



ZÁPADOČESKÁ
UNIVERZITA
V PLZNI

Fakulta aplikovaných věd
Katedra matematiky

Diplomová práce

Topografické mapy
II. vojenského mapování
v oblasti Vitorazska

Plzeň 2006

Petra Šilhavá

Zadání DP

Prohlášení

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě diplomovou práci zpracovanou na závěr studia na Fakultě aplikovaných věd Západočeské univerzity v Plzni.

Prohlašuji, že jsem předloženou diplomovou práci vypracovala samostatně s použitím odborné literatury a pramenů, jejichž úplný seznam je její součástí.

V Plzni dne 17.5. 2006

.....

Poděkování

Tímto bych chtěla poděkovat vedoucímu diplomové práce Doc. Ing. Václavu Čadovi, CSc., za metodické vedení a věcné připomínky při zpracování diplomové práce.

Dále děkuji Ing. Martině Vichrové za konzultaci problematiky lokalizace mapových listů II. vojenského mapování do S-JTSK. Rovněž děkuji PhDr. et PaedDr. Jiřímu Dvořákovi Ph.D. z Historického ústavu Filozofické fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích a Ing. Vilému Váchovi za laskavé poskytnutí informací a literatury, týkající se historického vývoje území Vitorazska.

Velké poděkování patří také celé mojí rodině za podporu nejen při zpracování této práce, ale i během celého studia.

Klíčová slova

Druhé vojenské mapování na území Rakouska-Uherska; topografická mapa; území Vitorazska; transformace; lokalizace; hodnocení přesnosti; ortofotografické zobrazení ČR.

Abstrakt

Práce se zabývá lokalizací topografických map II. vojenského mapování v oblasti Vitorazska do systému Jednotné trigonometrické sítě katastrální (S-JTSK). Z mapových listů II. vojenského mapování jižních Čech byla v S-JTSK vytvořena souvislá kresba. Na území překrytu topografických map Čech a Dolních Rakous je porovnáván jejich obsah, jsou popsány hlavní rozdíly mezi mapovými soubory počátečních a závěrečných etap mapování, způsobené jejich značným časovým odstupem. Pro vybrané základní prvky polohopisu II. vojenského mapování byla určena geometrická a polohová přesnost podle jednotné metodiky. Tím bylo možné charakterizovat kvalitu obou souborů topografických map, vyhodnotit polohové diference způsobené při jejich vzniku, ale i polohové diference dané vývojem krajiny v čase. Přesnost obsahu analyzovaných map byla určena vzhledem k ortofotografickému zobrazení ČR.

Keywords

Second military survey in the area of Austria-Hungary; topographical map; the region of Vitorazsko; transformation; localization; accuracy evaluation; orthographical pictures of the Czech Republic.

Abstract

This project covers localization of topographical maps of the Second military survey of the Vitorazsko region into the S-JTSK (system the Uniform trigonometric cadastral net). The continuous screen in the S-JTSK was achieved by using the map sheets of the Second military survey covering the area of south Bohemia. The contents of both topographical maps of Bohemia and Lower Austria (Niederösterreich) were compared in their territory overlap. The main differences between both surveys caused by their timing relationship were noted and described in this project. Second military survey methodology for review the map accuracy for dotted, line and area elements were used for basic characteristics of selected elements. It was possible to characterize the accuracy and deformations of both topographical maps by using this method. The accuracy of contents of analyzed topographical maps was based on the orthographical pictures of the Czech Republic.

OBSAH

Seznam ilustrací.....	8
Seznam tabulek.....	10
Zkratky a značky	12
Úvod	13
1. Historický vývoj území Vitorazska	15
1.1. Vymezení a charakteristika území Vitorazska	15
1.1.1. Vymezení oblasti Vitorazska	15
1.1.2. Charakteristika oblasti Vitorazska	16
1.2. Historie Vitorazska do roku 1920	16
1.3. Připojení části Vitorazska k ČSR v roce 1920	18
1.3.1. Od I. světové války k záboru Vitorazska	18
1.3.2. Připojení části Vitorazska k ČSR	19
1.4. Vitorazsko během 2. sv. války	20
2. Tvorba transformačního klíče pro oblast Vitorazska v systému svatoštěpánském	21
2.1. Problematika lokalizace map druhého vojenského mapování do S-JTSK.....	21
2.1.1. Geodetické základy II. vojenského mapování.....	21
2.1.2. Kartografické zobrazení, volba souřadnicových soustav a klad mapových listů II. vojenského mapování	22
2.1.3. Geodetické základy stabilního katastru a jejich vazba na II. vojenské mapování	24
2.1.4. Globální transformační klíč převodu S-SK do S-JTSK a zpět.....	25
2.2. Tvorba transformačního klíče pro oblast Vitorazska	26
3. Lokalizace a vyrovnání kresby mapových listů topografických map ve zvolené oblasti	31
3.1. Popis lokality.....	31
3.2. Lokalizace mapových listů II. vojenského mapování do S-JTSK (primární transformace).....	32
3.2.1. Primární transformace mapových listů ze systému gusterberského.....	32
3.2.2. Hodnocení přesnosti primární transformace mapových listů ze systému gusterberského.....	34
3.2.3. Primární transformace mapových listů ze systému svatoštěpánského.....	35
3.2.4. Hodnocení přesnosti primární transformace mapových listů ze systému svatoštěpánského	35
3.3. Vyrovnání kresby na stycích mapových listů (sekundární transformace)	36
3.3.1. Sekundární transformace mapových listů ze systému gusterberského	36
3.3.2. Hodnocení přesnosti sekundární transformace mapových listů ze systému gusterberského.....	39
3.3.3. Sekundární transformace mapových listů ze systému svatoštěpánského.....	42
3.3.4. Hodnocení přesnosti sekundární transformace mapových listů ze systému svatoštěpánského	43

4. Porovnání obsahu topografických map z mapování pro Dolní Rakousy a země české	47
4.1. Technologie sběru dat II. vojenského mapování.....	47
4.2. Obsah map II. vojenského mapování	48
4.3. Hlavní rozdíly topografických map Dolních Rakous a Čech.....	50
4.4. Porovnání obsahu topografických map ve vybrané lokalitě	51
4.4.1. Porovnání mimorámových údajů	52
4.4.2. Porovnání značkového klíče ve vybrané lokalitě.....	53
4.4.3. Porovnání rozlohy plošných prvků ve vybrané lokalitě.....	54
5. Hodnocení přesnosti lokalizace topografických map II. vojenského mapování vůči geodetickým základům a ortofotografickému zobrazení	57
5.1. Hodnocení přesnosti lokalizace topografických map vůči geodetickým základům	57
5.2. Hodnocení přesnosti lokalizace topografických map vůči ortofotografickému zobrazení ČR.....	61
5.2.1. Charakteristiky hodnocení přesnosti	62
5.2.2. Hodnocení přesnosti lokalizace topografických map II. vojenského mapování Čech vůči ortofotografickému zobrazení	64
5.2.3. Hodnocení přesnosti lokalizace topografických map II. vojenského mapování Dolních Rakous vůči ortofotografickému zobrazení.....	73
5.2.4. Hodnocení přesnosti lokalizace topografických map II. vojenského mapování Dolních Rakous vůči ortofotografickému zobrazení v oblasti Vitorazska.....	80
Závěr	85
Prameny a literatura.....	87
Seznam příloh	89

Seznam ilustrací

Obr. 1.1 Česká a rakouská část Vitorazska	15
Obr. 2.1 Souřadnicové soustavy stabilního katastru použité pro území České republiky..	23
Obr. 2.2 Místní soustava.....	26
Obr. 2.3 Poloha zájmových mapových listů v S-JTSK vůči kladu fundamentálních listů ML stabilního katastru pro Moravu a Slezsko.....	27
Obr. 2.4 Přeměrování vzdáleností	28
Obr. 2.5 Transformační klíč, kterým se převedou zájmové ML z místní soustavy.....	29
Obr. 3.1 Vzájemná poloha mapových listů II. vojenského mapování.....	31
Obr. 3.2 Ukázka volby identických bodů transformace pro ML O-III-15	33
Obr. 3.3 Transformační klíč pro ML O-III-15.....	33
Obr. 3.4 Mapový list O-III-15 po primární transformaci	33
Obr. 3.5 Volba identických bodů na dolní a horní hraně ML	37
Obr. 3.6 Výsledná mapová kresba po sekundární transformaci	37
Obr. 3.7 Histogram četností diferencí na identických bodech ve směru osy Y pro celou testovanou lokalitu.....	41
Obr. 3.8 Histogram četností diferencí na identických bodech ve směru osy X pro celou testovanou lokalitu.....	41
Obr. 3.9 Histogram četností diferencí na identických bodech ve směru osy Y pro celou testovanou lokalitu.....	45
Obr. 3.10 Histogram četností diferencí na identických bodech ve směru osy X pro celou testovanou lokalitu.....	45
Obr. 4.1 Území překrytu topografických map.....	51
Obr. 4.2 Nedokončený zákres železnice na území Čech, ML XV-38.....	52
Obr. 4.3 Město Třeboň (WITTINGAU) a jeho okolí.....	54
Obr. 5.1 Rozložení číselných trigonometrických sítí I.-III. řádu na území dvanácti ML ..	58
Obr. 5.2 Ukázka kartometrického odsunu trigonometrických bodů z mapy.....	58
Obr. 5.3 Neidentifikovatelný trigonometrický bod I. řádu – WITINGAN	59
Obr. 5.4 Odlehlá pozorování – TB GRATZEN a SZIMANN	60
Obr. 5.5 Histogram četností diferencí na trigonometrických bodech ve směru osy Y.....	60
Obr. 5.6 Histogram četností diferencí na trigonometrických bodech ve směru osy X.....	60
Obr. 5.7 Náznak porovnání databáze bodových prvků vůči ortofotografickému zobrazení.....	62
Obr. 5.8 Určení znaménka u P_i	63
Obr. 5.9 Testovací území pro hodnocení přesnosti bodových prvků pro topografické mapy Čech	64
Obr. 5.10 Porovnání středních souřadnicových chyb podle kódu 1	67
Obr. 5.11 Porovnání středních souřadnicových chyb podle kódu 2.....	68
Obr. 5.12 Území testování liniových a plošných prvků	69
Obr. 5.13 Vliv vývoje krajiny na průběh císařské silnice 1. třídy	70
Obr. 5.14 Vliv vývoje krajiny na průběh zemské silnice	70
Obr. 5.15 Ukázka dnes již neexistujícího rybníku Maluška.....	71
Obr. 5.16 Testovací území pro hodnocení přesnosti bodových prvků pro topografické mapy Dolních Rakous	73
Obr. 5.17 Odchytky v poloze bodů na celém testovacím území	75
Obr. 5.18 Velikosti odchytky znázorněné na obrázcích 5.19-5.22.....	75
Obr. 5.19 Odchytky v poloze bodů na ML XV-37.....	76

Obr. 5.20	Odchyly v poloze bodů na ML XV-38.....	76
Obr. 5.21	Odchyly v poloze bodů na ML XV-39.....	77
Obr. 5.22	Odchyly v poloze bodů na ML XVI-37	77
Obr. 5.23	Histogram četností diferencí na identických bodech v oblasti Vitorazska ve směru osy Y	80
Obr. 5.24	Histogram četností diferencí na identických bodech v oblasti Vitorazska ve směru osy X.....	80
Obr. 5.25	Odchyly v poloze bodů na území Vitorazska.....	81
Obr. 5.26	Průběh železnice na Vitorazsku	82

Seznam tabulek

Tab. 2.1	Odvozené souřadnice počátku svatoštěpánské souřadnicové soustavy v S-JTSK	27
Tab. 3.1	Charakteristiky přesnosti primární transformace ML ze systému gusterbergského	34
Tab. 3.2	Charakteristiky přesnosti primární transformace ML ze systému svatoštěpánského	36
Tab. 3.3	Výchozí a cílové body sekundární transformace	37
Tab. 3.4	Číslování identických bodů	38
Tab. 3.5	Číslování rohů rámu ML	38
Tab. 3.6	Vliv počtu společných sekcí mapových listů na střední souřadnicovou chybu ...	39
Tab. 3.7	Charakteristiky přesnosti sekundární transformace ML ze systému gusterbergského	40
Tab. 3.8	Počet vyloučených bodů pro každý mapový list	41
Tab. 3.9	Charakteristiky přesnosti sekundární transformace ML ze systému gusterbergského po vyloučení odlehlých pozorování	42
Tab. 3.10	Vliv počtu společných sekcí mapových listů na střední souřadnicovou chybu .	43
Tab. 3.11	Charakteristiky přesnosti sekundární transformace ML ze systému svatoštěpánského	44
Tab. 3.12	Počet vyloučených bodů pro každý mapový list	45
Tab. 3.13	Charakteristiky přesnosti sekundární transformace ML ze systému svatoštěpánského	46
Tab. 3.14	Porovnání charakteristik přesnosti sekundární transformace pro ML z obou systémů po vyloučení odlehlých bodů	46
Tab. 4.1	Hlavní rozdíly II. vojenského mapování	51
Tab. 4.2	Porovnání mimorámových údajů na ML O-IV-16 a XV-37	52
Tab. 4.3	Rozdíly ve značkovém klíči	53
Tab. 4.4	Porovnání výměry rybníků na mapách II. vojenského mapování	55
Tab. 4.5	Porovnání výměry lesů na mapách II. vojenského mapování	56
Tab. 5.1	Trigonometrické body, které leží mimo mapovou kresbu	58
Tab. 5.2	Neidentifikovatelné trigonometrické body na mapě II. vojenského mapování ...	59
Tab. 5.3	Odlehlá pozorování	60
Tab. 5.4	Střední souřadnicové chyby pro body trigonometrických sítí I.-III. řádu	61
Tab. 5.5	Rozložení identických bodů na jednotlivých mapových listech	65
Tab. 5.6	Hodnocení přesnosti identických bodů podle příslušnosti k ML	65
Tab. 5.7	Rozdělení identických bodů do kategorií podle kódu 1	66
Tab. 5.8	Hodnocení přesnosti identických bodů podle kódu 1	67
Tab. 5.9	Rozdělení identických bodů do kategorií podle kódu 2	68
Tab. 5.10	Hodnocení přesnosti identických bodů podle kódu 2	68
Tab. 5.11	Porovnání výměry rybníků na mapě II. vojenského mapování Čech (1842-43) a na ortofotografickém zobrazení ČR (2004)	72
Tab. 5.12	Porovnání rozlohy lesů na mapě II. vojenského mapování Čech (1842-43) a na ortofotografickém zobrazení ČR (2004)	73
Tab. 5.13	Porovnání rozlohy lesů na mapě II. vojenského mapování Dolních Rakous (1816-17) a na ortofotografickém zobrazení ČR (2004)	79
Tab. 5.14	Shrnutí hodnocení liniových a plošných prvků vůči ortofotografickému zobrazení v testovací oblasti	79

Tab. 5.15 Porovnání rozlohy všech vodních ploch v oblasti Vitorazska	83
Tab. 5.16 Porovnání rozlohy lesních ploch v oblasti Vitorazska	84

Zkratky a značky

II VM	II. vojenské mapování
ČR	Česká republika
ČSR	Československá republika
ČVUT	České vysoké učení technické
DVD	Digital Versatile Disc – digitální víceúčelový disk
GTK	globální transformační klíč
JTSK	Jednotná trigonometrická síť katastrální
KCT	Klub českých turistů
ML	mapový list
S-JTSK	systém Jednotné trigonometrické sítě katastrální
S-SK	systém stabilního katastru
SS	seznam souřadnic
TB	trigonometrický bod
UJEP	Univerzita Jana Evangelisty Purkyně
ZČU	Západočeská univerzita

Úvod

Mapové dílo **II. vojenského mapování** (1806-1869) je nesmírně cenné pro svoji historickou paměť. Vznikalo v době nástupu a rozmachu průmyslové, dopravní a zemědělské revoluce, v době budování občanské společnosti, rozmachu kapitalismu a vlny urbanizace na území Rakouska-Uherska na počátku a v první polovině 19. století. Všechny tyto vlivy se zapsaly do tehdejší krajiny a byly zaznamenány v mapách II. vojenského mapování. Využití tohoto mapového díla je nenahraditelným zdrojem pro řadu odborníků z oblasti historie, geografie, archeologie, krajinné ekologie, geobotaniky, architektury a mnoha dalších. Díky možnosti jednotné lokalizace do systému Jednotné trigonometrické sítě katastrální (S-JTSK) s předem známou přesností, je možné sledovat vývoj studovaných prvků nejen z hlediska kvantifikace, ale především z pohledu prostorových změn. Lokalizací a interpretací těchto mapových děl se na akademické úrovni zabývají odborníci na ZČU v Plzni, ČVUT v Praze nebo v laboratoři geoinformatiky UJEP.

Další předností topografických map II. vojenského mapování je skutečnost, že byly vyhotoveny jednotným způsobem a pokrývají celé území českých zemí až do tehdejších zemských hranic, a tím je poskytnut kompaktní obraz dnešní České republiky na konci 1. poloviny 19. století (Čechy byly zmapovány 1842-1852, Morava a Slezsko 1836-1840).

Příhraniční území „českého“ **Vitorazka**, které se nachází na jih od Jindřichova Hradce, bylo však až do roku 1920 součástí dolnorakouského arcivévodství. Mezi II. vojenským mapováním Čech a Dolních Rakous, které probíhalo na jeho samém počátku, v letech 1809-1819, je možné najít odlišnosti nejen v geodetických, ale i kartografických základech (geodetické sítě, sekční dělení mapových listů, značkový klíč, přesnosti polohopisného obsahu map).

Jedním z cílů této diplomové práce je vytvoření transformačního klíče, kterým se mapy II. vojenského mapování z území Dolních Rakous v oblasti Vitorazska lokalizují do systému Jednotné trigonometrické sítě katastrální. Dále si pak práce klade za cíl porovnat topografické mapy II. vojenského mapování Dolních Rakous a Čech z hlediska jejich obsahu. Díky jejich částečnému překrytí je možné také zhodnotit odchylky zvolených prvků polohopisu, způsobené přesností původního mapování a odchylky způsobené vývojem prvků v časové řadě nejen vůči současnému ortofotografickému zobrazení, ale i jednotlivých etap II. vojenského mapování navzájem.

V 1. kapitole je stručně vymezeno a charakterizováno území Vitorazska, dále je popsána jeho historie od dob osídlení slovanskými kmeny po jeho zabor Rakouskem. Větší pozornost je pak věnována připojení této oblasti k Československé republice po 1. světové válce.

Druhá kapitola se již zabývá samotnou tvorbou transformačního klíče. Předchází jí teoretická část pojednávající o geodetických a kartografických základech II. vojenského mapování a způsobu transformace topografických map do S-JTSK.

Popis vytvoření souvislého rastrového ekvivalentu topografické mapy II. vojenského mapování Čech i Dolních Rakous v S-JTSK a následné hodnocení přesnosti je uvedeno kapitole třetí.

Ve 4. kapitole je nejdříve obecně popsána technologie sběru dat a obsah II. vojenského mapování, poté je již porovnáván obsah topografických map Čech i Dolních Rakous na konkrétním území.

Poslední, pátá kapitola, se zabývá zhodnocením přesnosti lokalizace obou sad mapových listů vůči geodetickým základům a vůči ortofotografickému zobrazení ČR. Ortofotografické zobrazení umožňuje identifikovat analyzované prvky s garantovanou metrovou přesností a zjištěné difference na topografických mapách tímto nabývají charakteru skutečných chyb. Zvláštní pozornost je pak věnována právě oblasti Vitorazska.

1. Historický vývoj území Vitorazska

1.1. Vymezení a charakteristika území Vitorazska

1.1.1. Vymezení oblasti Vitorazska

Vitorazsko je malebné území nacházející se na jih od Jindřichova Hradce v horním povodí řeky Lužnice, v okolí obce České Velenice. Jeho dlouhá historie byla ovlivněna především existencí důležité obchodní stezky “Via Bohemica“, která spojovala Vitorazsko s Doudlebskem. Oblast západního Vitorazska s Valtickem¹ a Dyjským trojúhelníkem² jsou označovány jako České Rakousy a před **31.7.1920** byly součástí Dolních Rakous (Niederösterreich). Tato území byla a jsou obývaná českým národem, jejich připojení k tehdejší Československé republice se uskutečnilo v důsledku vítězství českého národa v 1. světové válce, jako jeden z jeho několika zisků a výhod, které plynuly z mírového versailleského systému. Dnes je Vitorazsko rozděleno na západní menší část, která patří České republice (na obr. 1.1 vyznačena červeně) a východní větší část patřící Rakouské republice.



Obr. 1.1 Česká a rakouská část Vitorazska

¹ Jih okresu Břeclav, někdy též označováno jako Valčicko.

² Území při soutoku řek Dyje s Moravou.

Hranice našeho státu v prostoru Vitorazska byla určena úmluvou mezi ČSR a Rakouskou republikou o vedení hranic (č. 288/1922 Sb.) a zákonem č. 450/1920 Sb. „O inkorporaci Vitorazska a Valčicka“. **Rakouská republika odstoupila Československu Vitorazsko v menším rozsahu než v původních hranicích z roku 1296, a to jen jeho západní díl o rozloze 118 km² s 12 000 obyvateli a 12 obcemi.** Jednalo se o obce Nakolice, Vyšné včetně části tehdejšího katastru Höhenberg, Trpnouze včetně osady Obora, Nová Ves nad Lužnicí včetně osady Žofínská Hut', Halámky, Krabonoš, Dvory nad Lužnicí, Kunšach, Rapšach včetně osady Spáleníště, Londyn a Vochůzka, Tuš' včetně osady Nový York a Paříž, Česká Cejle a západní část města Gmünd (Cmunt) s osadou Josefovsko a dělnickou kolonií Mexiko včetně nádraží, důležitým železničním uzlem a významnými opravárenskými železničními dílnami, v té době největšími ve střední Evropě [20].

