Pro soubor s normálním rozdělením s parametry  $\mu$  a  $\sigma^2$ , kde  $\mu$  je střední hodnota a  $\sigma^2$  rozptyl, platí, že v intervalu  $(\mu-\sigma, \mu+\sigma)$  se nachází 68,3% hodnot, v intervalu  $(\mu-2\sigma, \mu+2\sigma)$  je 95,5% hodnot a v intervalu  $(\mu-3\sigma, \mu+3\sigma)$  99,7% hodnot. Navíc je soubor s normálním rozdělením symetrický podle střední hodnoty. [24] Vybraný soubor mapových listů celkem obsahoval 1 818 bodů. Porovnání procentuálního zastoupení souřadnicových odchylek bodů v daných intervalech a normálního rozdělení je v tab. 5.2 a 5.3. Je zřejmé, že rozdíly oproti normálnímu rozdělení jsou minimální.

Tab. 5.2: Srovnání četností souřadnicových odchylek v daných intervalech a normálního rozdělení I

		$(-\infty, \mu-3\sigma]$	$(\mu-3\sigma, \mu-2\sigma]$	$(\mu-2\sigma, \mu-\sigma]$	$(\mu-\sigma, \mu]$	$(\mu, \mu+\sigma]$	$(\mu+\sigma, \mu+2\sigma]$	$(\mu+2\sigma, \mu+3\sigma]$	$(\mu+3\sigma, \infty)$
%	dX	0,1	2,2	13,2	34,4	34,2	13,6	2,1	0,2
	dY	0,5	2,0	12,3	34,3	34,9	13,6	2,0	0,3
	NR	0,1	2,1	13,6	34,1	34,1	13,6	2,1	0,1

Tab. 5.3: Srovnání četností souřadnicových odchylek v daných intervalech a normálního rozdělení II

		$(\mu-\sigma, \mu+\sigma)$	$[\mu-2\sigma, \mu+2\sigma]$	$(\mu-3\sigma, \mu+3\sigma)$
%	dX	68,6	95,4	99,7
	dY	69,2	95,2	99,2
	NR	68,3	95,5	99,7

Na základě výsledků uvedených v předchozích dvou odstavcích lze říci, že byl odstraněn systematický charakter souřadnicových odchylek, jejichž rozdělení se blíží normálnímu rozdělení, tj. souřadnicové odchylky mají po provedení lokalizace po částech charakter náhodné chyby.

Dále bylo zkoumáno rozdělení jednotlivých bodů podle velikosti jejich polohové odchylky (na rozdíl od souřadnicových odchylek nemají obecně polohové odchylky normální rozdělení), a to pro všechny reambulované listy dohromady (byly vynechány pouze 4 listy z důvodu chybné kresby). Z tabulky 5.4 je patrné, že dvě třetiny všech bodů mají po provedení lokalizace po částech zbytkovou polohovou odchylku do 40 m, odchylku do 60 m má pak téměř 90 % z nich. Naopak polohovou odchylku větší než 90 m už má pouze přibližně 1% bodů.

Tab. 5.4: Četnosti polohových odchylek jednotlivých bodů v daných intervalech v sadě reambulovaných mapových listů

dP [m]	0-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100	101 a více
Počet bodů	283	711	942	806	564	381	197	114	68	24	24
[%]	6,9	17,3	22,9	19,6	13,7	9,3	4,8	2,8	1,7	0,6	0,6

### 5.3 Porovnání s výchozí sadou mapových listů

Dosažené výsledky byly dále porovnány s hodnotami dosaženými Ing. Romanem Krňoulem při lokalizaci výchozí sady převážně nereambulovaných mapových listů. Všechny údaje týkající se přesnosti výchozí sady v této podkapitole byly převzaty z [16].

Srovnání charakteristik přesnosti obou sad po provedení lokalizace po částech je v tab. 5.5. Je zřejmé, že výsledky jsou prakticky stejné, rozdíl jednoho metru je s ohledem na měřítko mapy zanedbatelný.

Tab. 5.5: Srovnání průměrných charakteristik přesnosti výchozí a reambulované sady mapových listů

	dX  [m]	σX [m]	dY  [m]	σY [m]	dP [m]	mX [m]	mY [m]	mXY [m]
Výchozí sada	3	26	4	26	33	27	27	27
Reambulovaná sada	4	27	5	27	34	28	28	28

Jelikož průměry charakteristik přesnosti nejsou samy o sobě dostatečně vypovídající, byly také ještě porovnány četnosti bodů ve stanovených intervalech polohových odchylek. Protože každá ze srovnávaných sad obsahovala jiný celkový počet mapových listů a tedy i jiný počet referenčních bodů, bylo možné tyto dvě sady porovnat pouze na základě procentuálního zastoupení bodů v daných intervalech a ne podle absolutního počtu bodů (viz tab. 5.6).