1.1.2. Charakteristika oblasti Vitorazska

Vitorazsko je náhorní rovina s nadmořskou výškou od 466-496 m. Ve starších geologických dobách zde bylo jezero, na jehož okrajích se vytvořily rozsáhlé močály s rašelinisky. Říční osu kraje tvoří horní tok meandrující Lužnice s několika přítoky, z nichž největší je pravý přítok Dračice. Díky vyšší nadmořské výšce a vysoké zalesněnosti³ má Vitorazsko nižší průměrné teploty a více srážek.

Centrem západního Vitorazska je obec České Velenice, která leží na hranici s Rakouskem. České Velenice⁴ vznikly v roce 1920 spojením získaných obcí České Cejle, Dolních Velenic a západního dílu Gmündu. Centrem východního Vitorazska je Gmünd nacházející se hned v sousedství Českých Velenic. Celé Vitorazsko má nižší hustotu obyvatel než jeho okolí. Jeho obyvatelé dnes pracují hlavně v zemědělství, lesnictví a turistickém ruchu.

1.2. Historie Vitorazska do roku 1920

Již od 6. století se na území Vitorazska nacházelo slovanské osídlení, jehož centrem byla Vitoraz⁵. Dodnes se však historikové přou, zda jeho obyvatelé tvořili samostatný kmen Vitorazsů nebo byli součástí slovanského kmene Doudlebů, který obýval jižní Čechy.

³ Lesy dnes pokrývají 60 % území Vitorazska.

⁴ Zprvu označované Cmunt v Čechách, poté Český Cmunt až od 1.12. 1922 město České Velenice [26].

⁵ Dnešní Altweitra v Rakousku.

Samotné jméno Vitorazsko pochází nejen od knížete Vitorada, který v polovině 9. století založil hrad Vitoraz na horním toku Lužnice, ale také podle samotného místa u hradu Vitorazi, kde prý byl poražen Vitko Orsini (Vito-raz, porážka Vítova) přemyslovským knížetem Vojenem.

Za velkomoravského knížete Svatopluka (vládl 870-894) patřilo Vitorazsko a celé Čechy pod správu Velké Moravy. Po jejím zániku, začátkem 10. století, sdílí Vitorazsko osud českého státu. Pod vedením Přemyslovců dochází ke sjednocování 14 slovanských kmenů, které v té době na území Čech samostatně žily. V 80. letech 10. století patří oblast Vitorazska do panství mocných Slavníkovců, kteří vlastnili východní a jižní Čechy, až do svého vyraždění na Libici dne 28.9. 995, což je den definitivního sjednocení českého státu.

Od konce 11. století se v lesnaté a doposud řídké osídlené oblasti Vitorazska začínají usazovat Rakušané, což způsobilo křížení zájmů českých a rakouských vládců. Tyto spory byly urovnány v květnu roku 1179 císařem Fridrichem Barbarossou tak, že bylo Vitorazsko rozděleno. Část západně od řeky Lužnice a řeky Skřemelice zůstala v Čechách, zbylá část s Líčovem byla přidělena Rakousku. Hraničními body se staly dnešní obce Krabonoš a Höhenberg.⁶ Odlehlý a málo zalidněný kraj však nepřinášel českým knížatům větší užitek, a proto se jej nesnažila udržet ve své moci. Kníže Bedřich postoupil roku 1185 jeho jihovýchodní cíp, Vitorazsko a přilehlý les mezi řekami Lužnicí a Stropnicí, v léno rakouskému šlechtici Hadmaru II. z Kuenringu, a tak se tato oblast stala součástí území dnešního Rakouska. Přestože Vitorazsko stále náleželo pod svrchovanost českých vládců, za panství Kuenringů docházelo k poněmčování tohoto území. Hadmar II. přenesl sídlo Vitorazska z Altweitra (nyní nazývaná Stará Vitoraz) do Weitra⁷ (Nová Vitoraz), kde si v letech 1201-1208 postavil svůj hrad. Zejména rod Kuenringů a Liechtensteinů v polovině 13. století podporoval českou expanzi do Rakous. Výsledkem této expanze bylo, že se synové českého krále Václava I. stali tamními vévody a to v letech 1246-1247 Vladislav, který byl vévodou opolským a markrabětem moravským, a v letech 1251-1276 Přemysl Otakar II.

Roku **1296** je Vitorazsko dobyt Habsburky, kteří ho odňali Kuenringům, kvůli jejich podpoře Přemyslovců, a tak je **definitivně odděleno celé Vitorazsko od českého státu a stává se nedílnou součástí Dolních Rakous**. Později se Vitorazsko dostalo

⁶ Shodou okolností byla státní hranice dne 31.7. 1920 určena podobně.

⁷ Město Weitra je známé tím, že je zde nejstarší pivovar v Rakouské republice (založen roku 1321).

dvakrát na krátkou dobu pod české panství a to v letech 1323-1332 za vlády Jana Lucemburského a v letech 1461-1467 za panování Jiřího z Poděbrad.

Vitorazsko mělo s českým státem znovu společné dějiny od roku 1526, kdy vzniklo habsburské soustátí. Celé Dolní Rakousy, včetně Vitorazska se při rozpadu habsburské monarchie dne 21.10. 1918 stávají součástí Německého Rakouska (Deutscheösterreich), které se transformovalo v souladu mírovou smlouvou ze Saint-Germain en Laye do Rakouské republiky (Republik Österreich) dne 2.10. 1919. Součástí Rakouské republiky bylo celé Vitorazsko až do jeho rozdělení dne 31.7. 1920 [20].

1.3. Připojení části Vitorazska k ČSR v roce 1920

1.3.1. Od I. světové války k záboru Vitorazska

Během neúspěšné války, která zhoršila sociální i národnostní poměry nejen v oblasti Vitorazska, narůstal odpor proti všemu, co by ji ještě mělo prodloužit. Dělníci v dílnách stávkovali a odpírali opravovat vozy sloužící válečným účelům. Prohlubovalo se také napětí mezi českým a německým obyvatelstvem. V roce 1916 vyšel výslovný zákaz užívat češtinu ve službě, směla se používat jen němčina.

Státní převrat 28. října 1918 byl uvítán hlavně Čechy ve Velenicích, pro české obyvatele Vitorazska tím vzrostla naděje, že kraj bude připojen k Čechám. Dne 4. listopadu byl vytvořen národní výbor, který se staral o záležitosti české menšiny. Měl 12 členů a zasedal tajně sedm měsíců. V jeho čele stál předseda Antonín Hanuš a jednatel Josef Dubský. Český živel byl zastoupen železničáři, kteří podporovali snahy připojení k ČSR.

V době konání mírové versailleské konference vládla v kraji nejistota, komu vůbec Vitorazsko připadne. Všeobecně se předpokládalo, že konference je nakloněna československým požadavkům. Němci chtěli zabránit odtržení tohoto kraje, pořádali protestní schůze, jichž se zúčastnili stovky Němců a na nichž byly kladeny požadavky, aby Češi z Gmündu odešli. Jejich řečníci jezdili po kraji a neuvěřitelným způsobem štváli lid. Vyhrožovali, co podniknou, bude-li Vitorazsko připojeno k ČSR⁸. Z Rakouska se šířily poplašné zprávy, že Češi při záboru celé území vyloupí. Nastaly těžkosti s obstaráváním potravin, obchodníci měli přísný zákaz prodávat své zboží Čechům, v dílnách byli propuštěni všichni dělníci české národnosti. Byla to doba hmotné i politické nejistoty.

⁸ Německý poslanec z Vídně Dr. Wanieck vyhrožoval dokonce vyhozením dílen do povětří.

Národnostní spory v budoucím českém území sledovalo československé vyslanectví ve Vídni, na jeho žádost byli Češi 30.7. 1920 opět přijati do práce a byl obnoven přiděl potravin. Čeští dělníci doufali v připojení. Na mírové saint-germainské konferenci zastával zabránění části Vitorazska a především celého gmündského železničního uzlu Dr. Burger, pozdější ministr železnic, a Dr. Kramář, první předseda vlády Československé republiky.

1.3.2. Připojení části Vitorazska k ČSR

Podle 27. článku Saint-germainské mírové smlouvy uzavřené 10. srpna 1919, která nabyla platnosti 16. července 1920, kdy byl sepsán první protokol o uložení ratifikačních listin, se vzdalo Rakousko ve prospěch ČSR části Vitorazka a Valticka. **Samotný akt záboru byl vykonán 31.7. 1920.** Změněné hranice území byly v hlavních rysech⁹ popsány ve výše uvedeném článku. Státní hranice byla poté přesně vymezena, zaměřena a stabilizována mezinárodní komisí v letech 1920-1923. O provedeném stanovení státní hranice byl pak sjednán hraniční statut československo-rakouský, podepsaný v Praze dne 12. prosince 1928. Inkorporace Vitorazska a Valticka, kterou projednával Stálý výbor Národního shromáždění na schůzi 23.7. 1920, byla uveřejněna ve Sbírce zákonů jako nařízení č. 450. Toto opatření Stálého výboru bylo po bouřlivé diskuzi schváleno poslaneckou sněmovnou Národního shromáždění Československé republiky dne 17.12. 1920 a tím nabylo platnosti zákona¹⁰.

Kraj, který nám připadl z bývalé domény vitorazských pánů, tvoří území mezi železnicí, která z gmündského nádraží vede do Českých Budějovic a Prahy. Někteří zdejší Češi předpokládali, že bude k ČSR připojené celé Vitorazsko, čekalo je však zklamání, zábořem připadla k ČSR pouze jeho malá část¹¹, vlastně jen ta, kde se udržel český živel. Obyvatelstvo smíšených nebo německých obcí mělo k připojení vztah lhostejný nebo přímo negativní. Nejvýznamnějším důsledkem připojení části Vitorazska k ČSR bylo rozdělení města Gmünd, z kterého k nám připadla jeho západní část včetně nádraží, důležitým železničním uzlem a významnými opravárenskými železničními

⁹ K ČSR připadlo území vymezené kopcem jižně od Nové Vsi nad Lužnicí, kótou 537 východně od Rapšachu, kótou 522 jihovýchodně od Kunšachu a kótou 498 severně od Krabonoše. Nejjižnějším bodem tohoto území byl stanoven pravý pilíř železničního mostu přes Lužnici. Od tohoto bodu navazuje hranice na kótu 524 severně od Českých Velenic a pokračuje téměř rovnoběžně s drahou České Budějovice-Gmünd spojující body 577 m severně od Höhenbergu a 681 jižně od Nakolic [25].

¹⁰ Zákon č. 450/1920 Sb.

¹¹ 118 km², 12 000 obyvatel a 12 obcí, tyto obce jsou uvedené v odstavci 1.1.1.

dílnami. Toto rozdvojení města a odtržení nádraží zhoršilo situaci gmündských obchodníků i místních obyvatel.

1.4. Vitorazsko během 2. sv. války

Rakouská republika, včetně východního Vitorazska, byla 1938 tzv. anšlusem coby Ostmark (Východní marka) dne 12.3.1938 obsazena vojskem německé armády a dne 13.3.1938 s platností od 14.3.1938 anektována nacistickým Německem. Téhož dne vznikla sloučením těchto dvou států Velkoněmecká říše. Země Dolní Rakousy byla přejmenována na župu Niederdonau (Dolní Dunaj) s centrem v Krems am der Donau (Kremže). Začátkem října 1938 je připojeno západní Vitorazsko, které je začleněno do župy Niederdonau.

Na konci 2. světové války bylo 7.5.1945 Vitorazsko dobyto Sovětskou armádou. Téhož měsíce je obnovena československo-rakouská státní hranice ve stavu ke dni 28.9.1938, tj. západní Vitorazsko se znovu stává součástí Československé republiky.¹²

V den vzniku nezávislé České republiky 1. ledna 1993 se Vitorazsko automaticky stalo její nedílnou součástí.

¹² Konkrétně Českých zemí a následně od 1.1.1969 součástí České socialistické republiky.

2. Tvorba transformačního klíče pro oblast Vitorazska v systému svatoštěpánském

2.1. Problematika lokalizace map druhého vojenského mapování do S-JTSK

Při studiu a interpretaci historických map II. vojenského mapování¹³ (II VM) vyvstává problém lokalizace těchto map do závazného souřadnicového systému Jednotné trigonometrické sítě katastrální (S-JTSK) tak, aby bylo možné provést identifikaci obsahu těchto starých map vůči současným státním mapovým dílům (Základní mapě ČR 1:10 000, ortofotografickému zobrazení ČR nebo digitálním katastrálním mapám). Jedná se například o projekty zaměřené na studium vývoje krajiny v dlouhém časovém období (od začátku 19. stol.), studie týkající se územního plánování nebo projekty využití území.

Problematikou tvorby globálního transformačního klíče (GTK), který s využitím geodetických základů definuje jednoznačný vztah mezi souřadnicovými systémy stabilního katastru (S-SK) a současným geodetickým referenčním systémem JTSK, se ve své habilitační práci [13] zabývá Doc. Ing. Václav Čada, CSc. Díky těsnému propojení geodetických a kartografických základů II. vojenského mapování a stabilního katastru byly využity takto vytvořené GTK také pro lokalizaci map II. vojenského mapování, vyhotovených v souřadnicových systémech stabilního katastru (topografické mapy využívající jako polohopisný podklad zmenšeniny map stabilního katastru).

2.1.1. Geodetické základy II. vojenského mapování

Po špatných zkušenostech s polohovými deformacemi a nesoulady zákresů objektů na jednotlivých mapových listech I. vojenského mapování¹⁴ v měřítku 1:28 800 byl při vytváření odvozených topografických map menších měřítek vznesen požadavek na vybudování vojenské triangulace pro celé území habsburské monarchie jako referenčního geodetického systému připravovaného projektu II. vojenského mapování. Projekt takovéto sítě I. řádu předpokládal zaměření poledníkových řetězců Karlovy Vary – Praha – Kralický Sněžník – L'viv (Lvov), řetězce Salzburg (Solnohrad) – Wiener Neustat (Víděnské Nové Město) – Győr (Ráb) – Suceava (Sučava), řetězce Zagreb (Záhřeb) – Timișoara (Temešvár) – Brasov (Brașov), vzájemně propojených třemi poledníkovými

¹³ Důvody vzniku mapového díla II. vojenského mapování a jeho obsah je popsán např. v [13], [15].

¹⁴ První vojenské mapování (josefské) proběhlo v letech 1763-1785.

řetězci pražským (Rijeka – Wels – Praha), vídeňským (Zagreb – Varaždín – Wien – Kralický Sněžník) a tokajským, vypracovaný generálem A. Mayerem z Heldensfeldu.

Rozměr sítě byl odvozen ze základny u Vídeňského Nového Města v Dolním Rakousku, která byla připojena na vídeňskou hvězdárnu. Nově byla určena základna u Welsu v Horním Rakousku s pozdějším propojením na základnu u Rábu. Astronomicko-geodetické práce prováděla triangulační kancelář v letech 1806-1811 pod vedením plukovníka Richtera. Souvislá trigonometrická síť na území monarchie byla realizována až po budapeštský poledník. Souřadnice všech trigonometrických bodů byly určeny v souřadnicovém systému svatoštěpánském.

2.1.2. Kartografické zobrazení, volba souřadnicových soustav a klad mapových listů II. vojenského mapování

Celá monarchie podle původního projektu měla být zobrazena v příčném válcovém zobrazení Cassini-Soldnerově¹⁵ s dotykovým geografickým poledníkem procházejícím trigonometrickým bodem sv. Štěpán. Toto zobrazení je ekvidistantní v kartografických polednicích a dotykovém základním poledníku. Sekce mapových listů v měřítku 1:28 800 byly voleny jako rovinná síť pravoúhelníků o rozměru 24 × 16 vídeňských palců¹⁶, rovnoběžných se souřadnicovými osami, zobrazující území 2,4 × 1,6 rakouské míle.

Podle [17] bylo v tomto kladu mapových listů zmapováno v letech 1807-1808 Solnohradsko s Berchtesgadenskem (69 listů), 1809-1819 Horní a **Dolní Rakousy**¹⁷ (160 listů), 1801-1809 a 1816-1821 Tyrolsko, Vorarlbersko a Lichtenštejnsko (164 listů), 1820-1821 Lombardie, Benátsko a na podkladě katastrálních map v letech 1820-1822 Modena (330 listů), 1853-1869 část Sedmihradska (49 listů), 1864-1866 Srbsko, Temešvárský banát a banátská vojenská hranice. Roku 1819 bylo započato mapování Uher, s přerušením prací dokončeno až v roce 1869 (1079 listů). Topografické mapování bylo prováděno metodou měřického stolu, kdy byly grafickým protínáním, krokováním nebo odhadem vzdáleností zakreslovány objekty polohopisu. Tímto způsobem vznikly původní topografické mapy pouze na části území monarchie.

¹⁵ Toto zobrazení je v literatuře známé pod názvem Cassiniho zobrazení. Bylo použito pro mapu „Carte de France“ vyhotovenou v letech 1750-1793 Césarem Francoisem Cassinim de Thury (1714-1784) a jeho synem Dominiguem. Později toto zobrazení upravil pro mapování v Bavorsku Johann Georg Soldner (1776-1833) a takto bylo převzato pro mapování Rakouska-Uherska.

¹⁶ 1 palec (Zoll) = 0,026340 m; 1 stopa (Fuss) = 12 palců = 0,316081m; 1 sáh (Klafter) = 6 stop = 1,896484 m; 1 míle (Meile) = 4000 sáhů = 7 585,936 m.

¹⁷ V době, kdy zde probíhalo II. vojenské mapování bylo Vitorazsko součástí Dolních Rakous, viz kapitola 1.

Významnou inovací a zefektivněním postupu II. vojenského mapování bylo využití pantograficky zmenšeného a generalizovaného polohopisu velkoměřítkových map (1:2880) stabilního katastru. Z důvodu snížení vlivu délkového zkreslení Cassini-Soldnerova zobrazení pro mapy stabilního katastru bylo na území monarchie zvoleno 10 souřadnicových soustav stabilního katastru, ve kterých byly určeny souřadnice trigonometrických bodů a volbou těchto souřadnicových soustav byl dán i nový klad mapových listů.



Obr. 2.1 Souřadnicové soustavy stabilního katastru použité pro území České republiky

Tyto mapové sekce byly voleny jako rovinná síť pravoúhelníků o rozměru 20×20 vídeňských palců zobrazující území 2×2 rakouské míle, byly použity na území Čech, Moravy a Slezska v historických zemských hranicích. Jeden mapový list II. vojenského mapování zaujímá plochu čtyř fundamentálních¹⁸ listů stabilního katastru. Sloupce (Colonne) rovnoběžné s osou X byly značeny římskými číslicemi od souřadnicové osy směrem na východ (O – ostliche Colonne – východní sloupec) a na západ (W – westliche Colonne – západní sloupec). Vrstvy (Schichte, Sectione) rovnoběžné s osou Y byly číslovány arabskými číslicemi od severu k jihu.

V tomto novém kladu mapových listů byly podle [17] vyhotoveny mapy II. vojenského mapování v letech 1821-1824 Goricka, Gradiska, Terstu a chorvatského

¹⁸ Fundamentální list měl rozměr 20×20 vídeňských palců, v měřítku 1:14 400 je tak zobrazeno území 1×1 rakouské míle.

pobřeží (86 listů), 1825-1835 Korutan, Kraňska a Istrie (111 listů), 1826-1836 Štýrsko (129 listů), 1826-1831 Bukoviny (28 listů, dokončených až 1863), 1851-1854 Dalmácie (129 listů), 1861-1863 Haliče (129 listů), Chorvatska, Slavonska a chorvatsko-slavonské vojenské hranice (261 list).

Většina mapových listů II. vojenského mapování na území Moravy a Slezska vznikla v letech 1836-1840 (146 listů), území Čech bylo mapováno v letech 1842-1852 (267 listů). Mapové listy zobrazující zemské hranice nejsou plně pokresleny, ale kresba končí blízko za zemskou hranicí, na rozdíl od původních mapových listů, které byly úplné bez ohledu na průběh správních hranic.

2.1.3. Geodetické základy stabilního katastru a jejich vazba na II. vojenské mapování

Budováním trigonometrické sítě stabilního katastru byla pověřena triangulační kancelář c.k. generálního štábu. Triangulační práce prováděli v letech 1807-1840 pouze vojenští důstojníci, tzv. trigonometři, kteří o své činnosti vedli podrobné záznamy. Síť byla budována v jednotlivých zemích po etapách. Nejprve byla vybudována síť I. řádu, která byla poté zhušťována podle mapovacích potřeb až do IV. řádu. Zahájení mapovacích prací na daném území bylo podmíněno dokončením triangulace. Podrobně je problematika číselné triangulace stabilního katastru popsána v [14] nebo v [12].

Je zřejmé, že minimálně základna u Vídeňského Nového Města v Dolním Rakousku a základna u Welsu v Horním Rakousku byla společná pro triangulaci stabilního katastru i II. vojenského mapování. Vyrovnání sítě I. řádu bylo provedeno pravděpodobně po menších celcích tvořených jednotlivými mnohoúhelníky, většinou se středovým trigonometrickým bodem. Katastrální triangulace obsahovala na území Čech (51 953 km²) 2 623 bodů I.-III. řádu. Trvalá stabilizace těchto trigonometrických bodů byla však provedena až v letech 1845-1850, kdy bylo nalezeno a stabilizováno pouze 2 234 bodů. Na území Moravy o rozloze 27 375 km² bylo číselně určeno 1 069 bodů a v letech 1850-1852 stabilizováno 833 bodů. Některé společné body oběma číselným triangulacím je možné dosud v terénu nalézt [8].