Tab. 5.6: Srovnání polohových odchylek bodů v reambulované sadě a ve výchozí sadě mapových listů

dP [m]		0-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91 a více
% bodů	Výchozí sada	7,2	18,0	23,2	19,7	14,0	8,6	4,6	2,3	1,4	1,0
	Reambulovaná sada	6,9	17,3	22,9	19,6	13,7	9,3	4,8	2,8	1,7	1,2

Z tabulky 5.6 je patrné, že použitím lokalizace po částech bylo dosaženo srovnatelných výsledků pro obě sady mapových listů, neboť procentuální zastoupení bodů v daných intervalech se u obou sad liší maximálně o 0,7%. V obou případech má více než dvě třetiny bodů zbytkovou polohovou odchylku do 40 m a zhruba 90% bodů odchylku do 60 m. Naopak odchylku větší než 90 m má pouze přibližně 1% bodů.

#### 5.4 Celkové porovnání přesnosti

Kromě sady reambulovaných mapových listů bylo dále lokalizováno 22 nereambulovaných, z nichž bylo 21 vydáno před r. 1918. Pro celkové porovnání přesnosti tedy byly k dispozici údaje o 252 mapových listech (120 reambulovaných, 48 nereambulovaných s českými mimorámovými údaji a 84 nereambulovaných s německými mimorámovými údaji). Z těch byly opět z důvodu částečně chybné kresby vyřazeny mapové listy 3751 a 3849 a také všechny listy, které na území ČR zasahují jen

minimálně (dalších 18 listů). Celkově tedy bylo porovnáváno 205 výtisků 82 různých mapových listů. Z charakteristik přesnosti těchto 205 výtisků byly vypočteny průměrné hodnoty pro celý hodnocený soubor (viz tab. 5.7).

Tab. 5.7: Průměrné charakteristiky přesnosti celého souboru mapových listů – lokalizace po částech

$ dX $ [m]	$\sigma_X$ [m]	$ dY $ [m]	$\sigma_Y$ [m]	dP [m]	mX [m]	mY [m]	mXY [m]
4	27	4	26	34	27	27	27

Průměrnou střední souřadnicovou chybu celého souboru se podařilo snížit z původních 85 m na 28 m. Dosažené výsledky jsou navíc velice homogenní, neboť u všech vydání se střední souřadnicová chyba pohybuje v rozmezí 19 – 39 m, což je oproti původnímu rozmezí 45 – 148 m výrazné zlepšení. Průměrná polohová odchylka jednotlivých vydání nabývá hodnot od 22 m do 50 m (původně byla v rozmezí 55 - 194 m).

Znovu bylo na náhodně vybraném souboru (100 mapových listů, na nich celkem 3536 bodů) ověřeno, že zbytkové souřadnicové odchylky mají přibližně normální rozdělení (viz tab. 5.8 a 5.9). Zároveň průměr z absolutních hodnot průměrných souřadnicových odchylek  $dX$  a  $dY$  jednotlivých mapových listů vyšel 4 m, což se liší od nuly jen nepatrně (v měřítku mapy 1:75 000 je tato hodnota zanedbatelná). Stejně jako v případě jednotlivých sad se tedy i tentokrát potvrdilo, že lokalizací po částech byla odstraněna systematická chyba v souřadnicích X a Y.

Tab. 5.8: Celkové srovnání četností souřadnicových odchylek v daných intervalech a normálního rozdělení I

		$(-\infty, \mu-3\sigma]$	$(\mu-3\sigma, \mu-2\sigma]$	$(\mu-2\sigma, \mu-\sigma]$	$(\mu-\sigma, \mu]$	$(\mu, \mu+\sigma]$	$(\mu+\sigma, \mu+2\sigma]$	$(\mu+2\sigma, \mu+3\sigma]$	$(\mu+3\sigma, \infty)$
%	dX	0,2	2,1	13,2	34,5	34,4	13,2	2,4	0,1
	dY	0,4	2,0	13,3	32,6	36,5	12,9	2,0	0,4
	NR	0,1	2,1	13,6	34,1	34,1	13,6	2,1	0,1

Tab. 5.9: Celkové srovnání četností souřadnicových odchylek v daných intervalech a normálního rozdělení II