Těsné propojení geodetických a kartografických základů II. vojenského mapování a stabilního katastru je zřejmé nejen z hlediska personálního zajištění, ale především z následných prací triangulace pro stabilní katastr (délkové základny) a dále tím, že byla přebírána stabilizace některých bodů astronomické vojenské triangulace do

číselné trigonometrické sítě stabilního katastru. Shodné byly i kartografické základy dané kartografickým zobrazením, a v závěrečné etapě topografického mapování i volbou souřadnicových soustav a filozofií způsobu určení sekcí mapových listů a jejich označování. Proto je možné pro území Čech a Moravy, kde byly vyhotoveny mapové sekce 2×2 rakouské míle v S-SK plně použít **globální transformační klíče** i pro účely lokalizace map II. vojenského mapování do S-JTSK.

2.1.4. Globální transformační klíč převodu S-SK do S-JTSK a zpět

Československá Jednotná trigonometrická síť katastrální (JTSK), vybudovaná v letech 1920-1957, jako jednotný geometrický základ geodetických prací, byla programově vázána na systém stabilního katastru (S-SK) přes existující nalezené body dřívějších geodetických základů tak, že bylo povinností zaměřit dosud existující body a určit jejich souřadnice v S-JTSK.

Jednoznačný převod mezi S-SK a S-JTSK je definován množinou identických bodů číselné triangulace, u kterých známe souřadnice v obou systémech a dále typem použité nereziduální transformace. Jedná se o problematiku transformace soustav nehomogenních souřadnic (rozdílné parametry referenčních ploch, změna poměru měřítek Křovákova a Cassini-Soldnerova zobrazení, rozdílné geodetické základy ovlivněné způsobem měření i odlišným vyrovnáním). Podrobně je problematika tvorby globálního transformačního klíče popsána v [13]. Takto určené aproximace pro GTK_gusterbergský a GTK_svatoštěpánský byly uloženy v knihovnách používaných v systému Kokeš 6.x. Přesnost sestavených globálních transformačních klíčů pro systém gusterbergský a svatoštěpánský je charakterizována parametry: střední chyby $m_y = 0,52 \text{ m}$, $m_x = 0,41 \text{ m}$ a výsledná střední souřadnicová chyba $m_{xy} = 0,47 \text{ m}$.

Využití geodetických základů umožnilo definovat jednoznačný vztah mezi souřadnicovými systémy stabilního katastru a současným geodetickým referenčním systémem JTSK. Na celostátních projektech, jako je tvorba digitálních katastrálních map a lokalizace map II. vojenského mapování, které v současné době probíhají na území ČR, byla prokázána vhodnost takového postupu.

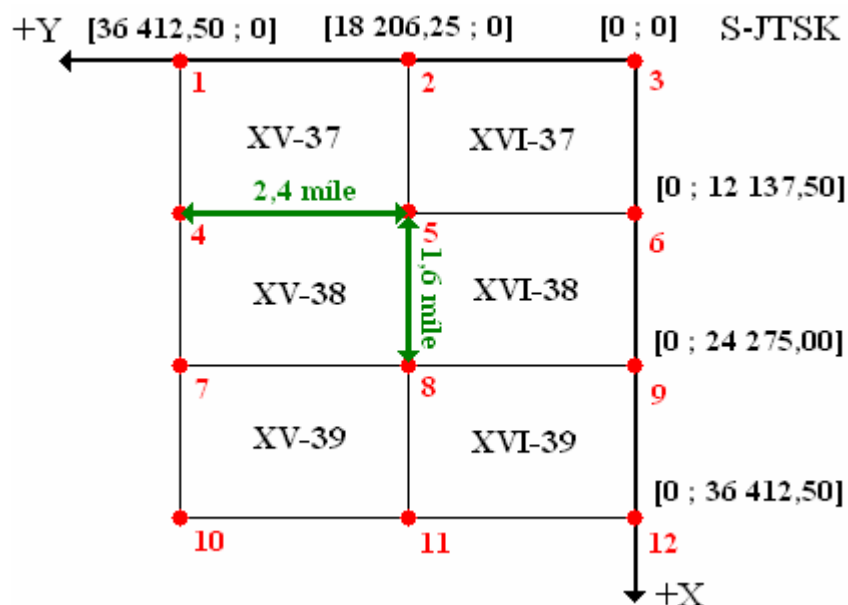
Tento převod do S-JTSK ale neřeší problematiku transformace mapových listů II. vojenského mapování, které byly zhotoveny podle staršího sekčního dělení, vycházející z kladu ML I. vojenského mapování (blíže v 2.1.2). Proto je nutné se zabývat tvorbou transformačního klíče pro oblast Vitorazska, která díky své tehdejší příslušnosti k Dolním

Rakousům byla zmapována podle výše zmíněného staršího sekčního dělení v původním systému svatoštěpánském.

2.2. Tvorba transformačního klíče pro oblast Vitorazska

Území Vitorazska je zobrazeno na šesti mapových listech z II. vojenského mapování pro Dolní Rakousy (dále jen „zájmové ML“). K tvorbě transformačního klíče pro oblast Vitorazska měly být původně využity geodetické základy¹⁹, tj. body trigonometrické sítě, které se nachází na mapě II. vojenského mapování a zároveň jsou známy jejich souřadnice v S-JTSK. Tyto trigonometrické body ale na mapových listech II. vojenského mapování Dolních Rakous zobrazeny nejsou, proto byly hledány jiné možnosti řešení.

Dále bylo zkoumáno, zda poloha zájmových ML souvisí s kladem mapových listů stabilního katastru pro Moravu a Slezsko, který byl do S-JTSK převeden pomocí výše popsaného GTK_svatoštěpánského²⁰. Skelet sekcí zájmových mapových listů byl vytvořen v místní soustavě, která byla zvolena tak, aby její počátek a osy +Y, +X byly totožné se souřadnicovým systémem JTSK (viz obr. 2.2). Rozměry území, které v měřítku 1:28 800 zobrazuje jeden mapový list, jsou $2,4 \times 1,6$ rakouské míle, tj. přepočteno na metry²¹ $18\,206,25 \times 12\,137,50$ m. V této místní soustavě byla také provedena lokalizace a vyrovnání těchto šesti zájmových mapových listů (blíže v kapitole 3).



Obr. 2.2 Místní soustava

¹⁹ Geodetické základy stabilního katastru byly v prostoru Vitorazska prokazatelně vybudovány včetně nezbytného přesahu do sousedních oblastí souřadnicových soustav [11].

²⁰ Systém Kokeš 6.16 umožňuje vygenerování kladu těchto mapových listů.

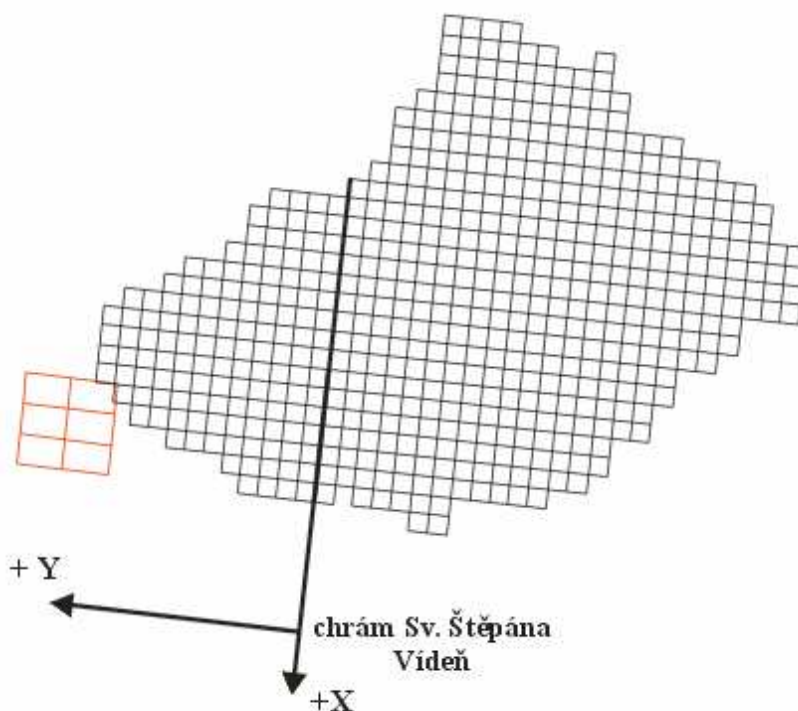
²¹ 1 rakouská míle = 7 585,936 m.

Přibližný klad zájmových mapových listů v systému Jednotné trigonometrické sítě katastrální byl získán ztransformováním skeletu sekcí těchto mapových listů z místní soustavy do S-JTSK prostřednictvím pomocného transformačního klíče²², který je založen na ztotožnění výrazných křížení linií na mapách II. vojenského mapování a na ortofotografickém zobrazení ČR²³. Bylo použito afinní transformace s vyrovnáním transformačních koeficientů při nadbytečném počtu transformačních bodů.

Počátek svatoštěpánské soustavy souřadnic byl odvozen ze skeletu sekcí fundamentálních mapových listů stabilního katastru pro Moravu a Slezsko, které byly převedeny do S-JTSK pomocí GTK_svatoštěpánského. Vycházelo se ze znalosti, že počátek této soustavy leží mezi 33. a 34. vrstvou a rozdíl mezi vrstvami je zde 1 rakouská míle. Blíže viz příloha 3.

Tab. 2.1 Odvozené souřadnice počátku svatoštěpánské souřadnicové soustavy v S-JTSK

Počátek svatoštěpánského souřadnicového systému ²⁴	
Y = 627 320,51 m	X = 1 267 946,13 m



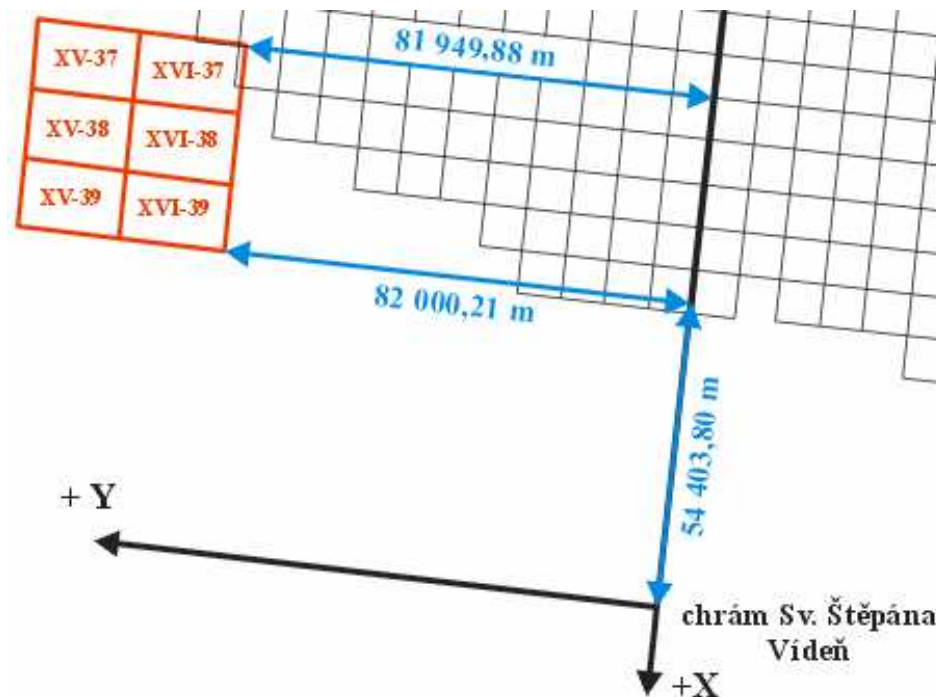
Obr. 2.3 Poloha zájmových mapových listů v S-JTSK vůči kladu fundamentálních listů ML stabilního katastru pro Moravu a Slezsko

²² Tento transformační klíč „priblizna_transformace_do_S_JTSK.txt“ je součástí přiloženého DVD.

²³ Mapové listy ortofotografického zobrazení ČR, které jsem měla k dispozici, jsou lokalizované v S-JTSK.

²⁴ Hodnoty souřadnic počátku této soustavy souřadnic z jiných zdrojů jsou uvedeny v příloze 4.

Následné přeměrování vzdáleností při zjišťování souvislosti vzájemné polohy kladů mapových listů je znázorněno na obr. 2.4.



Obr. 2.4 Přeměrování vzdáleností

Ze znalosti, že jeden mapový list II. vojenského mapování pro Dolní Rakousy zobrazuje území o rozloze $2,4 \times 1,6$ rakouské míle, a že 1 rakouská míle je v přepočtu na metry 7 585,936 m, vycházejí následující výpočty:

$$81\,949,88 : 7\,585,936 : 2,4 = 4,501195809 \sim 4,5$$

$$82\,000,21 : 7\,585,936 : 2,4 = 4,503960245 \sim 4,5$$

$$54\,403,80 : 7\,585,936 : 1,6 = 4,482291309 \sim 4,5$$

Z těchto výpočtů vyplývá souvislost mezi polohou zájmových ML a kladem mapových listů stabilního katastru pro Moravu a Slezsko v S-JTSK. Je zřejmé, že pravý dolní roh mapového listu XVI-39 (tedy i pravý dolní roh celého skeletu sekce 6-ti zájmových ML) je vzdálen od počátku svatoštěpánské soustavy 4,5-násobek rozměru mapového listu z II. vojenského mapování po ose +Y a 4,5-násobek rozměru ML po ose -X. Z tohoto poznatku je možné vytvořit transformační klíč.

Výchozí a cílové body transformace, která umožní převod 6-ti zájmových mapových listů z místní soustavy do systému Jednotné trigonometrické sítě katastrální, byly určeny následovně:

- **Výchozí body:** dvanáct bodů z místní soustavy, definující rámec 6-ti zájmových mapových listů, viz obr. 2.2;
- **Cílové body:** odpovídajících 12 bodů, jejichž souřadnice v S-JTSK byly odvozeny na základě výše vypočítaných vztahů; podrobně je určení souřadnic cílových bodů popsáno v příloze 5;

Transformace byla použita **shodnostní**, která je pro tento případ nejvhodnější, neboť prvky transformované shodnostní transformací nemění velikost ani tvar, jsou pouze posunuty a pootočený. Protokol o transformaci je uveden v příloze 6.

určení transformačního klíče					
body výchozí	y	x			
body cílové	Y	X	dY		dX
M000000001	36412.50	0.00			
1	734869.85	1164387.83	-0.01	0.01	0.01 +
M000000002	18206.25	0.00			
2	716775.25	1166400.95	0.00	0.00	0.01 +
M000000003	0.00	0.00			
3	698680.64	1168414.07	0.00	0.00	0.01 +
M000000004	36412.50	12137.50			
4	736211.93	1176450.90	-0.01	0.01	0.01 +
M000000005	18206.25	12137.50			
5	718117.33	1178464.02	0.00	0.00	0.01 +
M000000006	0.00	12137.50			
6	700022.72	1180477.14	0.00	0.00	0.01 +
M000000007	36412.50	24275.00			
7	737554.01	1188513.97	-0.01	-0.00	0.01 +
M000000008	18206.25	24275.00			
8	719459.41	1190527.08	0.00	-0.01	0.01 +
M000000009	0.00	24275.00			
9	701364.80	1192540.20	0.00	-0.01	0.01 +
M000000010	36412.50	36412.50			
10	738896.09	1200577.04	-0.01	-0.00	0.01 +
M000000011	18206.25	36412.50			
11	720801.49	1202590.16	0.00	-0.01	0.01 +
M000000012	0.00	36412.50			
12	702706.88	1204603.28	0.00	-0.01	0.01 +
shodnostní transformace					

Obr. 2.5 Transformační klíč, kterým se převedou zájmové ML z místní soustavy do S-JTSK

Jak je patrné z obrázku 2.5, hodnoty souřadnicových rozdílů d_y a d_x jsou minimální. Střední souřadnicová chyba m_{xy} , která byla určena ze vzorce (2.1), dosáhla hodnoty **0,01 m** ($m_y = 0,01$ m; $m_x = 0,01$ m).

$$m_{xy} = \sqrt{\frac{(m_y^2 + m_x^2)}{2}} \quad m_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n dy_i^2}{n}} \quad m_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n dx_i^2}{n}} \quad (2.1)$$

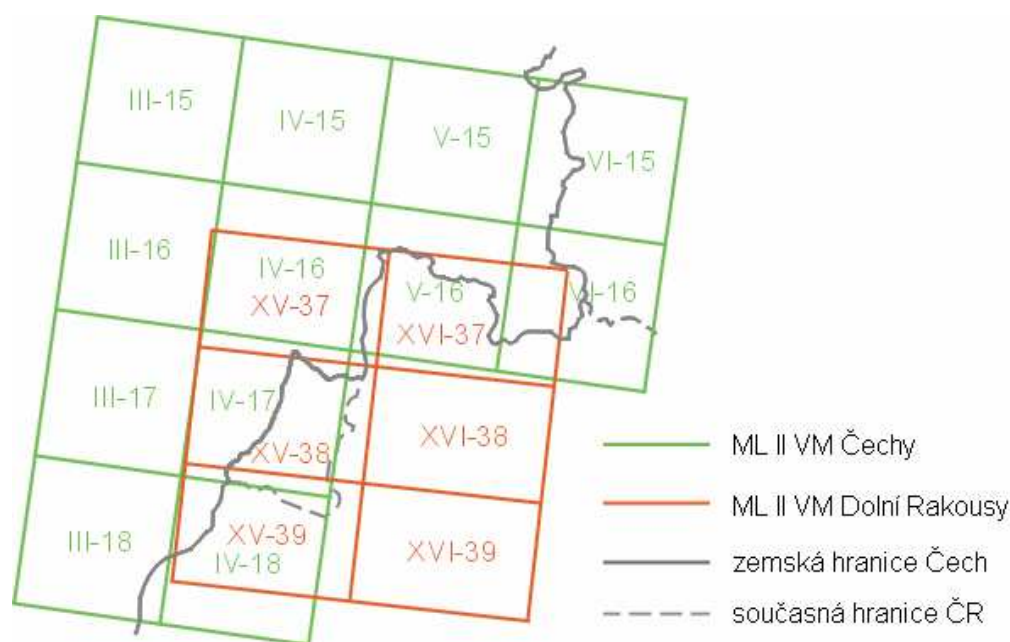
Výše popsané hodnocení přesnosti však nevypovídá nic o kvalitě kresby rámců zájmových ML, neboť pro tuto transformaci byl uvažován ideální rozměr mapového listu, tj. přesně $2,4 \times 1,6$ rakouské míle. Přesnost lokalizace a vyrovnání těchto šesti zájmových mapových listů je uvedena v kapitole 3, odstavci 3.2.4 a 3.3.4. Hodnocením přesnosti prvků polohopisu vůči ortofotografickému zobrazení ČR se pak zabývá kapitola 5, odstavec 5.2.4.

3. Lokalizace a vyrovnání kresby mapových listů topografických map ve zvolené oblasti

3.1. Popis lokality

Území jižních Čech a Vitorazska je zobrazeno na dvou odlišných sadách mapových listů II. vojenského mapování:

- Dvanáct ML z II. vojenského mapování Čech²⁵ bylo vytvořeno v systému gusterbergsém (systém SK) v měřítku 1:28 800, v letech 1842-1843. ML zobrazuje podle nového sekčního dělení [17] území 2 × 2 rakouské míle. Kresba na mapových listech pokrývá pouze tehdejší území Čech v zemských hranicích.
- Šest ML z II. vojenského mapování Dolních Rakous²⁶ bylo vytvořeno v systému svatoštěpánském²⁷ (původním pro II VM) v měřítku 1:28 800, v letech 1816-1817. Jeden ML zobrazuje podle staršího sekčního dělení [17] území 2,4 × 1,6 rakouské míle. Mapová kresba pokrývá všech šest ML bez ohledu na tehdejší zemské hranice.



Obr. 3.1 Vzájemná poloha mapových listů II. vojenského mapování

²⁵ © Laboratoř geoinformatiky Univerzita J.E. Purkyně (<http://www.oldmaps.geolab.cz/>).

Charakteristiky převedení do digitální formy velkoplošným scannerem: 400 dpi, 256 barev.

²⁶ © Österreichisches Staatsarchiv/Kriegsarchiv Wien. (400 dpi, true color)

²⁷ V dalším textu práce je pod pojmem **svatoštěpánský systém** rozuměn původní svatoštěpánský systém II. vojenského mapování, ve kterém byla zmapována pouze část monarchie (také Dolní Rakousy).

Tyto mapové listy se částečně překrývají (obr. 3.1). Aby bylo možné s nimi dále pracovat, porovnávat jejich obsah vzájemně i vůči ortofotografickému zobrazení ČR, je nutné nejdříve tyto ML lokalizovat ve stejném souřadnicovém systému – v S-JTSK. K dosažení spojitosti kresby v okolí rámců mapových listů je nezbytné ještě jednotlivé mapové listy vyrovnat tak, aby na sebe navazovaly důležité topografické objekty.

3.2. Lokalizace mapových listů II. vojenského mapování do S-JTSK (primární transformace)

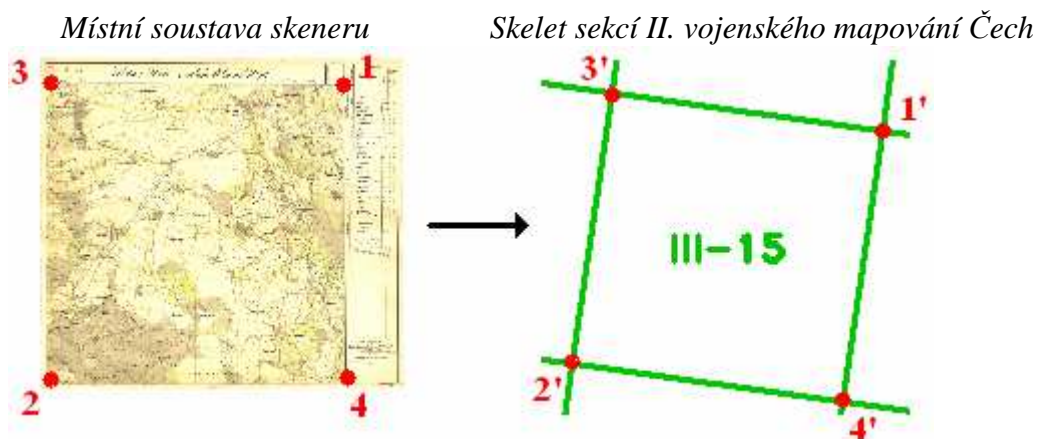
Účelem této transformace je lokalizace mapových listů II. vojenského mapování do systému Jednotné trigonometrické sítě katastrální. Pro mapové listy ze systému gusterbergského mi byl vedoucím diplomové práce poskytnut skelet sekcí II. vojenského mapování Čech lokalizovaný v S-JTSK²⁸. Pro mapové listy Dolních Rakous z původního systému svatoštěpánského, které byly vyhotoveny podle staršího sekčního dělení, obdobný skelet sekcí k dispozici není, proto bylo nutné pro zvolenou oblast vytvořit transformační klíč, kterým by se tyto mapové listy lokalizovaly do S-JTSK. Tvorbou transformačního klíče se zabývá kapitola 2²⁹.

3.2.1. Primární transformace mapových listů ze systému gusterbergského

Lokalizace mapových listů do S-JTSK byla provedena pomocí **nereziduální projektivní transformace**. Jako výchozí body transformace byly zvoleny kartometricky odměřené rohy rámu mapových listů v místní soustavě skeneru. Cílové body pak byly určeny jako jim odpovídající rohy příslušného ML, odměřené ze skeletu sekcí II. vojenského mapování Čech, lokalizované v S-JTSK. Tyto identické byly kartometricky určeny na rastrovém ekvivalentu jednotlivých mapových sekcí v pořadí pravý horní, levý dolní, levý horní a pravý dolní roh. Pro každý ML byl takto vytvořen transformační klíč, který byl označen stejně jako nomenklatura příslušného mapového listu, např. *O_III_15_prim.txt*, kde „*prim*“ znamená, že se jedná o primární transformaci.

²⁸ Přesnost lokalizace skeletu do S-JTSK je dána přesností globálního transformačního klíče, viz 2.1.4.

²⁹ Protože jsem se dříve než tvorbou transformačního klíče zabývala lokalizací mapových listů, lokalizací a vyrovnáním 6-ti ML ze systému svatoštěpánského jsem provedla v místní soustavě. Poté jsem je již vyrovnané transformovala do S-JTSK.



Obr. 3.2 Ukázka volby identických bodů transformace pro ML O-III-15

Transformační klíč byl uložen jako afinní, aby byly zřejmé souřadnicové rozdíly identických bodů d_y a d_x . Cílem tohoto postupu bylo minimalizovat chyby při kartometrickém odměřování rohů ML, protože u některých mapových listů bylo obtížné rohy jednoznačně identifikovat kvůli poškození a nepřesnostem kresby. Ukázka transformačního klíče je na obr. 3.3.

určení transformačního klíče						
body výchozí	y	x				
body cílové	Y	X	d_y	d_x		
1	2349.76	1002.10				
1'	731630.15	1144624.71	-6.46	-11.05	12.80	+
2	10597.70	9322.69				
2'	748791.63	1157505.06	-6.44	-11.00	12.75	+
3	10611.74	996.26				
3'	746650.03	1142483.30	6.44	11.02	12.76	+
4	2324.94	9302.15				
4'	733771.07	1159645.73	6.46	11.04	12.79	+
afinní transformace						

Obr. 3.3 Transformační klíč pro ML O-III-15



Prostřednictvím této transformace byly jednotlivé mapové listy ze systému gusterbergského lokalizovány do S-JTSK. Pro každý ML byl ukládán protokol o transformaci, který byl označen stejně jako nomenklatura příslušného ML, např. *O_15_III_prim.prot.* Transformační klíče a protokoly jsou na příloženém DVD.

Obr. 3.4 Mapový list O-III-15 po primární transformaci

3.2.2. Hodnocení přesnosti primární transformace mapových listů ze systému gusterbergského

Pro hodnocení přesnosti lokalizace mapových listů II. vojenského mapování do S-JTSK byla použita střední souřadnicová chyba m_{xy} , určená ze vzorce:

$$m_{xy} = \sqrt{\frac{(m_y^2 + m_x^2)}{2}} \quad (3.1)$$

$$m_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n dy_i^2}{n}} \quad m_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n dx_i^2}{n}}$$

Kde n jsou čtyři dvojice identických bodů, d_y a d_x jsou příslušné souřadnicové rozdíly. Dále byla pro každý mapový list vypočtena průměrná polohová odchylka d_p :

$$d_p = \frac{\sum_{i=1}^n d_{pi}}{n} \quad (3.2)$$

$$d_{pi} = \sqrt{d_{yi}^2 + d_{xi}^2}$$

Kde n je počet dvojic identických bodů, d_y a d_x jsou příslušné souřadnicové rozdíly.

Tab. 3.1 Charakteristiky přesnosti primární transformace ML ze systému gusterbergského

O-III-15 9,0 (6,5 ; 11,0) 12,8	O-IV-15 4,1 (1,4 ; 5,6) 5,7	O-V-15 2,6 (0,4 ; 3,7) 3,7	O-VI-15 9,5 (11,5 ; 7,2) 13,5
O-III-16 11,4 (0,8 ; 16,2) 16,2	O-IV-16 6,1 (6,3 ; 5,8) 8,6	O-V-16 8,0 (8,5 ; 7,5) 11,4	O-VI-16 0,8 (0,7 ; 0,8) 1,1
O-III-17 6,9 (0,2 ; 9,8) 9,8	O-IV-17 2,0 (2,7 ; 0,6) 2,8		
O-III-18 9,4 (6,2 ; 11,7) 13,2	O-IV-18 7,9 (1,0 ; 11,2) 11,2		
NOMENKLATURA ML			
m_{xy} (m_y ; m_x) [m] pro daný ML d_p [m] pro daný ML			

Celková střední souřadnicová chyba³⁰ pro 12 ML je: $m_{xy} = 7,3$ m ($m_y = 5,3$ m; $m_x = 8,8$ m). Kdybychom při kartometrické digitalizaci uvažovali grafickou přesnost 0,1 mm (což je 2,9 m po přepočtu do měřítka 1:28 800), pak by kritérium přesnosti primární transformace bylo **6,7 m**. Průměrná polohová odchylka pro celou oblast je: **$d_p = 9,2$ m**.

Jak je patrné z tabulky 3.1, střední souřadnicové chyby a průměrné polohové odchylky pro jednotlivé ML vykazují náhodný charakter. Přesnost primární transformace je nejvíce ovlivněna kvalitou kresby v rozích mapového listu. Nejmenší hodnota střední souřadnicové chyby byla dosažena u mapového listu O-VI-16 ($m_{xy} = 0,8$ m), největší pak u ML O-III-16 ($m_{xy} = 11,4$ m).

3.2.3. Primární transformace mapových listů ze systému svatoštěpánského

Šest mapových listů ze systému svatoštěpánského bylo nejprve lokalizováno do místní souřadnicové soustavy, která je znázorněná na obr. 2.2. Tato lokalizace byla opět provedena pomocí **nerезидуální projektivní transformace**, analogickým postupem jako u mapových listů z gusterbergského systému.

Jako výchozí body transformace byly zvoleny kartometricky odměřené souřadnice rohů rámu ML v místní soustavě skeneru. Cílové body pak byly určeny odpovídající rohy příslušného ML v místní soustavě souřadnic.

Pro každý mapový list byl ukládán transformační klíč a protokol o transformaci, které byly označeny stejně jako nomenklatura příslušného ML, s dodatkem „*prim*“, který znamená, že se jedná o primární transformaci. Transformační klíče a protokoly jsou na příloženém DVD.

3.2.4. Hodnocení přesnosti primární transformace mapových listů ze systému svatoštěpánského

K hodnocení přesnosti lokalizace mapových listů II. vojenského mapování do místní soustavy souřadnic byla použita střední souřadnicová chyba m_{xy} a průměrná polohová odchylka d_p určená ze vzorců (3.1) a (3.2).

³⁰ V některé literatuře [24] je k hodnocení přesnosti použita střední polohová chyba. Vztah mezi střední polohovou a střední souřadnicovou chybou lze vyjádřit vzorcem: $m_p = \sqrt{2} \cdot m_{xy}$.

Tab. 3.2 Charakteristiky přesnosti primární transformace ML ze systému svatoštěpánského

XV-37 12,1 (16,1 ; 5,6) 17,0	XVI-37 11,2 (12,5 ; 9,6) 15,8
XV-38 10,6 (6,4 ; 13,5) 14,9	XVI-38 11,3 (0,2 ; 15,9) 15,9
XV-39 9,4 (4,8 ; 12,4) 13,3	XVI-39 6,6 (5,4 ; 7,6) 9,3
NOMENKLATURA ML	
m_{xy} (m_y ; m_x) [m] pro daný ML d_p [m] pro daný ML	

Celková střední souřadnicová chyba pro 6 ML je: $m_{xy} = 10,3$ m ($m_y = 9,2$ m; $m_x = 11,3$ m). Kdybychom při kartometrické digitalizaci uvažovali grafickou přesnost 0,1 mm (což je 2,9 m po přepočtu do měřítka 1:28 800), pak by kritérium přesnosti primární transformace bylo **9,9 m**. Průměrná polohová odchylka pro celou oblast je: **$d_p = 14,4$ m**.

Při porovnání výsledků hodnocení primární transformace pro ML z obou systémů je patrné, že u ML ze systému gusterbergského bylo až na výjimky dosaženo nižších hodnot středních souřadnicových chyb m_{xy} a průměrných polohových odchylek d_p . Příčinou je pravděpodobně horší kvalita kresby v rozích rámců ML ze systému svatoštěpánského.

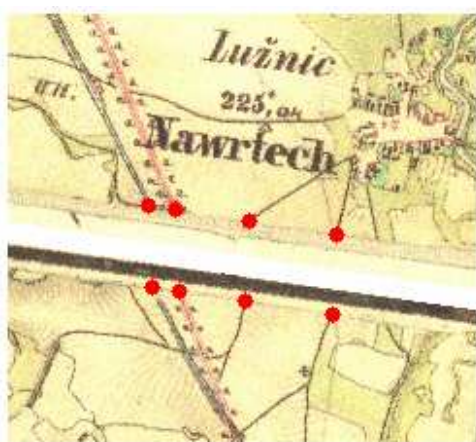
3.3. Vyrovnání kresby na stycích mapových listů (sekundární transformace)

Účelem sekundární transformace je dosažení spojitě kresby v okolí rámců ML tak, aby na sebe navazovaly topografické objekty, zejména zemské a krajské hranice, komunikace, vodstvo a hranice porostů.

3.3.1. Sekundární transformace mapových listů ze systému gusterbergského

V tomto okamžiku jsou již všechny mapové listy ze systému gusterbergského lokalizovány v S-JTSK. K docílení návaznosti kresby na stycích mapových listů je ještě nutné použít sekundární transformaci.

Na každé hraně mapového listu, která sousedí s jiným ML, bylo zvoleno 15-20 jasně identifikovatelných bodů jako průsečíky významného liniového prvku s rámem ML. Jim odpovídající body (pokračování liniového prvku) byly vytvořeny i na příslušné hraně sousedícího ML (viz obr. 3.5). Při volbě těchto bodů, které vstupují do sekundární transformace, byl kladen požadavek na jejich rovnoměrné rozložení po obvodu rámu mapového listu. Také byly preferovány body podle významnosti linie – např. císařské silnice byly upřednostněny před pěšinami. Nezanedbatelný faktor při výběru bodů byla také kvalita kresby v blízkosti rámu mapového listu.



Obr. 3.5 Volba identických bodů na dolní a horní hraně ML



Obr. 3.6 Výsledná mapová kresba po sekundární transformaci

Pro přehlednost byly ukládány zvlášť body, které leží na levé nebo dolní hraně a body, které náležejí pravé a nebo horní hraně ML. Z odpovídajících si dvojic bodů byly vypočítány tzv. průměrné polohy bodů, které byly použity jako cílové body transformace. Jejich souřadnice jsou dány aritmetickým průměrem souřadnic dvojic identických bodů. Do transformace byly zahrnuty i body označující rohy rámu³¹ mapového listu. Výchozí a cílové body sekundární transformace jsou uvedeny v tabulce 3.3.

Tab. 3.3 Výchozí a cílové body sekundární transformace

Výchozí body	Cílové body
identické body na rámech ML	tzv. průměrné body
rohy rámu ML - kartometricky odměřené	rohy rámu ML - ze skeletu sekcí II VM

³¹ Jako výchozí body transformace byly použity rohy rámu ML, které byly znovu kartometricky odměřené. Tímto postupem se eliminovala osobní chybovost při odměřování přesné polohy rohů rámu mapového listu.

Tab. 3.4 Číslování identických bodů

Číslování odpovídajících si bodů na hranách ML (výchozích)									
O	V	1	5	1	6	0	0	0	1
východní sekce	bod mezi vrstvami ³²	číslo vrstvy vlastní	číslo vrstvy sousedící	vlastní číslo bodu					
O	S	0	3	0	4	0	0	0	1
východní sekce	bod mezi sloupci ³³	číslo sloupce vlastní	číslo sloupce sousedící	vlastní číslo bodu					

Tab. 3.5 Číslování rohů rámu ML

Výchozí – kartometricky odměřené souřadnice z ML									
O	R	0	3	1	5	0	4	0	7
východní sekce	roh ML	číslo sloupce ML	číslo vrstvy ML	číslo rohu v rámci ML ³⁴		číslo rohu v rámci celého systému ³⁵			
Cílové – ze skeletu sekcí II. vojenského mapování									
O	R	0	0	0	0	0	0	0	7
východní sekce	roh ML								číslo rohu v rámci celého systému

Pro každý mapový list byl z příslušných výchozích a cílových bodů sestaven transformační klíč, který byl označen stejně jako nomenklatura ML, např. *O_III_15_sek.txt*, kde „*sek*“ znamená, že se jedná o sekundární transformaci. Transformační klíč byl uložen jako afinní, aby byly zřejmé souřadnicové rozdíly identických bodů d_y a d_x .

³² **Body mezi vrstvami:** vlastní číslo bodu – čísluje se zleva doprava; např. OV15160001 – první bod mezi vrstvami 15-16, leží na dolní hraně listu 15. vrstvy
OV16150001 – první bod mezi vrstvami 15-16, leží na horní hraně listu 16. vrstvy
Tyto výchozí body jsou identické. Zprůměrováním jejich souřadnic vznikne cílový bod, který je označen: OV15160001;

³³ **Body mezi sloupci:** vlastní číslo bodu – čísluje se shora dolů; např. OS03040001 – první bod mezi sloupci III-IV, leží na pravé hraně listu III. sloupce
OS04030001 – první bod mezi sloupci III-IV, leží na levé hraně listu IV. sloupce
Tyto výchozí body jsou identické. Zprůměrováním jejich souřadnic vznikne cílový bod, který je označen: OS03040001;

³⁴ **01** – levý horní roh, **02** – pravý horní, **03** – levý dolní, **04** – pravý dolní;

³⁵ Očíslují se postupně všechny rohy v rámci celého systému mapových listů – zleva doprava, začíná se číslovat od horního levého rohu celého systému ML od 01 dále (v tomto případě od 01 do 21); např. OR03150407 je pravý dolní roh ML O-III-15, v rámci celého systému je to 7. roh. Jemu odpovídající cílový roh je označen: OR00000007.

Samotné vyrovnání kresby na stycích mapových listů bylo následně provedeno pro celý mapový list pomocí **Jungovy nereziduální transformace**. Nakonec byly zhotoveny masky rastrů mapových listů. Polygon pro určení masky byl veden po bodech, které vstupovaly do sekundární transformace jako cílové. Vizualizací rastrových masek tak získáme souvislou mapovou kresbu všech ML z dané lokality.

Pro každý mapový list byl ukládán protokol o transformaci, který byl označen stejně jako nomenklatura příslušného ML, např. *O_III_15_sek.prot*. Transformační klíče a protokoly jsou na příloženém DVD.

3.3.2. Hodnocení přesnosti sekundární transformace mapových listů ze systému gusterbergského

K hodnocení přesnosti vyrovnání mapových listů ze systému gusterbergského na stycích ML byla použita střední souřadnicová chyba m_{xy} a průměrná polohová odchylka d_p určená ze vzorců (3.1) a (3.2).

Nejprve byl zkoumán vliv počtu společných sekcí na střední souřadnicovou chybu m_{xy} . Mapové listy byly rozděleny do tří skupin podle počtu společných sekcí:

- 2 společné sekce: O-III-15, O-VI-15, O-VI-16, O-III-18, O-IV-18
- 3 společné sekce: O-IV-15, O-V-15, O-III-16, O-V-16, O-III-17, O-IV-17
- 4 společné sekce: O-IV-16

Pro každou skupinu byla určena střední souřadnicová chyba m_{xy} , a počet vytvořených bodů, které náležejí danému ML, s vyjádřením v procentech vzhledem k celkovému počtu vytvořených bodů. Jak je patrné z tabulky 3.6, vliv počtu společných sekcí na střední souřadnicovou chybu m_{xy} nebyl prokázán.

Tab. 3.6 Vliv počtu společných sekcí mapových listů na střední souřadnicovou chybu

Počet společných sekcí	m_y [m]	m_x [m]	m_{xy} [m]	Body odsunuté kartometrickou digitalizací	
				počet	počet %
2	10,3	9,8	10,0	148	27,21
3	9,6	10,1	9,8	325	59,74
4	10,0	8,8	9,4	71	13,05
Celkově pro všechny ML	9,8	9,8	9,8	544	100

Hodnoty středních souřadnicových chyb m_{xy} a hodnoty průměrných polohových odchylek d_p na identických bodech jsou pro všechny mapové listy srovnatelné. Výjimku tvoří ML O-IV-17, který vůči ostatním ML vykazuje vyšší hodnoty m_{xy} a d_p . To je způsobeno většími diferencemi na identických bodech *OVI7160031* (diference d_y) a *OS04030043*, *OS04030049* (diference d_x), které nelze pro svoji významnost ze sekundární transformace vyloučit (všechny tři identické body označují důležité komunikace). Aby bylo možné hodnotit testovanou lokalitu jako celek, je potřeba ze souboru diferencí identických bodů vyloučit odlehlá pozorování

Tab. 3.7 Charakteristiky přesnosti sekundární transformace ML ze systému gusterbergského

O-III-15 7,7 (8,3 ; 7,2) 8,9	O-IV-15 7,4 (8,2 ; 6,4) 9,1	O-V-15 7,6 (7,6 ; 7,6) 9,1	O-VI-15 10,2 (11,7 ; 8,4) 12,3
O-III-16 8,4 (8,5 ; 8,2) 10,1	O-IV-16 9,4 (10,0 ; 8,8) 10,6	O-V-16 7,8 (7,6 ; 7,9) 9,1	O-VI-16 11,2 (9,6 ; 12,5) 12,4
O-III-17 10,9 (10,5 ; 11,3) 13,0	O-IV-17 15,6 (14,3 ; 16,9) 18,7		
O-III-18 11,5 (12,7 ; 10,1) 13,0	O-IV-18 9,3 (8,0 ; 10,5) 10,6		
NOMENKLATURA ML			
m_{xy} (m_y ; m_x) [m] pro daný ML d_p [m] pro daný ML			

Prostřednictvím programu Dt2³⁶ byla testována normalita³⁷ souboru diferencí identických bodů ve směru souřadnicové osy Y (diference d_y) a osy X (diference d_x), nejprve pro každý ML zvlášť, pak pro všechny ML jako celek. Současně byla z hodnocení přesnosti vyloučena odlehlá pozorování – z celkového počtu 544 bodů bylo vyloučeno 26 identických bodů, tj. 4,8 %. Počet vyloučených odlehlých pozorování pro každý mapový list je uveden v tabulce 3.8.

³⁶ Autorem programu Dt2 je Doc. RNDr. Jiří Reif, CSc.

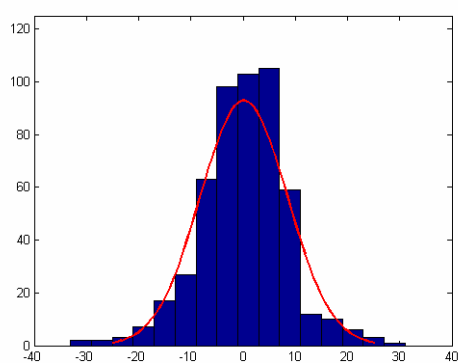
³⁷ Pro testování normality byl použit Lillieforsův test shody, který je více popsán v [19].