		$(\mu-\sigma, \mu+\sigma)$	$[\mu-2\sigma, \mu+2\sigma]$	$(\mu-3\sigma, \mu+3\sigma)$
%	dX	68,9	95,2	99,7
	dY	69,1	95,3	99,3
	NR	68,3	95,5	99,7

Dále byly opět všechny body (celkem 9238) rozděleny do intervalů po 10 m podle velikosti zbytkových polohových odchylek (viz tab. 5.10). Do tohoto porovnání byly zařazeny všechny mapové listy s výjimkou těch, které mají chybnou kresbu (celkem bylo tedy porovnáváno 98 listů, pro které bylo k dispozici dohromady 243 výtisků). Podobně jako v předchozích případech mají dvě třetiny bodů zbytkovou polohovou odchylku do 40 m a přibližně 90% bodů do 60 m. Odchylku větší než 90 m má pouhé 1% všech bodů.

Tab. 5.10: Četnosti polohových odchylek jednotlivých bodů v celém souboru mapových listů

dP [m]	0-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100	101 a více
Počet bodů	632	1636	2146	1819	1291	811	437	237	137	55	37
[%]	6,8	17,7	23,2	19,7	14,0	8,8	4,7	2,6	1,5	0,6	0,4

### 5.5 Rozdíly v jednotlivých vydáních

Pro publikování map na webu je výhodné, pokud se přesnost různých vydání stejného mapového listu liší co nejméně a jsou tedy z hlediska přesnosti zaměnitelná. Bylo zjištěno, že u více než  $\frac{3}{4}$  mapových listů se výsledná střední souřadnicová chyba různých vydání liší maximálně o 2 m, u téměř 90% mapových listů je tento rozdíl maximálně 4 m. Pouze u 3 listů (necelých 4%) hodnota maximálního rozdílu středních souřadnicových chyb různých vydání přesáhla 6 m (největší rozdíl činil 13 m, vzhledem k měřítku mapy však není ani toto příliš znepokojivý výsledek). Tím se potvrzuje, že použitím lokalizace po částech lze v rámci různých vydání stejných mapových listů dosáhnout prakticky shodných výsledků.

## Závěr

Jak již bylo zmíněno, pro další práci s mapami publikovanými na webu je důležité, aby tyto mapy byly co nejpřesněji lokalizované a popsány určitou množinou metadat. Dále je výhodné, aby rozdíly v přesnosti jednotlivých mapových listů byly co nejmenší. To je podstatné zejména u různých vydání stejného mapového listu, neboť požadujeme, aby bylo možné tato vydání bez problému vzájemně zaměnit.

Jedním z cílů této práce bylo vytvořit přehled metadat, která je možné zjistit ze samotných mapových listů speciálních map 1:75 000. To bylo provedeno s využitím souboru více než 150 mapových listů pocházejících z období od konce 19. století až do 50. let 20. století. Výskyt a umístění všech nalezených údajů byl podrobně popsán v kapitole 3, v případě nejednoznačnosti údajů byl popsán zvolený způsob řešení. Soubor takto zjištěných metadat poskytuje podrobný popis mapových listů z různých úhlů pohledu a zároveň je dostačující pro jednoznačnou identifikaci konkrétního mapového listu v databázi (ta bude oproti současné verzi rozšířena o nově zjištěná metadata).

Druhým a zároveň časově nejnáročnějším úkolem bylo lokalizovat soubor mapových listů speciálních map 1:75 000 s využitím technologie lokalizace po částech vytvořené Ing. Romanem Krňoulem v rámci diplomové práce [16]. Nejprve byla lokalizována sada 113 reambulovaných mapových listů a pro každý z mapových listů byly vypočteny charakteristiky přesnosti po provedení lokalizace po částech. Dosažené výsledky byly následně statisticky zpracovány a porovnány s hodnotami, kterých by bylo možné dosáhnout, pokud by byly dané mapové listy lokalizovány pouze základním způsobem (tj. s využitím kartografických základů projektu III. vojenského mapování). Výsledkem provedené lokalizace po částech je nejen výrazné zlepšení přesnosti, ale zároveň jsou dosažené výsledky velice homogenní, neboť průměrná střední souřadnicová chyba jednotlivých mapových listů se pohybuje v rozmezí 19 - 39 m (při základní lokalizaci je tento interval 46 – 139 m).

Dalším požadavkem bylo porovnat výsledky lokalizace provedené na sadě reambulovaných mapových listů s výsledky dosaženými pro výchozí sadu (kde se jednalo převážně o nereambulované mapové listy) uvedenými v [16]. Bylo zjištěno, že charakteristiky přesnosti těchto dvou mapových sad se liší jen nepatrně. Rozdíl činil pouhý



jeden metr, což je v měřítku speciální mapy 1:75 000 zanedbatelná hodnota. Lze tedy říci, že pro obě sady mapových listů bylo dosaženo shodných výsledků.

Dále bylo provedeno celkové zhodnocení přesnosti lokalizace po částech, do kterého byly zahrnuty veškeré dosud lokalizované mapové listy (s výjimkou několika málo listů s chybnou kresbou), tj. byly použity obě porovnávané sady a dalších zhruba 20 nereambulovaných mapových listů. Pro tento soubor byly vypočteny průměrné charakteristiky přesnosti. Ty vzhledem k rozsahu souboru již můžeme považovat za výsledné hodnoty charakteristik přesnosti, kterých lze dosáhnout pomocí lokalizace po částech.

Práce potvrzuje, že lokalizace po částech je pro speciální mapy 1:75 000 velice vhodná, neboť jejím použitím se podařilo snížit průměrnou střední souřadnicovou chybu na 28 m, u všech vydání byla navíc tato charakteristika přesnosti v intervalu 19-39 m (při základní lokalizaci je průměrná hodnota střední souřadnicové chyby 85 m a nabývá hodnot v rozmezí od 45 do 148 m), což znamená, že rozdíly mezi jednotlivými mapovými listy nejsou příliš významné. Zároveň bylo ověřeno, že použitím lokalizace po částech jsou eliminovány veškeré systematické chyby polohopisu, které vznikly odvozením polohopisu z map bývalého pozemkového katastru. Lze tedy říci, že po provedení lokalizace po částech mají souřadnicové odchylky už pouze charakter náhodné chyby (průměr absolutních hodnot průměrných souřadnicových odchylek jednotlivých mapových listů je téměř nula a rozdělení odchylek se blíží normálnímu rozdělení).

V neposlední řadě bylo předmětem této práce zjištění rozdílů mezi výsledky lokalizace různých vydání stejných mapových listů. Ukázalo se, že tyto rozdíly jsou velmi malé, téměř u 90% mapových listů byl rozdíl mezi maximální a minimální hodnotou střední souřadnicové chyby nejvýše 4 m. Uvážíme-li měřítko mapy, můžeme tvrdit, že použitím lokalizace po částech dostaneme srovnatelné výsledky i pro různá vydání stejného mapového listu, tzn., že z hlediska přesnosti jsou tato vydání vzájemně zaměnitelná.

Výsledky této práce potvrzují, že použitím lokalizace po částech lze pro speciální mapy 1:75 000 dosáhnout vysoké přesnosti lokalizace. Ta je navíc srovnatelná jak pro různá vydání stejných mapových listů, tak v rámci celého porovnávaného souboru.

## Použité zdroje

- [1] BOGUSZAK, František a Jan CÍSAŘ. *Mapování a měření českých zemí od poloviny 18. století do počátku 20. století*. Praha: ÚSGK, 1961.
- [2] BOGUSZAK, František. Příspěvek k topografickým vyměřováním na území našeho státu. In: *Výroční zpráva VZÚ 12*. Praha, 1931.
- [3] ČADA, Václav. Analýza lokalizace rastrových ekvivalentů III. vojenského mapování do S-JTSK. In: *Sborník konference Geoinformatika ve veřejné správě*. Brno, 2006.
- [4] ČADA, Václav. *Robustní metody tvorby a vedení digitálních katastrálních map v lokalitách sáhových map*. Habilitační práce. Praha: ČVUT, 2003.
- [5] POTUŽÁK, Pavel. *Katastrální mapování*. Praha: SPN, 1952.
- [6] ŠÍMA, Petr. *Historické triangulace* [online]. 5. 1. 2007 [cit. 11. 3. 2013]. Dostupné z: <http://krovak.webpark.cz/triangulace/v.htm>
- [7] SEMERÁD, Augustin. Ocenění katastrální trigonometrické triangulace západní Moravy vzhledem ku výsledkům novodobé vojenské triangulace. *Zeměměřičský věstník*. Brno, 1918.
- [8] KRŇOUL, Roman. *Přesnost zobrazení trigonometrických bodů na mapách III. vojenského mapování*. Plzeň, 2010. Bakalářská práce. Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta aplikovaných věd. Vedoucí práce Václav Čada.
- [9] BOGUSZAK, František a Jaroslav ŠLITR. *Topografie*. Praha: SNTL, 1962.
- [10] SEMERÁD, Augustin. Přepřepřování triangulace rak. stupňového měření pro účele zeměměřičské. *Zeměměřičský věstník*. Brno, 1915.
- [11] FIALA, František. Projekční soustavy se zřetelem na republiku československou. *Zeměměřičský věstník*. Brno, 1921.
- [12] HOFSTÄTTER, Ernst. *Beiträge zur Geschichte der österreichischen Landesaufnahmen*. Wien, 1989.
- [13] RŮŽIČKA, Josef. O vojenském mapování. *Zeměměřičský věstník*. Brno, 1920.