Tab. 3.8 Počet vyloučených bodů pro každý mapový list

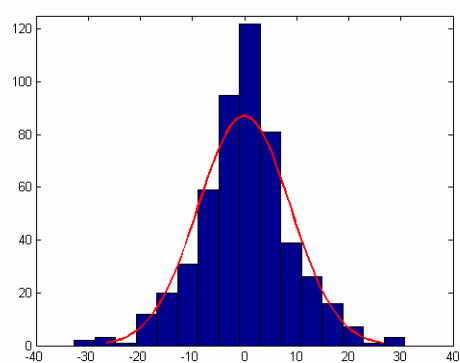
O-III-15 0 / 36	O-IV-15 0 / 55	O-V-15 1 / 56	O-VI-15 3 / 27
O-III-16 1 / 56	O-IV-16 3 / 71	O-V-16 1 / 55	O-VI-16 0 / 27
O-III-17 6 / 58	O-IV-17 4 / 45		
O-III-18 4 / 34	O-IV-18 3 / 24		
NOMENKLATURA ML počet vyloučených / celkových bodů			

Po vyloučení odlehlých pozorování byla normalita souborů diferencí identických bodů testována znovu. Histogramy četností diferencí na identických bodech ve směru osy Y a X pro všech dvanáct mapových listů jsou znázorněny na obrázcích 3.7 a 3.8. Protokoly s výsledky testování normality a histogramy četností diferencí na identických bodech pro každý mapový list zvlášť jsou součástí přiloženého DVD.

Charakteristiky přesnosti sekundární transformace po vyloučení odlehlých pozorování jsou uvedeny v tabulce 3.9. Pro jednotlivé ML již nebyly ve zkoumaných charakteristikách prokázány významné rozdíly, proto je možné hodnotit testovanou lokalitu jako celek.



Obr. 3.7 Histogram četností diferencí na identických bodech ve směru osy Y pro celou testovanou lokalitu



Obr. 3.8 Histogram četností diferencí na identických bodech ve směru osy X pro celou testovanou lokalitu

Tab. 3.9 Charakteristiky přesnosti sekundární transformace ML ze systému gusterbergského po vyloučení odlehlých pozorování

O-III-15 7,7 (8,3 ; 7,2) 8,9 (0,0 ; 0,0)	O-IV-15 7,4 (8,2 ; 6,4) 9,1 (0,0 ; 0,0)	O-V-15 7,2 (6,5 ; 6,8) 8,7 (0,2 ; -0,5)	O-VI-15 7,7 (6,5 ; 8,8) 10,1 (1,0 ; -0,1)
O-III-16 8,2 (8,6 ; 7,8) 9,9 (-0,1 ; -0,4)	O-IV-16 7,5 (6,9 ; 8,1) 9,3 (1,2 ; -0,6)	O-V-16 7,3 (7,6 ; 7,1) 8,7 (-0,2 ; -0,5)	O-VI-16 11,2 (9,6 ; 12,5) 12,4 (0,0 ; 0,0)
O-III-17 9,3 (7,4 ; 10,8) 11,2 (-0,3 ; -0,2)	O-IV-17 13,2 (13,3 ; 13,0) 16,2 (-1,3 ; 1,1)		
O-III-18 8,7 (8,3 ; 9,1) 10,3 (1,6 ; 1,0)	O-IV-18 7,2 (5,3 ; 8,7) 8,5 (-0,4 ; 1,8)		
NOMENKLATURA ML m_{xy} (m_y ; m_x) [m] pro daný ML d_p [m] pro daný ML syst. chyba v souř. Y a X v [m] pro daný ML			

Celková střední souřadnicová chyba pro testovanou lokalitu po vyloučení odlehlých pozorování je: $m_{xy} = 8,6 \text{ m}$ ($m_y = 8,3 \text{ m}$; $m_x = 8,8 \text{ m}$). Kdybychom při kartometrické digitalizaci uvažovali grafickou přesnost 0,1 mm (což je 2,9 m po přepočtu do měřítka 1:28 800), pak by kritérium přesnosti sekundární transformace bylo **8,1 m**. Průměrná polohová odchylka pro celou oblast je: $d_p = 10,2 \text{ m}$.

U mapových listů, které zobrazují území při státní hranici a nejsou proto celé pokryty mapovou kresbou, byl prokázán vliv systematických chyb. Jedná se zejména o mapové listy: O-VI-15, O-IV-17, O-III-18, O-IV-18.

3.3.3. Sekundární transformace mapových listů ze systému svatoštěpánského

Vyrovnání kresby mapových listů ze systému svatoštěpánského bylo provedeno v místní soustavě, do které byly ML lokalizovány prostřednictvím primární transformace. Při výběru a číslování výchozích a cílových bodů se postupovalo analogicky jako u sekundární transformace ML ze systému gusterbergského (viz odstavec 3.3.1).

Pro každý mapový list byl z příslušných výchozích a cílových bodů sestaven transformační klíč, který byl označen stejně jako nomenklatura ML, např. *XV_37_sek.txt*, kde „*sek*“ znamená, že se jedná o sekundární transformaci. Transformační klíč byl uložen jako afinní, aby byly zřejmé souřadnicové rozdíly identických bodů d_y a d_x .

Samotné vyrovnání kresby na stycích mapových listů bylo následně provedeno pomocí **Jungovy nereziduální transformace**. Nakonec byly zhotoveny masky rastrů mapových listů. Polygon pro určení masky byl veden po bodech, které vstupovaly do sekundární transformace jako cílové. Vizualizací rastrových masek tak získáme souvislou mapovou kresbu všech ML z dané lokality.

Pro každý mapový list byl ukládán protokol o transformaci, který byl označen stejně jako nomenklatura příslušného ML, např. *XV_37_sek.prot*. Transformační klíče a protokoly jsou na přiloženém DVD.

3.3.4. Hodnocení přesnosti sekundární transformace mapových listů ze systému svatoštěpánského

K hodnocení přesnosti vyrovnání mapových listů ze systému svatoštěpánského na stycích ML byla použita střední souřadnicová chyba m_{xy} a průměrná polohová odchylka d_p určená ze vzorců (3.1) a (3.2).

Nejprve byl zkoumán vliv počtu společných sekcí na střední souřadnicovou chybu m_{xy} . Mapové listy byly rozděleny do dvou skupin podle počtu společných sekcí:

- 2 společné sekce: XV-37, XVI-37, XV-39, XVI-39
- 3 společné sekce: XV-38, XVI-38

Pro každou skupinu byla určena střední souřadnicová chyba m_{xy} , a počet vytvořených bodů, které náleží danému ML, s vyjádřením v procentech vzhledem k celkovému počtu vytvořených bodů.

Tab. 3.10 Vliv počtu společných sekcí mapových listů na střední souřadnicovou chybu

Počet společných sekcí	m_y [m]	m_x [m]	m_{xy} [m]	Body odsunuté kartometrickou digitalizací	
				počet	počet %
2	10,8	12,5	11,7	150	55,56
3	11,7	19,9	16,3	120	44,44
Celkově pro všechny ML	11,2	16,2	13,9	270	100

Hodnoty středních souřadnicových chyb m_{xy} nejsou pro obě skupiny srovnatelné (viz tab. 3.10). Tento fakt je způsoben výrazně vyšší hodnotou střední chyby v ose X m_x u druhé skupiny ML. Protože jsou ostatní hodnoty středních chyb m_y , m_x srovnatelné, a testovaná lokalita mapových listů není rozsáhlá, nedá se jednoznačně prokázat vliv počtu společných sekcí ML na střední souřadnicovou chybu.

Bylo zjištěno, že vyšší hodnota m_x u druhé skupiny ML je způsobena především výrazně větší diferencí d_x na identickém bodě *OS15160019* ($d_x = 119,0$ m) / *OS16150019* ($d_x = -115,7$ m), který se nachází na styku mapových listů XV-38, XVI-39. Tento identický bod označuje vodní tok (zároveň údolí mezi dvěma hřbety), takže nebylo možné ho ze sekundární transformace vyloučit. Příčinou této difference je pravděpodobně hrubá chyba topografa. Tato hrubá chyba se projevuje i v níže uvedené (tab. 3.11) charakteristice přesnosti sekundární transformace pro jednotlivé mapové listy ze systému svatoštěpánského.

Tab. 3.11 Charakteristiky přesnosti sekundární transformace ML ze systému svatoštěpánského

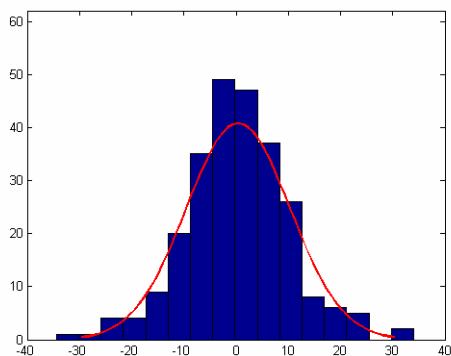
XV-37 10,3 (7,7 ; 12,4) 11,9	XVI-37 11,9 (9,3 ; 14,0) 14,1
XV-38 15,9 (11,3 ; 19,4) 14,9	XVI-38 16,7 (12,1 ; 20,3) 17,3
XV-39 11,0 (12,2 ; 9,6) 12,0	XVI-39 13,7 (14,2 ; 13,2) 16,2
NOMENKLATURA ML	
m_{xy} (m_y ; m_x) [m] pro daný ML d_p [m] pro daný ML	

Aby bylo možné testovat lokalitu šesti mapových listů jako celek, bylo nutné z hodnocení přesnosti vyloučit odlehlá pozorování. Prostřednictvím programu Dt2 byla testována normalita souboru diferencí identických bodů ve směru souřadnicové osy Y (diference d_y) a osy X (diference d_x), nejprve pro každý mapový list zvlášť, pak pro všechny ML jako celek. Současně byla z hodnocení přesnosti vyloučena odlehlá pozorování – z celkového počtu 270 bodů bylo vyloučeno 16 identických bodů, tj. 5,9 %. Počet vyloučených odlehlých pozorování pro každý mapový list je uveden v tabulce 3.12.

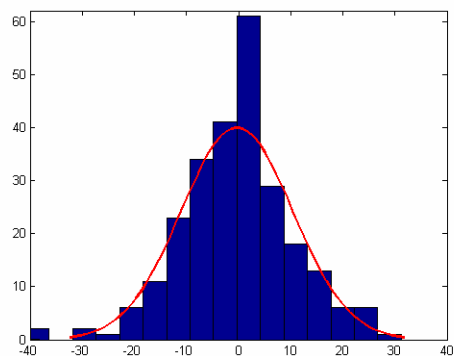
Tab. 3.12 Počet vyloučených bodů pro každý mapový list

XV-37 2 / 44	XVI-37 4 / 41
XV-38 4 / 61	XVI-38 2 / 59
XV-39 3 / 32	XVI-39 1 / 33
NOMENKLATURA ML počet vyloučených / celkových bodů	

Po vyloučení odlehlých pozorování byla normalita souborů diferencí identických bodů testována znovu. Protokoly s výsledky testování normality a histogramy četností diferencí na identických bodech jsou součástí příloženého DVD. Charakteristiky přesnosti sekundární transformace po vyloučení odlehlých pozorování jsou uvedeny v tabulce 3.13. Pro jednotlivé ML již nebyly ve zkoumaných charakteristikách prokázány významné rozdíly, proto je možné hodnotit testovanou lokalitu jako celek.



Obr. 3.9 Histogram četností diferencí na identických bodech ve směru osy Y pro celou testovanou lokalitu



Obr. 3.10 Histogram četností diferencí na identických bodech ve směru osy X pro celou testovanou lokalitu

Tab. 3.13 Charakteristiky přesnosti sekundární transformace ML ze systému svatoštěpánského

XV-37	XVI-37
8,8 (6,8 ; 10,5) 10,7 (0,6 ; 1,2)	10,0 (6,4 ; 12,6) 12,3 (0,8 ; -1,4)
XV-38	XVI-38
9,5 (10,4 ; 8,5) 11,5 (-0,8 ; -1,9)	12,3 (12,3 ; 12,3) 15,0 (0,1 ; 1,2)
XV-39	XVI-39
8,2 (10,5 ; 5,1) 9,6 (1,0 ; -0,3)	11,8 (12,5 ; 11,0) 14,9 (1,6 ; -0,8)
NOMENKLATURA ML	
m_{xy} (m_y ; m_x) [m] pro daný ML d_p [m] pro daný ML syst. chyba v souř. Y a X v [m] pro daný ML	

Celková střední souřadnicová chyba pro testovanou lokalitu po vyloučení odlehlých pozorování je: $m_{xy} = 10,3$ m ($m_y = 10,0$ m; $m_x = 10,7$ m). Kdybychom při kartometrické digitalizaci uvažovali grafickou přesnost 0,1 mm, (což je 2,9 m po přepočtu do měřítka 1:28 800), pak by kritérium přesnosti sekundární transformace bylo **9,9 m**. Průměrná polohová odchylka pro celou oblast je: $d_p = 12,5$ m.

Při porovnání celkových charakteristik přesnosti sekundární transformace pro mapové listy z obou systémů (viz tab. 3.14) je patrné, že u ML ze systému gusterbergského bylo dosaženo nižších hodnot celkové střední souřadnicové chyby i průměrné polohové odchylky.

Tab. 3.14 Porovnání charakteristik přesnosti sekundární transformace pro ML z obou systémů po vyloučení odlehlých bodů

Mapové listy ze systému	
gusterbergského	svatoštěpánského
m_{xy} (m_y ; m_x) [m] 8,6 (8,3 ; 8,8)	m_{xy} (m_y ; m_x) [m] 10,3 (10,0 ; 10,7)
d_p [m] 10,2	d_p [m] 12,5

4. Porovnání obsahu topografických map z mapování pro Dolní Rakousy a země české

4.1. Technologie sběru dat II. vojenského mapování

Druhé vojenské mapování, zvané Františkovo, bylo zahájeno v roce 1806 v Rakousích a Solnohradsku přímým topografickým mapováním metodou měřického stolu s využitím astronomicko-geodetické sítě zhuštěné grafickou triangulací. Hlavní objekty polohopisu byly zaměřeny grafickým protínáním, krokováním nebo odhadem vzdáleností. Výšky topograficky významných objektů (převážně vrcholky kopců) byly určovány trigonometricky v sázích. Pro vyjádření terénního reliéfu byly užity Lehmannovy šrafy³⁸, skalní stěny a skaliska byly zobrazeny světle hnědě obrysovým polygonem s nepravidelnou výplní skvrnami tmavě hnědé až černé barvy [10]. Tímto postupem byly zmapovány Horní a *Dolní Rakousy*, Sedmihradsko, Tyroly s Vorarlbergem a Uhry.

Na územích, kde probíhalo nebo již bylo ukončeno mapování stabilního katastru, byl s ohledem na ekonomičnost prací využit polohopisný obsah katastrálních map 1:2 880, který byl zjednodušen a pantograficky zmenšen do měřítka 1:28 800. Tento naprosto moderní záměr, použít výsledky katastrálního mapování pro tvorbu vojenských, přehledných, geografických map, prosadila Dvorská komise³⁹ pro úpravu daně pozemkové. Vlastní topografické měření bylo tímto omezeno na zaměření pouze těch objektů, které nebyly obsahem katastrální mapy, a úpravu polohopisu podle topografického značkového klíče vydaného v roce 1827. Obsah topografické mapy byl doplněn kresbou reliéfu s výškovými kótami v sázích u bodů trigonometrické sítě. Malý časový odstup mezi katastrálním a topografickým mapováním umožnil převzetí téměř úplného a takřka aktuálního polohopisu. Takto byly zmapovány *Čechy*, Morava, Slezsko, Korutany, Štýrsko a Dalmácie.

Mapování prováděli vojenští topografové, z nichž každý spolu s měřickým pomocníkem zmapoval během šesti měsíců polních měřických prací území o rozloze až 690 km². V zimních měsících poté následovala ruční kresba mapových sekcí. Vyměřovací

³⁸ **Johann Georg Lehmann** (1765-1811) saský topograf, autor zobrazení terénního reliéfu v půdorysném průmětu pomocí stupnice rozdílné tloušťky šraf tak, aby byl zřejmý směr největšího spádu, jeho velikosti (vyjádřeno intenzitou šraf) a zároveň byl vyjádřen tvar topografické plochy. U ploch vypuklých se šrafy rozbíhají, u vhloubených ploch se sbíhají a u rovných ploch jsou rovnoběžné [10].

³⁹ Tato komise, která byla zřízena dopisem císaře Františka I. ze dne 21. srpna 1810, měla zásadní význam na kartografickou kvalitu mapového díla II. vojenského mapování. Určovala postup prací v jednotlivých zemích, předkládala císaři zprávy o průběhu vyměřování a v zásadních věcech žádala o jeho rozhodnutí [9].

listy byly nalepeny do rámu na napnuté plátno. Na každé mapovém listě byla uvedena jeho nomenklatura, jméno vojenského topografa, který sekci zmapoval, a letopočet. Na pravé straně byl pak uveden seznam obcí a osad, počet domů a stájí a údaje o možnostech ubytování mužstva a koní.

4.2. Obsah map II. vojenského mapování

Pro správnou interpretaci obsahu map II. vojenského mapování bylo nutné sestavit Katalog objektů II. vojenského mapování⁴⁰. Výše uvedený katalog vznikl zpracováním rastrových podkladů značkového klíče II. vojenského mapování [3], získaného z vídeňského vojenského archivu, datovaného přibližně do let 1831-1840.

Pro kategorizaci objektů topografických map II. vojenského mapování byly dle [22] navrženy následující kategorie:

1. Body bodových polí
 - 1.1 Polohové bodové pole
 - 1.2 Výškové bodové pole
2. Polohopis
 - 2.1 Hranice
 - 2.2 Druhy pozemků a způsob využití
 - 2.2.1 Půdní pokryv
 - 2.2.2 Nerostné zdroje
 - 2.3 Stavby
 - 2.4 Komunikace a dopravní stavby
 - 2.5 Vodstvo a vodohospodářské stavby
3. Výškopis
 - 3.1 Výškové kóty
 - 3.2 Terénní útvary
4. Popis

Do kategorie **1.1 Polohové bodové pole** je zařazen trigonometrický bod. Je znázorněn jako trojúhelník černé barvy.

⁴⁰ Katalog objektů II. vojenského mapování je podrobně zpracován v [22].

Následující kategorie **1.2 Výškové bodové** pole je prázdná, protože samostatné výškové bodové pole nebylo vybudováno. Pouze byly trigonometricky určeny výšky bodů polohového bodového pole (viz kategorie 3.1 Výškové kóty).

Kategorie **2.1 Hranice** obsahuje 13 položek. Jsou rozlišeny tři typy hranic územních celků. Na hranicích jsou rozlišeny čtyři druhy významných hraničních znaků. Hranice kultur jsou vyznačeny zpravidla ploty nebo zdmi (rozlišeny čtyři typy plotů a dva typy zdí).

Kategorie **2.2 Druhy pozemků a způsob využití** je rozdělena na dvě části: 2.2.1 Půdní pokryv a 2.2.2 Nerostné zdroje. Kategorie **2.2.1 Půdní pokryv** obsahuje 27 položek, např. jíloviště, pískoviště nebo šterkoviště, rašelinště, vřesoviště, pastvina, louka, role, vinice, viniční tratě, chmelnice, remízky, křoviny, les.

Do kategorie **2.2.2 Nerostné zdroje**, která obsahuje 28 položek, patří lomy, nerostné suroviny a těžební objekty. Lomy jsou rozlišeny podle druhu těžného nerostu. Mapová značka je doplněna popisem, který udává druh lámané horniny.

Kategorie **2.3 Stavby** obsahuje 54 položek. Pomocí černé a červené barvy je rozlišeno, zda se jedná o stavbu dřevěnou nebo kamennou. Do této kategorie patří významné orientační stavby a budovy, mlýny, stavby pro průmyslové využití, kostely a hřbitovy. Využití hospodářských budov je doplněno popisem pomocí zkratk⁴¹. Sídla byla dle velikosti a významu rozdělena na čtyři typy – malá osada, vesnice, tržové město a město. Budovy nebyly zakreslovány jednotlivě, ale v blocích tak, aby zákres v mapě co nejvíce odpovídal zobrazované skutečnosti a vypovídal o „prostupnosti“ daného sídla. Pro přesuny vojsk byla prostupnost terénu velmi důležitá. Dokladem této skutečnosti jsou nejen statistické tabulky uváděné v pravé části mapových listů, ale i neobvyklá podrobnost při rozlišování typů komunikací a dopravních staveb, zejména mostů.

Do kategorie **2.4 Komunikace a dopravní stavby** jsou zařazeny komunikace, násypy, drobné stavby u komunikací, železnice a stavby s ní související, přívozy, lávky, brody a mosty, tj. celkem 42 položek. Dřevěné objekty jsou zakresleny černou barvou, kamenné červenou.

Do kategorie **2.5 Vodstvo a vodohospodářské stavby** patří vodní toky, vodní plochy, břehy, moře a s ním související pobřežní stavby, nivy, bažiny a močály, studny a cisterny, vodovody, další vodohospodářské stavby, příkopy, ostrohy a česle. Celkem se

⁴¹ *M.* – *Muehle* – mlýn, *W* – *Wirtshaus* – hostinec, *JH* – *Jaghaus* – myslivna, *MH* – *Meierhof* – poplužní dvůr, *WH* – *Waechterhaus* – železniční strážní domek

jedná o 58 položek. Na některých mapových listech vybledla světle modrá výplň vodních toků a ploch až k barvě podkladu.

Do kategorie **3.1 Výškové kóty** je zařazena značka výšková kóta. Jedná se o trigonometrický bod polohového bodového pole s výškou určenou trigonometricky.

Kategorie **3.2 Terénní útvary obsahuje** 34 položek. Patří sem útvary vyvýšené na svazích (12 položek), útvary vhloubené do svahů (8 položek) a útvary ve vrcholových částech vyvýšenin (14 položek). Každý charakteristický terénní útvar je v katalogu objektů zobrazen vrstevnicemi s naznačenými sklopenými rovinami řezů ve významných místech a odpovídajícím vyjádřením útvaru pomocí Lehmannových šraf.