- [14] DUŠÁTKO, Drahomír. *Vojenský zeměpisný ústav: historie, tradice a odkaz: [1925-2004]*. 1. vyd. Praha: Ministerstvo obrany České republiky - Agentura vojenských informací a služeb, 2004.
- [15] BUCHAR, Petr. *Matematická kartografie 10*. Vyd. 2., přeprac. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2002.
- [16] KRŇOUL, Roman. *Lokalizace speciálních map 1:75 000 pro publikování na mapovém portálu*. Plzeň, 2012. Diplomová práce. Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta aplikovaných věd. Vedoucí práce Václav Čada.
- [17] Normy a zákony. [online]. [cit. 11. 5. 2013]. Dostupné z:  
[http://gislib.upol.cz/educagi/index.php?option=com\\_content&view=category&id=49&Itemid=74](http://gislib.upol.cz/educagi/index.php?option=com_content&view=category&id=49&Itemid=74)
- [18] INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. *ISO 19115 Geographic Information - Metadata*. Switzerland, 2003. Reference Number: ISO 19115:2003(E)
- [19] OPEN GEOSPATIAL CONSORTIUM INC. *OpenGIS Web Map Server Implementation Specification*. 2006. Reference Number: OGC 06-042. [online] [cit. 11. 5. 2013]. Dostupné z:  
[http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact\\_id=14416](http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=14416)
- [20] TALICH, Milan a Filip ANTOŠ. *Metody a postupy digitalizace a zpřístupnění starých kartografických děl*. In: *INFORUM 2011: 17. ročník konference o profesionálních informačních zdrojích*. Praha, 2011. Dostupné z:  
[http://naki.vugtk.cz/media/doc/publikace/clanek\\_inforum\\_talich.pdf](http://naki.vugtk.cz/media/doc/publikace/clanek_inforum_talich.pdf)
- [21] VOHNOUT, Přemysl. *Portál pro staré mapy*. Plzeň, 2009. Diplomová práce. Západočeská univerzita, Fakulta aplikovaných věd. Vedoucí práce Václav Čada.
- [22] ŽABIČKA, Petr. *Metodika pro on-line zpřístupňování starých map a dalších grafických dokumentů pro paměťové instituce*. [online]. Moravská zemská knihovna, 2011 [cit. 11. 5. 2013]. Dostupné z:  
[http://www.mzk.cz/sites/mzk.cz/files/metodika\\_pro\\_online\\_zpristupnovani\\_starych\\_map\\_\\_1.pdf](http://www.mzk.cz/sites/mzk.cz/files/metodika_pro_online_zpristupnovani_starych_map__1.pdf)

- [23] VACULÍK, Jan. *Digitalizace, kartografická analýza a zpřístupnění vybraných map mapové sbírky Geografického ústavu MU*. Brno, 2013 Diplomová práce. Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta. Vedoucí práce Zdeněk Stachoň.
- [24] HRADECKÝ, Pavel, Matěj TURČAN a Anna MADRYOVÁ. *Pravděpodobnost*. 3. vyd. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2012.
- [25] ÚSTŘEDNÍ ARCHIV ZEMĚMĚŘICTVÍ A KATASTRU. *Archivní mapy ČÚZK* [online]. [cit. 10. 4. 2013]. Dostupné z: <http://archivnimapy.cuzk.cz>

## **Obsah příloženého CD**

BP\_Habrychova.pdf

Metadata.xlsx - obsahuje přehled zjištěných metadat

Presnost.xlsx

- List Reambulovaná sada - obsahuje charakteristiky přesnosti jednotlivých mapových listů z reambulované sady a výpočet jejich průměrných hodnot.
- List Celkové porovnání - obsahuje charakteristiky přesnosti jednotlivých mapových listů a výpočet jejich průměrných hodnot.
- List Rozdělení odchylek R – obsahuje ověření normálního rozdělení zbytkových souřadnicových odchylek (výběr proveden z reambulované sady mapových listů).
- List Rozdělení odchylek celkem – obsahuje ověření normálního rozdělení zbytkových souřadnicových odchylek (výběr proveden z celého souboru mapových listů).