Kategorie **4 Popis** obsahuje 19 položek s velikostí uvedenou v sáhové míře. Popis na mapě i mimorámový popis byl psán černě latinkou. Velikost písma byla úměrná důležitosti a významu daného prvku. Pro zkratky se při zobrazování volilo písmo odpovídající svým druhem i velikostí popisovanému objektu. Využitím popisu a zkratek jako součástí mapových značek bylo dosaženo velké rozmanitosti objektů.

4.3. Hlavní rozdíly topografických map Dolních Rakous a Čech

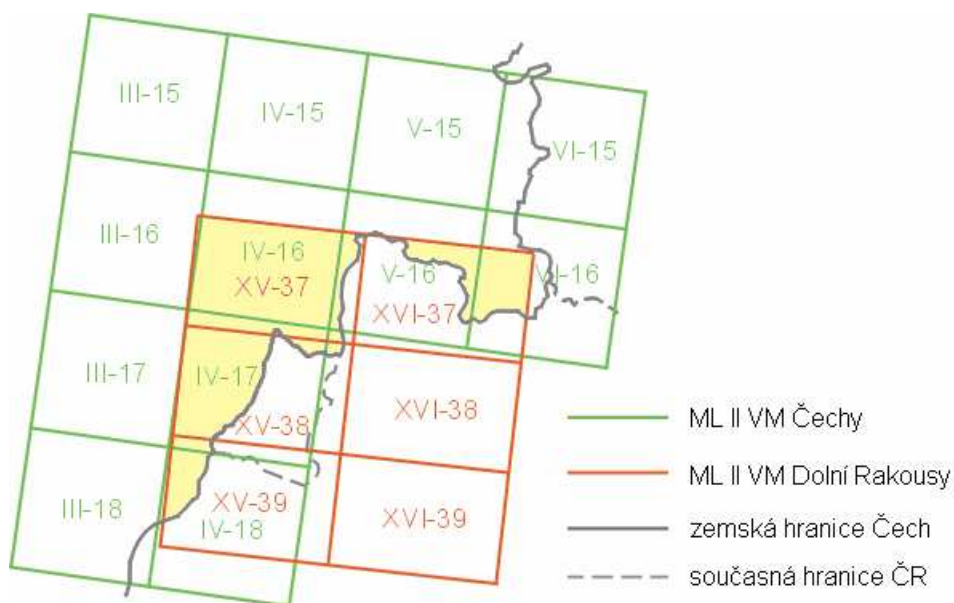
Odlišnosti druhého vojenského mapování pro Dolní Rakousy a pro Čechy jsou způsobeny především velkým časovým odstupem mezi nimi, který činil více než 20 let. V Rakousích, kde bylo II. vojenské mapování zahájeno přímým topografickým mapováním metodou měřičského stolu, se využívala astronomicko-geodetická síť zhuštěná grafickou triangulací. Klad mapových listů vycházel ze staršího sekčního dělení, které bylo obdobné jako u I. vojenského mapování. Mapování území Čech probíhalo v době, kdy na celém území již bylo ukončeno mapování stabilního katastru. Pro bezproblémovou sklademnost mapových listů stabilního katastru 1:2 880 (80 mapových listů) do nových sekcí topografických map (2 × 2 rakouské míle) vzniklo i nové sekční dělení topografických map pro přebírání polohopisného obsahu katastrálních map 1:2 880, které výrazně usnadnilo práci topografa. Ten pouze zaměřil objekty nad rámec obsahu polohopisu katastrální mapy, a doplnil kresbu reliéfu. Hlavní rozdíly mezi II. vojenským mapováním pro Dolní Rakousy a Čechy jsou uvedené v tabulce 4.1.

Tab. 4.1 Hlavní rozdíly II. vojenského mapování

	Dolní Rakousy	Čechy
souřadnicová soustava	svatoštěpánská (původní pro II VM)	gusterbergská (systém SK)
doba mapování	1809-1819	1842-1852
rozměr ML [palce]	24 × 16	20 × 20
území, zobrazené jedním ML [rakouská míle]	2,4 × 1,6	2 × 2
plocha území, zobrazená jedním ML [km ²]	221,0	230,2
pokrytí ML mapovou kresbou	všude, bez ohledu na zemské hranice	jen v prostoru tehdejších zemských hranic
přebírání polohopisného obsahu z map stabilního katastru	ne	ano

4.4. Porovnání obsahu topografických map ve vybrané lokalitě

Díky tomu, že mapová kresba II. vojenského mapování pro Dolní Rakousy pokrývá všech šest mapových listů bez ohledu na tehdejší zemské hranice, je po předchozí lokalizaci do stejného souřadnicového systému S-JTSK možné porovnávat obě sady mapových listů na stejném území. Porovnávání obsahu topografických map bylo prováděno právě na tomto „území překrytu“, které je vyznačeno na obr. 4.1.



Obr. 4.1 Území překrytu topografických map

4.4.1. Porovnání mimorámových údajů

Mezi nezbytné mimorámové údaje, které se nachází v horní části mapového listu, patří nomenklatura a měřítko (zde grafické). V pravém a levém horním rohu je ještě označena nomenklatura sousedních mapových listů. Pro vojenská mapování je velmi důležitou součástí také soupis obcí, který se nachází při pravém okraji každého mapového listu. Ke každé obci je uveden počet domů, stájí, dále pak možnosti ubytování pro mužstvo a koně. Zajímavé je porovnání těchto údajů pro obec Třeboň, viz tab 4.2. Ačkoliv vzrostl počet domů i stájí, možnosti ubytování jsou menší.

Tab. 4.2 Porovnání mimorámových údajů na ML O-IV-16 a XV-37

Třeboň (WITTINGAU)				
II. vojenské mapování	počet domů	počet stájí	ubytování pro mužstvo	ustájení pro koně
Dolní Rakousy	173	4	120	40
Čechy	276	92	104	6

Výše jmenované údaje je možné nalézt na všech mapových listech, s výjimkou dvou ML XVI-38, XVI-39 ze systému svatoštěpánského, kde chybí seznam obcí.

Pod soupis obcí byl připsán datum, kdy a kým byly později dokresleny konkrétní železniční tratě. Jak je patrné z obr. 4.2, železnice vedoucí z Gmündu do Českých Budějovic, je na mapě Dolních Rakous vykreslena jen k tehdejší zemské hranici, na území Čech je její průběh pouze naznačen slabou čarou. Hlavní železniční tah Gmünd-Praha je již na této mapě plně zobrazen i za zemskou hranicí.












Obr. 4.2 Nedokončený zákres železnice na území Čech, ML XV-38

V levém dolním rohu mapového listu se nacházejí **informace o jeho zhotovení**. Zde už se rozsah údajů z obou sad ML liší. U všech dvanácti mapových listů z Čech je tento zápis sjednocený – obsahuje vždy jméno topografa, pod jehož vedením byla sekce zmapována, dále je poznamenáno, že polohopisný obsah byl převzat z katastrální mapy („*Nach den reduirten Katastermappen aufgenommen*“). Poslední je uveden rok vyhotovení, zde 1842-43. Zatímco u šesti mapových listů z Dolních Rakous je tento zápis velmi nejednotný. Jméno odpovědného topografa je ve většině případů sice uvedeno, ostatní informace se vyskytují nahodile. U ML XVI-38, XVI-39 chybí údaje o datu vyhotovení úplně. Letopočty se u některých mapových listů týkají zhotovení, někdy jen jeho převzetí. Pohybují se od 1812 do 1817, konkrétně u oblasti české části Vitorazska je na mapových listech XV-38 a XV-39 zaznamenán rok převzetí 1816 a 1817.

4.4.2. Porovnání značkového klíče ve vybrané lokalitě

Ve vybrané lokalitě, viz obr. 4.1, byly dále analyzovány odlišnosti ve značkovém klíči, při jehož studiu byl využit Katalog objektů II. vojenského mapování [22]. Nejvýznamnější rozdíly jsou zaznamenány v tab. 4.3. Kromě názvu značky je zde uvedeno také její číslo, pod nímž se nachází ve výše jmenovaném Katalogu objektů. Bodové a liniové prvky jsou znázorněny v měřítku 1:10 000, plošné pak v měřítku 1:28 800.

Tab. 4.3 Rozdíly ve značkovém klíči

Číslo značky	Název značky	II. vojenské mapování Čechy	II. vojenské mapování Dolní Rakousy
V11-01	trigonometrický bod		chybí
---	katastrální hranice		chybí
V21-01	zemská hranice		
V24-04	císařská silnice 1. třídy		
V221-25	les		 

II. vojenské mapování – Čechy



II. vojenské mapování – Dolní Rakousy



Obr. 4.3 Město Třeboň (WITTINGAU) a jeho okolí

4.4.3. Porovnání rozlohy plošných prvků ve vybrané lokalitě

Ve vybrané lokalitě, která byla ještě zúžena na území⁴² mapových listů O-IV-16 a O-IV-17, byla testována rozloha rybníků a lesů. Obvod těchto plošných prvků byl kartometricky digitalizován, výměra byla vypočítána prostřednictvím systému Kokeš 6.16.

U rybníků byly k testování vybrány jen ty významnější, které byly opatřené popisem na mapě II. vojenského mapování Čech. Počet prvků v této kategorii je 35, výsledky porovnání jsou uvedeny v tab. 4.4. Je patrné, že během doby, která uplynula mezi oběma vojenskými mapováními, se změnila rozloha těchto vodních ploch, u některých velmi výrazně. U 25 prvků došlo k příbytku vodní plochy, **celkově narostla výměra všech rybníků v testované lokalitě o 4,3 %**. Kromě tohoto poznatku je zajímavé i porovnání názvů⁴³ jednotlivých rybníků z mapování pro Dolní Rakousy a Čechy.

⁴² Na tomto území o rozloze **292 km²** se nachází velká část rybníků třeboňské soustavy.

⁴³ V 5. kapitole, odstavci 5.2.3, kde je testováno těchto 35 plošných prvků vůči ortofotografickému zobrazení ČR, jsou uvedené i jejich současné názvy.

Tab. 4.4 Porovnání výměry rybníků na mapách II. vojenského mapování

II. vojenské mapování Dolní Rakousy		II. vojenské mapování Čechy		příbytek /úbytek
název rybníka	výměra [m ²]	název rybníka	výměra [m ²]	[%]
Oppatowitz	1 565 322,9	Opatowitzer	1 726 276,1	9,3
---	142 650,7	Belowej	152 339,3	6,4
---	51 252,8	Dušak	71 325,5	28,1
---	131 606,3	Spáleny	184 486,4	28,7
Sousedsky	136 968,6	Sousedky	252 578,4	45,8
Humlensky	952 687,4	Humlensky	1 103 444,5	13,7
Hospodařz	1 187 684,1	Alt Hospodař	1 083 623,9	-9,6
Neu Hospodařz	221 171,5	Neu Hospodař	205 818,1	-7,5
Jesero	836 878,7	Alt Jezero	947 696,4	11,7
Neu Jesero	96 451,0	Neu Jezero	272 038,0	64,5
Kanzler	745 214,8	Alt Kunzler Neu Kunzler	754 818,3	1,3
Firsier	87 519,5	Visier	135 695,5	35,5
Kukla	120 553,8	Kukla	178 137,0	32,3
---	110 461,9	Tabolky	119 089,2	7,2
Jamsky	396 001,5	Zámsky	421 902,0	6,1
Ruda	471 376,1	Ruda	825 916,5	42,9
Trawitschny	157 777,7	Trawičny	174 865,2	9,8
Czerna	576 741,3	Černy	611 154,9	5,6
Plato	337 517,5	Blato	444 108,4	24,0
Maluschkow	674 170,8	Maluška	539 065,5	-25,1
---	61 637,2	Planina	98 009,8	37,1
Stankauer	3 750 289,5	Stankauer	3 518 718,0	-6,6
Hauptmann	1 078 147,1	Hauptmann	921 211,4	-17,0
---	131 715,0	Řepowsky	126 217,9	-4,4
Swizelkow	167 863,3	Swiselka	176 498,2	4,9
Totschnik	166 454,5	Tolšnik	183 610,7	9,3
Burggraf	897 830,4	Burggrafen	833 559,0	-7,7
Medenize	225 594,3	Medenice	149 945,7	-50,5
Skalize	189 217,3	Pod Skalnice	227 200,7	16,7
Podřezany	619 085,7	Podrežan	698 398,2	11,4
---	46 094,6	Hütten	76 887,6	40,0
Langschwell	371 049,9	Gabernoss	468 301,3	20,8
Jaculer	331 460,2	Jakule	313 475,1	-5,7
Böhmdorfer	931 050,9	Böhmdorfer	769 286,3	-21,0
celková rozloha	17 967 498,8	celková rozloha	18 765 699,0	4,3

Na stejném území byla dále porovnávána výměra lesů. Obvod lesních ploch byl opět kartometricky digitalizován, tentokrát byly k testování vybrány všechny prvky, nacházející se na daném území. Celkové výsledky jsou uvedeny v tab. 4.5. Za více než 20 let **došlo podle těchto topografických map k úbytku lesních ploch o 2,8 %**.

O charakteru zákresu lesních ploch na obou mapách II VM svědčí i počet zdigitalizovaných prvků, který byl na mapě Dolních Rakous 85, na mapě Čech se na stejném území tento počet téměř zdvojnásobil (166 prvků).

Tab. 4.5 Porovnání výměry lesů na mapách II. vojenského mapování

II. vojenské mapování Dolní Rakousy	II. vojenské mapování Čechy	příbytek /úbytek
výměra lesů [m ²]	výměra lesů [m ²]	[%]
146 542 012,9	142 524 669,0	-2,8

5. Hodnocení přesnosti lokalizace topografických map II. vojenského mapování vůči geodetickým základům a ortofotografickému zobrazení

5.1. Hodnocení přesnosti lokalizace topografických map vůči geodetickým základům

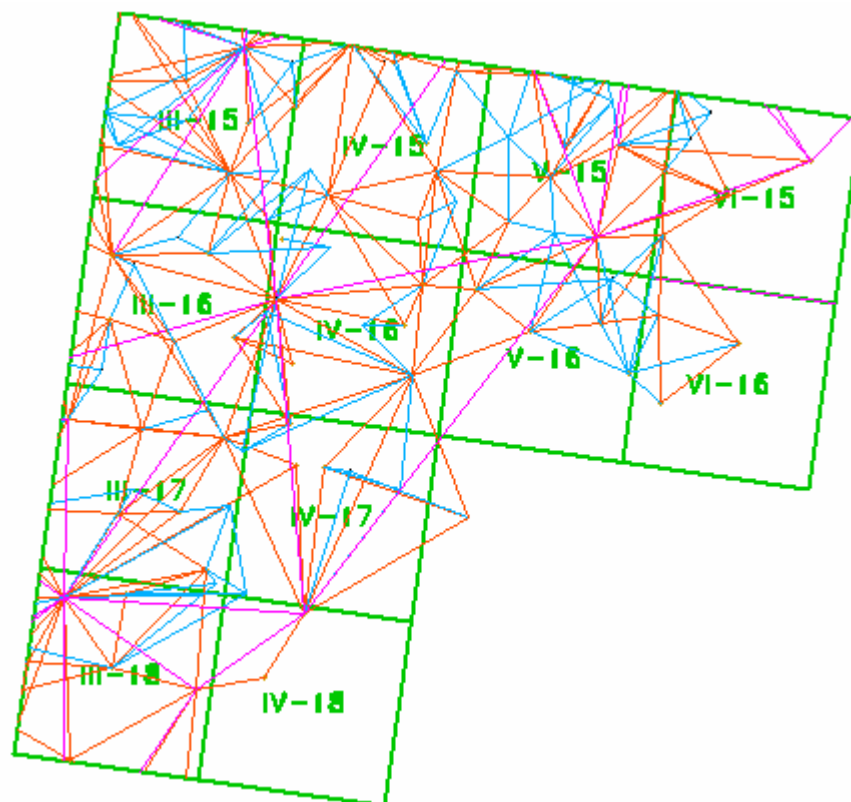
Technologické propojení tvorby map II. vojenského mapování s projektem velkoměřítkového mapování stabilního katastru bylo ověřováno statistickým rozbořením diferencí polohy trigonometrických bodů zobrazených na topografických mapách. Referenční poloha bodů byla převzata z výsledků číselné triangulace I. až III. řádu stabilního katastru, které jsou uloženy v archivu Zeměměřického úřadu v Praze [4]. Tyto souřadnice v systému gusterbergským a svatoštěpánském byly do S-JTSK převedeny prostřednictvím globálního transformačního klíče (GTK). Souřadnice trigonometrických bodů na topografických mapách byly určeny kartometricky z lokalizovaných rastrů.

Vzhledem k tomu, že na topografických mapách II. vojenského mapování Dolních Rakous nejsou zobrazeny trigonometrické body, nebylo možné tímto způsobem hodnotit přesnost transformačního klíče pro oblast Vitorazska, jehož tvorba je popsána v kapitole 2. Geodetické základy, tj. trigonometrické body (TB) byly tedy využity pouze k ověření přesnosti GTK, jímž bylo do S-JTSK lokalizováno dvanáct mapových listů II. vojenského mapování Čech.

Celkově se na těchto dvanácti ML nachází **86 trigonometrických bodů I.-III. řádu**. Na obrázku 5.1 je číselná trigonometrická síť I. řádu vyznačena fialovou linií, síť II. řádu červenou a síť III. řádu modrou linií.

Z mapy II. vojenského mapování byly trigonometrické body kartometricky odsunuty, jejich souřadnice byly pak porovnávány s výsledky číselné triangulace I. až III. řádu stabilního katastru. Tam, kde je trigonometrický bod zobrazen mapovou značkou – černým trojúhelníkem, bylo za přesnou polohu TB považováno těžiště tohoto trojúhelníka. Některé body číselné trigonometrické sítě⁴⁴ se nacházejí na budovách, zde byly souřadnice TB kartometricky odsunuty ze středu dané budovy, viz obr. 5.2.

⁴⁴ Jedná se především o body III. řádu.



Obr. 5.1 Rozložení číselných trigonometrických sítí I.-III. řádu na území dvanácti ML



Obr. 5.2 Ukázka kartometrického odsunu trigonometrických bodů z mapy II. vojenského mapování

Mapová kresba nepokrývá všech dvanáct mapových listů, nachází se pouze na tehdejší území Čech v zemských hranicích. Z tohoto důvodu bylo z hodnocení přesnosti vyloučeno pět trigonometrických bodů (viz tab. 5.1), které se nacházejí mimo mapovou kresbu.

Tab. 5.1 Trigonometrické body, které leží mimo mapovou kresbu

Název TB	S-JTSK Y [m]	S-JTSK X [m]	Řád TB
BRAND	718 319,45	1 183 412,34	II.
HRADISKO	690 675,80	1 154 534,10	I.
LAGERBERG	731 741,05	1 191 222,48	I.
MANDELSTEIN	734 875,41	1 196 454,48	II.
ROTHENSCHACHEN	723 921,97	1 181 160,02	III.

U čtyř trigonometrických bodů se jejich poloha z mapy II. vojenského mapování nedala určit, z tohoto důvodu musely být také tyto body z hodnocení přesnosti vyloučeny. Ve všech případech se jednalo o TB umístěné na budově, u nichž nebyla jejich poloha jednoznačně identifikovatelná. Ukázka takového bodu (WITINGAN), jehož přesná poloha je znázorněna černým křížkem, je na obr. 5.3.

Tab. 5.2 Neidentifikovatelné trigonometrické body na mapě II. vojenského mapování

Název TB	S-JTSK Y [m]	S-JTSK X [m]	Nomenklatura ML	Řád TB
FORBES	744 756,76	1 176 236,38	O-III-17	II.
JAROSCHAU	709 915,81	1 148 205,40	O-V-15	III.
SUCHENTHAL	728 014,74	1 179 637,94	O-IV-17	III.
WITINGAN	733 969,85	1 165 709,41	O-IV-16	I.



Obr. 5.3 Neidentifikovatelný trigonometrický bod I. řádu – WITINGAN

K samotnému hodnocení přesnosti, do něhož vstupovalo nakonec jen **77 trigonometrických bodů**, byla použita střední souřadnicová chyba určená ze vzorce (3.1). Programem Dt2 byla testována normalita souboru diferencí d_y a d_x a zároveň byly z hodnocení přesnosti vyloučeny odlehlá pozorování. Program Dt2 označil za odlehlá pozorování difference na trigonometrických bodech **GRATZEN** (ML O-IV-17, řád III.) a **SZIMANN** (ML O-IV-15, řád III.). Bližší charakteristiky vyloučených bodů (souřadnice bodů, difference a polohová odchylka d_p) jsou uvedeny v tab. 5.3, jejich zákres pak na obr. 5.4. Správná poloha TB je zde vyznačena červeným křížkem.

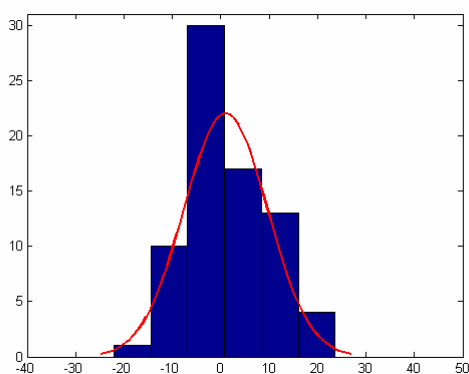
Tab. 5.3 Odlehlá pozorování

Název TB	Znamé souřadnice TB v S-JTSK		Kartometricky odsunutě souřadnice z II.VM		d_y [m]	d_x [m]	d_p [m]
	Y [m]	X [m]	Y [m]	X [m]			
GRATZEN	736 350,18	1 189 526,83	736 353,42	1 189 484,62	-3,24	42,21	29,93
SZIMANN	721 765,73	1 153 105,28	721 778,84	1 153 179,26	-13,11	-73,98	53,13

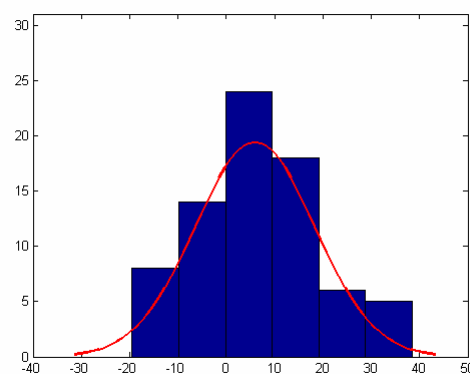


Obr. 5.4 Odlehlá pozorování – TB GRATZEN a SZIMANN

U diferencí d_y a d_x nebyla zjištěna významná změna s normálním rozdělením. **Střední souřadnicová chyba** zákresu TB na mapách II. vojenského mapování vzhledem k číselné trigonometrické síti I. až III. řádu po vyloučení odlehlých pozorování je $m_{xy} = 11,4$ m ($m_y = 8,6$ m; $m_x = 13,7$ m). Systematická chyba ve směru osy Y má hodnotu **1,0 m**, ve směru osy X **5,9 m**). Histogramy četností diferencí d_y a d_x jsou uvedeny na obr. 5.5 a obr. 5.6.



Obr. 5.5 Histogram četností diferencí na trigonometrických bodech ve směru osy Y



Obr. 5.6 Histogram četností diferencí na trigonometrických bodech ve směru osy X

Nakonec byly ještě zjišťovány střední souřadnicové chyby zvlášť pro body trigonometrické sítě I., II., a III. řádu. Programem Dt2 bylo opět provedeno testování normality pro každý soubor diferencí a s ním související vyloučení odlehlých pozorování. Výsledky jsou shrnuté v tab. 5.4. Je patrné, že hodnoty střední souřadnicové chyby pro TB sítě I. a II. řádu jsou srovnatelné. Střední souřadnicová chyba pro TB sítě III. řádu dosahuje hodnoty o tři metry větší. Tento fakt může být způsoben také nepřesným kartometrickým odsunutím trigonometrického bodu z mapy II. vojenského mapování, neboť většina TB sítě III. řádu se zde nachází na budovách, proto bylo někdy obtížné určit přesnou polohu těchto bodů, tj. odměřit střed budovy z mapy.

Tab. 5.4 Střední souřadnicové chyby pro body trigonometrických sítí I.-III. řádu

Řád sítě	Počet TB	Počet odlehlých pozorování	m_{xy} (m_y ; m_x) [m]	Systematická chyba v ose Y a X [m]
I.	7	0	10,2 (11,2 ; 9,1)	-2,0 ; 4,7
II.	43	2	10,6 (8,0 ; 12,6)	0,7 ; 4,2
III.	27	1	13,4 (6,4 ; 17,8)	0,4 ; 12,1

5.2. Hodnocení přesnosti lokalizace topografických map vůči ortofotografickému zobrazení ČR

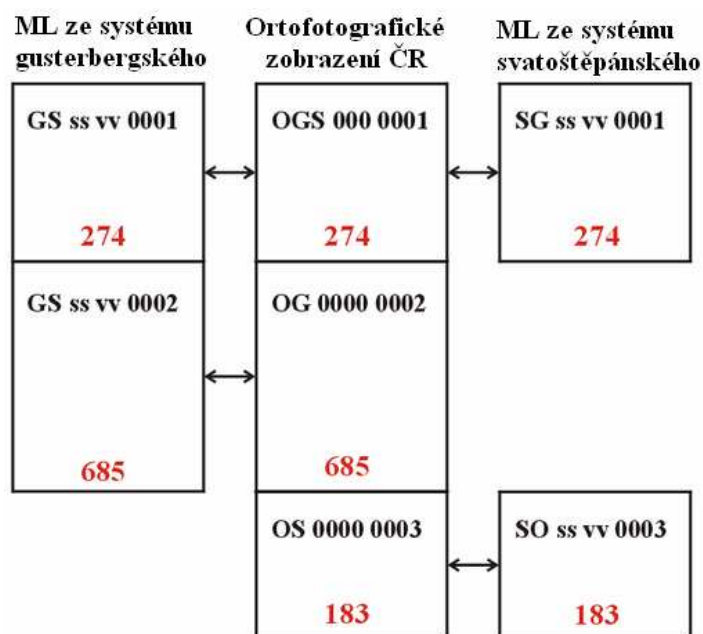
Pro analýzy směřující k získání polohové přesnosti prvků mapového obsahu II. vojenského mapování bylo s úspěchem využito ortofotografického zobrazení ČR. Ortofotomapy pro oblast Vitorazska byly získány od Zeměměřického úřadu v Praze. Snímky byly pořízeny v roce 2004 jako barevné rastry s barevnou hloubkou RGB 24 bitů a rozlišením 0,5 m. Ortofotografické zobrazení nám umožňuje identifikovat analyzované prvky s garantovanou metrovou přesností a zjištěné difference na topografických mapách tímto nabývají charakteru skutečných chyb. Navíc u map II. vojenského mapování Dolních Rakous, kde je zobrazeno území Vitorazska, je toto hodnocení vhodný způsob⁴⁵, jak charakterizovat přesnost transformačního klíče, kterým je těchto šest mapových listů ze systému svatoštěpánského lokalizováno do S-JTSK.

⁴⁵ Jak již bylo uvedeno v odstavci 5.1, na mapách II. vojenského mapování Dolních Rakous nejsou zobrazeny body číselné trigonometrické sítě, tudíž nebylo možné provést hodnocení přesnosti prostřednictvím porovnání těchto geodetických základů, což by bylo jistě korektnější.

Vůči polohopisnému obsahu ortofotografického zobrazení ČR byly hodnoceny bodové, liniové a plošné prvky kartometricky zdigitalizované na topografických mapách II. vojenského mapování Čech a Dolních Rakous.

5.2.1. Charakteristiky hodnocení přesnosti

K hodnocení přesnosti **bodových prvků** byla použita střední souřadnicová chyba m_{xy} určená ze vzorce (3.1). Číslování jednotlivých bodů vyplývá z obr. 5.7, kde je naznačena databáze porovnávaných bodových prvků. Díky částečnému překrytu obou sad mapových listů bylo možné vyhledat identické body společné pro II. vojenské mapování Čech (ML ze systému gusterbergského) i Dolních Rakous (ML ze systému svatoštěpánského).



Obr. 5.7 Náznak porovnání databáze bodových prvků vůči ortofotografickému zobrazení

Každé číslo bodu je 10-ti místné, přičemž poslední čtyřčíslí je vlastní číslo bodu, které je jednoznačné pro každý identický bod. Písmena O/G/S charakterizují, kde se daný bod nachází⁴⁶. O tom, z jakého mapového podkladu bod je, vypovídá písmeno, které je na první pozici v čísle bodu. Náleží-li bod mapám II. vojenského mapování, je v jeho čísle ještě uvedeno číslo sloupce a vrstvy mapového listu, na kterém se nachází⁴⁷. Počty bodů v hodnocených souborech jsou na obr. 5.7 znázorněny červeně.

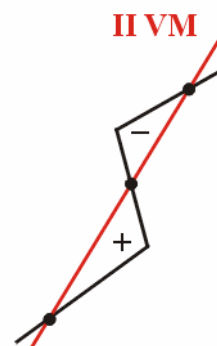
⁴⁶ O – ortofotografické zobrazení ČR, G – mapa ze systému gusterbergského, S – mapa ze systému svatoštěpánského;

⁴⁷ ss – číslo sloupce, vv – číslo vrstvy;

U **liniových prvků**, byla zkoumána jejich průměrná odlehlost o , která byla určena podle vzorců:

$$\boxed{o = \frac{\sum_{i=1}^n o_i}{n}} \quad o_i = \frac{P_i}{l_i} \quad (5.1)$$

Odlehlosti o_i jednotlivých segmentů hodnocené linie jsou vypočítány vždy v úsecích od vzájemných průsečíků hodnocené a referenční linie. Plocha P_i je uzavřena dvěma liniovými segmenty mezi průsečíky, n je celkový počet segmentů a l_i je délka segmentu linie na topografické mapě. Plocha nabývá jak kladných, tak záporných hodnot, které jsou vázány na orientaci linie. Znaky (+) a (-) je rozlišeno, zda plocha leží na pravé nebo levé straně od linie II. vojenského mapování, viz obr. 5.8. Při rozlišování ploch na (+) a (-) byla nejprve identifikována plocha odpovídající co nejdelšímu a nejsvislejšímu segmentu linie II. vojenského mapování, od níž byly následně odvozeny plochy ostatní.



Obr. 5.8 Určení znaménka u P_i

V případech, kdy jsou odlehlosti dílčích úseků o_i odlišné od průměrné odlehlosti o , je možné na základě tohoto testu vytipovat úseky liniových prvků topografické mapy, které od doby zaměření doznaly vlivem vývoje krajiny změny v poloze a nemohou být proto považovány za identické. Takovéto segmenty je nutné z dalšího statistického hodnocení vyloučit.

Přesnost **plošných prvků** byla hodnocena pomocí průměrné plošné difference d určené podle vzorců:

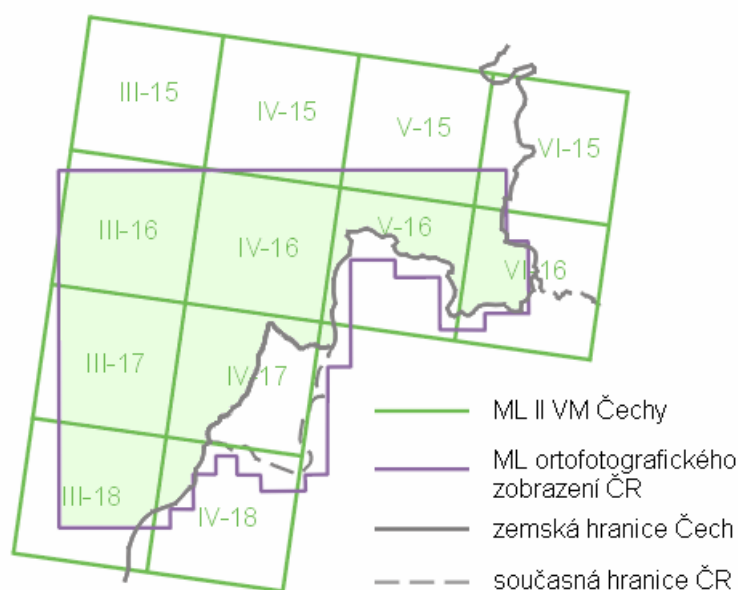
$$\boxed{d = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n} \cdot 100} \quad d_i = \frac{P_v - P}{P_v} \quad (5.2)$$

P_v je plocha prvku na mapě II. vojenského mapování, P plocha odpovídajícího prvku na ortofotografickém snímku a n je počet porovnávaných ploch.

5.2.2. Hodnocení přesnosti lokalizace topografických map II. vojenského mapování Čech vůči ortofotografickému zobrazení

Bodové prvky

Polohová přesnost bodových prvků obsahu II. vojenského mapování pro oblast Čech byla testována na území dvanácti mapových listů, kde byly zároveň k dispozici snímky ortofotografického zobrazení ČR⁴⁸ (viz obr. 5.9). Celkově bylo na tomto území nalezeno a kartometricky odsunuto **959** identických bodů, při jejichž výběru byl kladen zejména požadavek na rovnoměrné pokrytí⁴⁹ celého testovacího území.



Obr. 5.9 Testovací území pro hodnocení přesnosti bodových prvků pro topografické mapy Čech

Soubor 959 identických bodů byl hodnocen podle:

- příslušnosti bodu k mapovému listu II. vojenského mapování
- tzv. kódu 1 (co bod označuje na mapě II. vojenského mapování)
- tzv. kódu 2 (kde se bod nachází na mapě II. vojenského mapování)

Nejprve bylo zkoumáno, zda polohová přesnost bodových prvků obsahu II. vojenského mapování souvisí s charakteristikami přesnosti lokalizace mapových listů do S-JTSK, které jsou uvedeny v kapitole 3, odstavci 3.3.2. Soubor identických bodů byl tedy rozdělen podle příslušnosti k jednotlivým mapovým listům.

⁴⁸ Toto území o rozloze 1 172 km² pokrývá 242 mapových listů ortofotomapy. Klad těchto ML odpovídá kladu SM 1:5 000.

⁴⁹ Na každém ML ortofotomapy bylo průměrně vytvořeno 5 identických bodů.

Pro každý mapový list byla programem Dt2 testována normalita souborů diferencí na identických bodech, zároveň byly z hodnocení přesnosti vyloučeny odlehlá pozorování. U žádného ML (při volbě hladiny 0,05) nebyla zjištěna významná neshoda s normálním rozdělením. Výstupní protokoly testování normality a histogramy četnosti jsou součástí příloženého DVD.

Tab. 5.5 Rozložení identických bodů na jednotlivých mapových listech

O-III-15 0 % 0	O-IV-15 5 % 8	O-V-15 19 % 42	O-VI-15 6 % 8
O-III-16 89 % 164	O-IV-16 100 % 143	O-V-16 59 % 116	O-VI-16 32% 55
O-III-17 87% 166	O-IV-17 59% 129		
O-III-18 55% 107	O-IV-18 16 % 21		
Nomenklatura ML kolik % ML je pokryto ortofot. zobrazením ČR počet identických bodů na ML			

Tab. 5.6 Hodnocení přesnosti identických bodů podle příslušnosti k ML

O-III-15 / /	O-IV-15 10,7 (13,5 ; 6,9) (6,5 ; -2,4)	O-V-15 16,6 (15,5 ; 17,6) (8,7 ; 8,6)	O-VI-15 19,6 (21,1 ; 17,9) (19,6 ; 3,4)
O-III-16 17,1 (14,2 ; 19,6) (-3,0 ; 15,4)	O-IV-16 15,3 (14,4 ; 16,1) (2,2 ; 1,0)	O-V-16 15,9 (14,3 ; 17,3) (0,5 ; 9,1)	O-VI-16 14,6 (11,9 ; 16,8) (3,8 ; 11,7)
O-III-17 13,6 (13,0 ; 14,1) (-1,1 ; -2,4)	O-IV-17 19,9 (20,8 ; 18,9) (6,0 ; 5,2)		
O-III-18 17,7 (14,9 ; 20,1) (1,3 ; -12,0)	O-IV-18 20,0 (24,6 ; 14,0) (17,7 ; 1,2)		
Nomenklatura ML m_{xy} (my ; mx) [m] pro daný ML system. chyba v souřadnici Y a X [m] pro daný ML			

Porovnáme-li výsledné střední souřadnicové chyby m_{xy} (tab. 5.6) s hodnotami uvedenými v tab. 3.9, je zřejmé, že polohová přesnost obsahu II. vojenského mapování v testované oblasti nesouvisí s charakteristikami přesnosti sekundární transformace těchto mapových

listů. Zajímavý je však poznatek, že vyšší střední souřadnicové a systematické chyby byly prokázány u těch ML, které jsou z velké části zalesněné⁵⁰.

Dále byla zkoumána souvislost mezi střední souřadnicovou chybou m_{xy} a tím, co daný bodový prvek označuje a kde se nachází na mapě II. vojenského mapování. Takto byl soubor identických bodů rozdělen do kategorií podle kódu 1, respektive podle kódu 2.

Tab. 5.7 Rozdělení identických bodů do kategorií podle kódu 1

Kategorie	Bod označuje na mapě II. vojenského mapování	Počet bodů
1	křížení významných komunikací	48
2	křížení významné komunikace s ostatní komunikací	235
3	křížení ostatních komunikací	455
4	křížení vodního toku s komunikací	66
5	výrazný lom rybníka (ohyb či hráz)	70
6	křížení rozhraní porostů s komunikací	54
7	výrazný roh rozhraní porostů	12
8	lomový bod na zemské hranici	8
9	křížení železnice s komunikací	11

Pod pojmem *významná komunikace* je zde míněna císařská silnice 1. a 2. třídy, zemská silnice, udržovaná zemská cesta, do *ostatních komunikací* je zahrnuta neudržovaná zemská cesta, cesta pro jízdní a soumary, pěšina a průsek lesem. Pro účely hodnocení přesnosti byla kvůli nízkému počtu identických bodů a podobný charakter sloučena kategorie 6 a 7.

Pro všechny kategorie bylo provedeno testování normality diferencí na identických bodech programem Dt2. Na základě tohoto testování nebyla žádná diference označena jako odlehlý bod, do hodnocení přesnosti tedy vstupovalo všech 959 identických bodů. Protokoly z testování normality a histogramy četnosti jsou opět součástí příloženého DVD. Výsledné hodnoty střední souřadnicové chyby m_{xy} jsou shrnuty v tab. 5.8 a znázorněny na obr. 5.10.

Na základě těchto výsledků můžeme konstatovat, že hodnota střední souřadnicové chyby m_{xy} závisí na typu bodového prvku II. vojenského mapování, který charakterizuje. U křížení komunikací je zde patrný rozdíl mezi jejich důležitostmi. Identické body označující křížení samotných významných komunikací vykazují střední souřadnicovou chybu, která je výrazně nižší než u ostatních kategorií ($m_{xy} = 10,5$ m). Kategorie 3, 4 a 5 jsou z hlediska základních charakteristik přesnosti srovnatelné, jejich m_{xy} dosahuje hodnoty okolo 17 m. Naopak méně významná kategorie 6 a 7, která je tvořena body nacházejícími

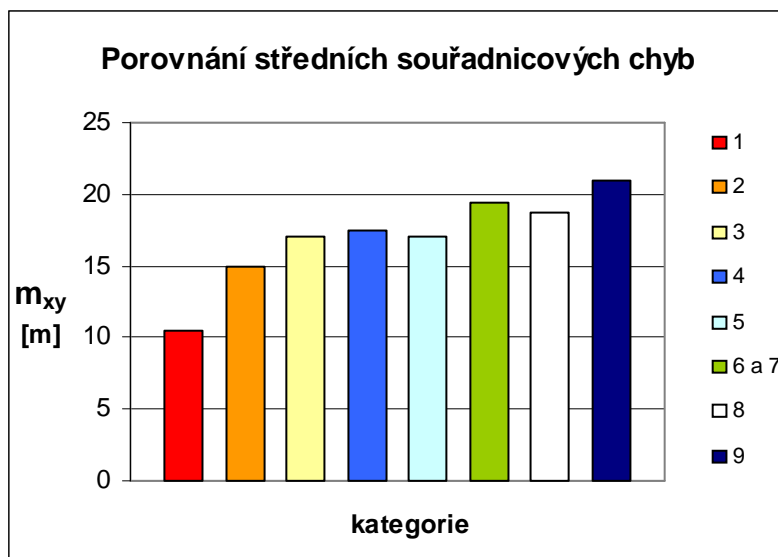
⁵⁰ Tento fakt se potvrdil při hodnocení identických bodů podle tzv. kódu 2, viz dále.

se na rozhraní porostů, vykazuje vyšší hodnotu m_{xy} (19,4 m), což může být způsobeno obtížnější identifikací identického bodu na snímku ortofotografického zobrazení.

Úplně největší střední souřadnicové chyby ($m_{xy} = 20,9$ m) bylo dosaženo u kategorie deváté – křížení železnice s komunikací, na což může mít vliv fakt, že v testované oblasti byla železnice do topografické mapy II. vojenského mapování dokreslena až později.

Tab. 5.8 Hodnocení přesnosti identických bodů podle kódu 1

Kategorie číslo	m_{xy} [m]	$(m_y ; m_x)$ [m]	Syst. chyba v souřadnici Y a X [m]
1	10,5	(10,0 ; 11, 0)	(-2,0 ; 3,1)
2	15,0	(14,5 ; 15, 5)	(3,0 ; 2,6)
3	17,0	(15,9 ; 18, 0)	(0,9 ; 4,9)
4	17,5	(16,1 ; 18, 8)	(4,0 ; 7,5)
5	17,1	(17,8 ; 16,4)	(3,8 ; -0,9)
6 a 7	19,4	(17,5 ; 21, 1)	(1,8 ; -2,2)
8	18,7	(13,4 ; 22, 8)	(5,0 ; 14,0)
9	20,9	(16,6 ; 24, 4)	(2,0 ; 1,8)



Obr. 5.10 Porovnání středních souřadnicových chyb podle kódu 1

Dále bylo zjišťováno, zda je hodnota střední souřadnicové chyby ovlivněna tím, kde se daný bod nachází. Vycházelo se z předpokladu, že v lesnatých částech testovaného území, které tvoří jeho nezanedbatelnou část, bylo díky tehdejší technice mapování dosaženo

horších výsledků v polohové přesnosti bodových prvků. Soubor 959 identických bodů byl tedy rozdělen do tří kategorií podle tzv. kódu 2.

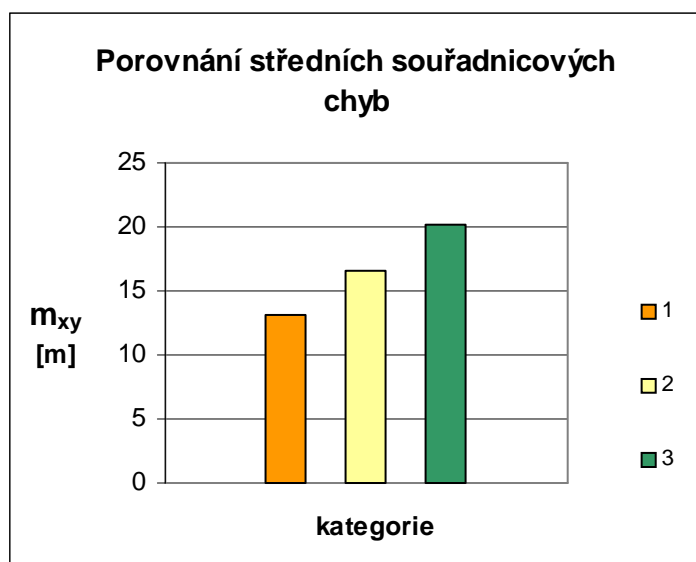
Tab. 5.9 Rozdělení identických bodů do kategorií podle kódu 2

Kategorie	Bod se nachází na mapě II. vojenského mapování	Počet bodů
1	v obci či její těsné blízkosti	204
2	na poli, louce, pastvině, okraji lesa	612
3	v lese (bod je celý v lese)	143

Na základě testování normality nebyla žádná diference označena jako odlehlý bod, do hodnocení přesnosti vstupovalo všech 959 identických bodů. Protokoly z testování normality a histogramy četnosti jsou opět součástí příloženého DVD. Výsledné hodnoty střední souřadnicové chyby m_{xy} jsou shrnuty v tab. 5.10 a znázorněny na obr. 5.11.

Tab. 5.10 Hodnocení přesnosti identických bodů podle kódu 2

Kategorie číslo	m_{xy} [m]	$(m_y ; m_x)$ [m]	Syst. chyba v souřadnici Y a X [m]
1	13,1	(12,2 ; 14, 0)	(-1,0 ; 4,7)
2	16,6	(15,4 ; 17, 7)	(1,9 ; 2,8)
3	20,2	(19,5 ; 20, 8)	(5,7 ; 6,2)



Obr. 5.11 Porovnání středních souřadnicových chyb podle kódu 2

Je zřejmé, že výše uvedené výsledky potvrzují počáteční domněnku, že střední souřadnicová chyba je ovlivněna tím, kde se daný bod nachází. Rozdíl v hodnotě m_{xy} bodového prvku, který byl zaměřen v obci či její těsné blízkosti, a prvku, jenž se nachází v lese, činí **sedm metrů**.

Liniové prvky

Polohová přesnost liniových prvků II. vojenského mapování Čech vůči identickým prvkům na ortofotografickém zobrazení ČR byla hodnocena průměrnou odlehlostí o , vypočítanou podle vzorce (5.1). Je pochopitelné, že za dobu více než 150 let, která uplynula mezi topografickým mapováním a leteckým snímkováním se ráz krajiny změnil, což se při tomto hodnocení liniových, a dále pak i plošných prvků, muselo zohlednit. Z testování proto byly vyloučeny všechny segmenty linií, u nichž byl patrný vliv vývoje krajiny.

Liniové i plošné prvky⁵¹ byly digitalizovány na území překrytu obou topografických map, které je ještě vymezené mapovými listy O-IV-16 a O-IV-17 (obr. 5.12). Proto bylo možné později hodnotit vůči ortofotografickému zobrazení také identické liniové a plošné prvky zobrazené na vojenské mapě Dolních Rakous.



Z liniových prvků byla hodnocena císařská silnice 1. třídy, zemská silnice a železnice. Císařská silnice 2. třídy se na tomto území nenachází. Od záměru testovat i vodní toky bylo ustoupeno, neboť touto oblastí protéká jen výrazně meandrující řeka Lužnice a potoky nebylo možné na ortofotografických snímcích příliš dobře identifikovat.

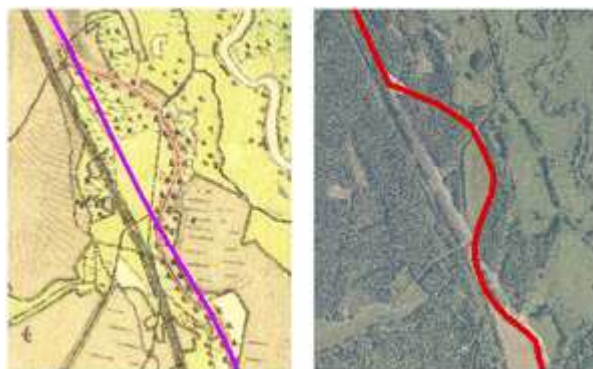
Obr. 5.12 Území testování liniových a plošných prvků

císařská silnice 1. třídy

U testované linie o celkové délce 17,6 km, která se skládá z 19-ti segmentů bylo dosaženo průměrné odlehlosti $o = -5,1$ m. Jeden segment této linie musel být díky vysoké odlehlosti o_i z hodnocení vyloučen. Tato část linie, u které je patrný vliv vývoje krajiny, je znázorněna na obr. 5.13. Fialově je na mapě II. vojenského mapování vyznačen dnešní průběh silnice, červeně je naopak na ortofotografickém snímku vykreslen tehdejší průběh

⁵¹ Liniové a plošné prvky, které byly zahrnuty do hodnocení přesnosti jsou znázorněné v příloze 9.

císařské silnice z mapy II VM. Výsledná průměrná odlehlost u císařské silnice tak dosáhla hodnoty $\sigma = 0,6 \text{ m}$.



Obr. 5.13 Vliv vývoje krajiny na průběh císařské silnice 1. třídy

zemská silnice

Testovaná linie délky 14,4 km se skládá ze 49-ti segmentů, z nichž 4 musely být pro svou vysokou odlehlost z hodnocení vyloučeny. Tato vysoká odlehlost byla způsobena změnou krajiny a s ní související změnou průběhu komunikace, např. viz obr. 5.14. Průměrná odlehlost zemské silnice činila nejprve 4,3 m, po vyloučení 4 segmentů dosáhla výsledná průměrná odlehlost hodnoty $\sigma = 0,5 \text{ m}$.



Obr. 5.14 Vliv vývoje krajiny na průběh zemské silnice

železnice

Celková délka linií, znázorňujících na mapě II. vojenského mapování Čech železnice, činí na testovaném území 26,5 km. Díky charakteru železniční dráhy se však tyto linie skládají jen z 21 segmentů. Žádný ze segmentů však z hodnocení vyloučen nebyl, přestože většina z nich vykazovala vyšší odlehlost než u císařské či zemské silnice. Z porovnání průběhu železnice na mapě II VM a na ortofotografické zobrazení bylo zřejmé, že zde nedošlo k vlivu vývoje krajiny na její průběh. Celková vyšší průměrná

odlehlost, která dosáhla hodnoty $\mathbf{o = 3,5\ m}$, je způsobena celkově nepřesným pozdějším zákresem⁵² železnice do topografické mapy.

Plošné prvky

K hodnocení byly vybrány stejné prvky jako pro účel porovnání plošných prvků z obou map II. vojenského mapování, viz odstavec 4.4.3. Obvod těchto plošných prvků – významných rybníků a lesů byl kartometricky digitalizován, výměra byla vypočítána prostřednictvím systému Kokeš 6.16. Téměř u všech testovaných prvků došlo během doby více než 150 let k velké změně rozlohy, výsledné hodnoty plošné difference získané ze vztahu (5.2) je tudíž nutné brát jako ukazatele této změny, ne však jako hodnocení geometrické přesnosti těchto prvků.

rybníky

Z celkového počtu 35 prvků muselo být z hodnocení 5 rybníků vyloučeno, neboť dnes již neexistují. Již při digitalizaci obvodu těchto prvků bylo patrné, že téměř u všech rybníků došlo k zmenšení rozlohy vodní plochy (pouze u rybníku Humlenský a Starý Hospodář byl zjištěn její nárůst). Průměrná plošná difference dosáhla hodnoty $\mathbf{d = 27\ %}$, což znamená že se rozloha rybníků v testované oblasti za dobu více než 150 let průměrně zmenšila skoro o třetinu.



Obr. 5.15 Ukázka dnes již neexistujícího rybníku Maluška

⁵² Topografická mapa II VM Čech byla na tomto území vyhotovena v roce 1842-43, testovaná železnice byla dokreslena až v roce 1871.

Tab. 5.11 Porovnání výměry rybníků na mapě II. vojenského mapování Čech (1842-43) a na ortofotografickém zobrazení ČR (2004)

II. vojenské mapování Čechy		Ortofotografické zobrazení ČR		Stav rybníka dnes
název rybníka	výměra [m ²]	název rybníka	výměra [m ²]	
Opatowitzer	1 726 276,1	Opatovický	1 335 443,9	
Belowej	152 339,3	Nový spálený	138 851,8	
Dušak	71 325,5	Dušákovský	36 470,5	
Spáleny	184 486,4	---	0,0	chybí
Sousedky	252 578,4	---	0,0	chybí
Humlensky	1 103 444,5	Humlenský	1 333 832,2	
Alt Hospodař	1 083 623,9	Starý hospodář	1 478 706,2	
Neu Hospodař	205 818,1	Nový hospodář	211 986,6	
Alt Jezero	947 696,4	Staré jezero	870 624,1	
Neu Jezero	272 038,0	Nové jezero	151 083,7	
Alt Kunzler	445 424,9	Starý Kanclíř	333 121,1	
Neu Kunzler	309 393,4	Nový Kanclíř	175 189,2	
Visier	135 695,5	Vizír	71 348,9	
Kukla	178 137,0	Kukla	68 156,2	
Tabolky	119 089,2	Tobolky	107 843,1	vypuštěný
Zámsky	421 902,0	Jamský	382 158,3	
Ruda	825 916,5	Ruda	544 109,0	
Trawičny	174 865,2	Travičný	128 436,2	
Černy	611 154,9	Velká Černá	515 267,9	
Blato	444 108,4	Blato	446 134,1	
Maluška	539 065,5	---	0,0	chybí
Planina	98 009,8	---	30 595,4	
Stankauer	3 518 718,0	Staňkovský	2 389 655,9	
Hauptmann	921 211,4	Hejtman	784 569,1	
Řepowsky	126 217,9	---	0,0	chybí
Swiselka	176 498,2	---	0,0	chybí
Tolšnik	183 610,7	Točník	153 158,9	
Burggrafen	833 559,0	Purkrabský	330 847,1	
Medenice	149 945,7	Medenice u Staňkova	83 599,8	
Pod Skalnice	227 200,7	Skalice	95 005,4	
Podrežan	698 398,2	Podřezaňský	504 514,7	
Hütten	76 887,6	Xerr	40 540,1	
Gabernoss	468 301,3	Dolní velký	243 266,4	
Jakule	313 475,1	Jakulský	201 953,6	
Böhmdorfer	769 286,3	Byňovský	671 492,3	

lesy

Pro hodnocení lesů nebyla použita průměrná plošná odchylka, neboť se tyto zdigitalizované plošné prvky nedaly navzájem ztotožnit. Přesto, že počet těchto prvků na mapě II VM i na ortofotografických snímcích byl téměř stejný (166 a 169 prvků), jejich rozloha se výrazně liší. Z tabulky 5.12 je patrné, že celková rozloha lesů se na testovaném území zvýšila o **19 %**.

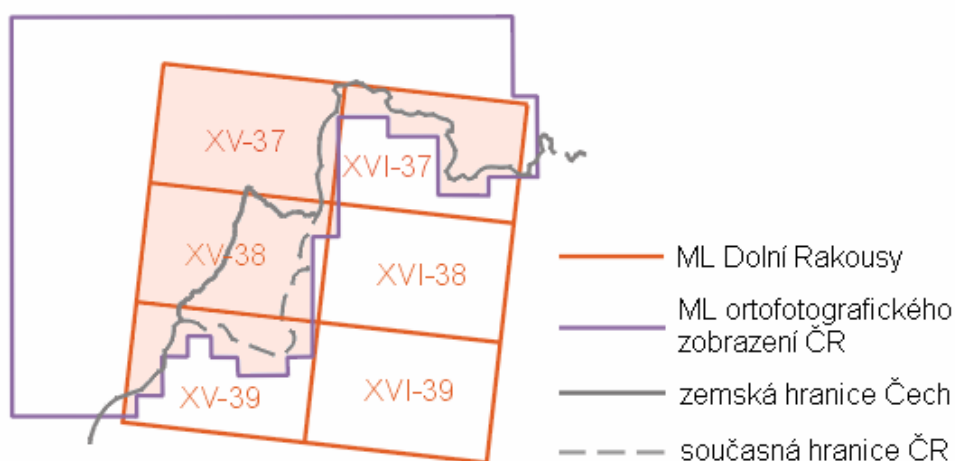
Tab. 5.12 Porovnání rozlohy lesů na mapě II. vojenského mapování Čech (1842-43) a na ortofotografickém zobrazení ČR (2004)

II. vojenské mapování Čechy	ortofotografické zobrazení ČR	příbytek /úbytek
výměra lesů [m ²]	výměra lesů [m ²]	[%]
142 524 669,0	169 007 606,5	19

5.2.3. Hodnocení přesnosti lokalizace topografických map II. vojenského mapování Dolních Rakous vůči ortofotografickému zobrazení

Bodové prvky

Polohová přesnost bodových prvků obsahu II. vojenského mapování pro oblast Dolních Rakous byla testována na území mapových listů, kde byly zároveň k dispozici snímky ortofotografického zobrazení ČR⁵³ (viz obr. 5.16). Celkově bylo na tomto území nalezeno a kartometricky odměřeno **457** identických bodů.



Obr. 5.16 Testovací území pro hodnocení přesnosti bodových prvků pro topografické mapy Dolních Rakous

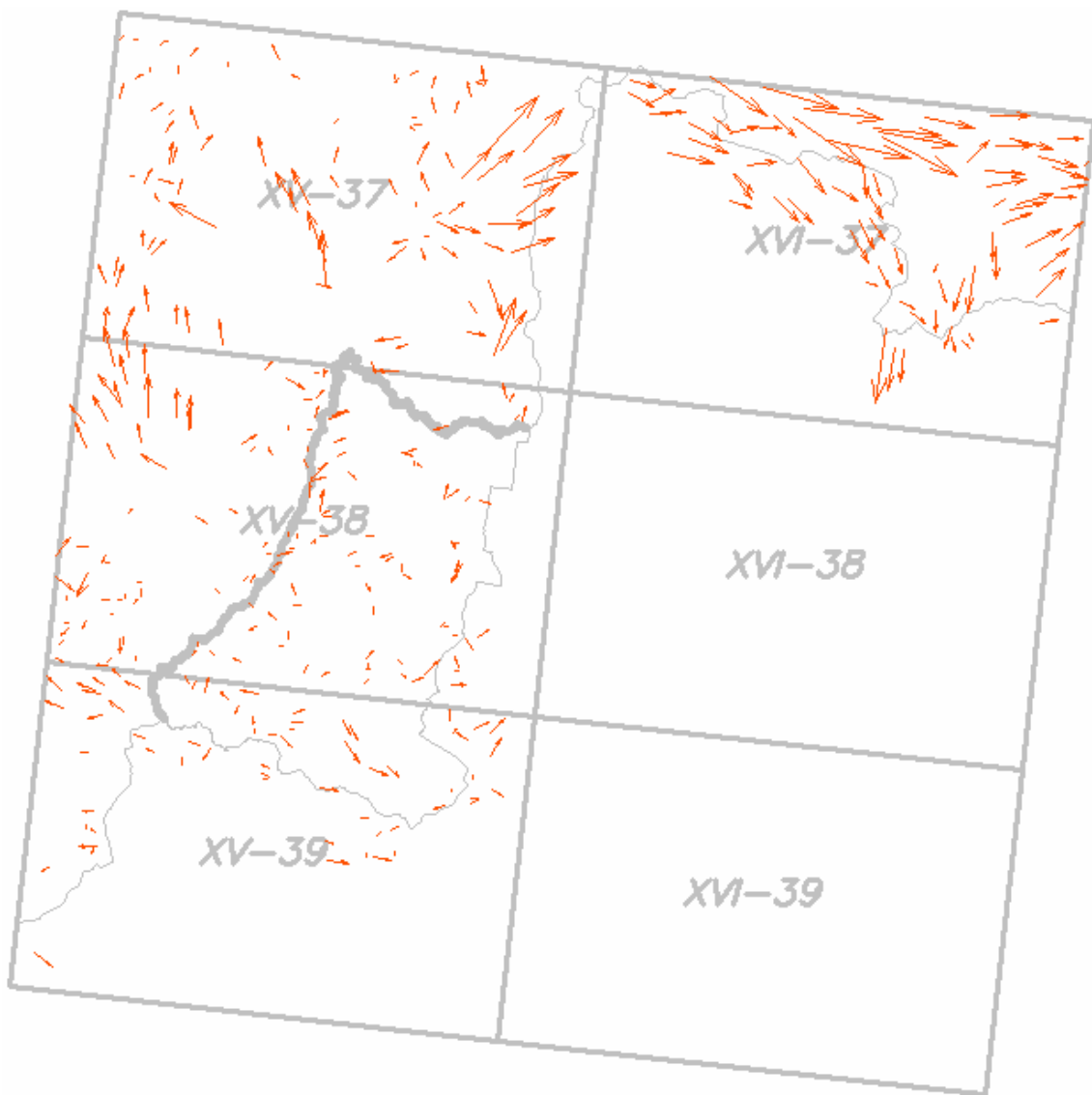
⁵³ Toto území o rozloze 657 km² pokrývá 127 mapových listů ortofotomapy.

Původním záměrem tohoto hodnocení přesnosti bylo postupovat stejně jako u testování identických bodů z mapy II. vojenského mapování Čech, tj. hodnotit bodové prvky podle příslušnosti k mapovým listům, podle tzv. kódu 1 a kódu 2 (blíže v odstavci 5.2.3). Databáze identických bodů (viz obr. 5.7) byla navržena tak, aby bylo možné porovnat polohovou přesnost bodových prvků také z obou vojenských mapování navzájem.

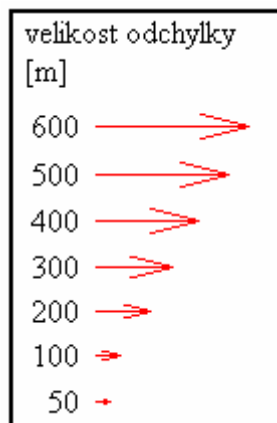
Již během kartometrického odsunu souřadnic identických bodů z topografické mapy Dolních Rakous byly zjištěny vysoké odchylky vůči ortofotografickému zobrazení. Tyto odchylky, které dosahují hodnoty až 600 metrů, navíc vykazují zcela nesystematický charakter, proto nemohla být provedena „zpřesňující dotransformace“ šesti mapových listů (jako celku), jak se předpokládalo. Z tohoto důvodu také nebylo možné uskutečnit hodnocení přesnosti identických bodů podle původního záměru.

Odchylky na identických bodech byly pouze popsány a znázorněny, viz obrázky níže. **Díky nesystematičnosti těchto odchylek (různé velikosti a různý směr v každé oblasti testovaného území) můžeme usuzovat, že tyto polohové deformace byly způsobeny nepřesnými geodetickými základy, použitými na počátku II. vojenského mapování.**

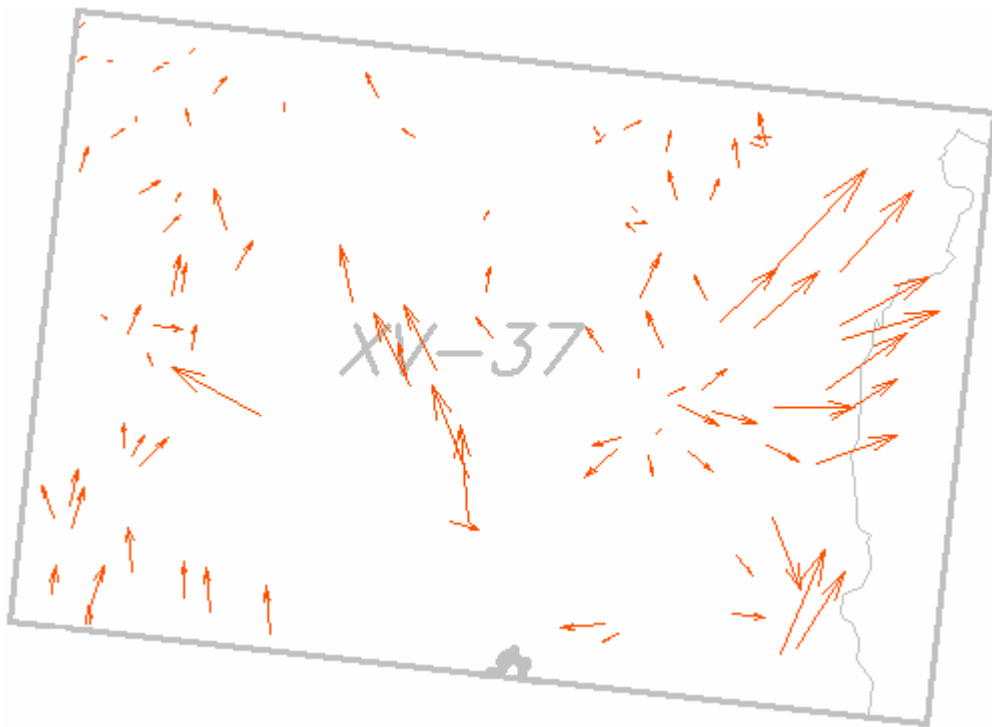
Na obrázku 5.17 jsou vizualizovány odchylky v poloze identických bodů na celém testovacím území. Šipka vždy směřuje od „správné“ polohy bodu na ortofotografickém zobrazení k identickému bodu na mapě II. vojenského mapování Dolních Rakous. Na obrázcích 5.19-5.22, ke kterým je připojena legenda (obr. 5.18) znázorňující velikost jednotlivých odchylek, jsou znázorněny tyto odchylky zvlášť pro každý mapový list.



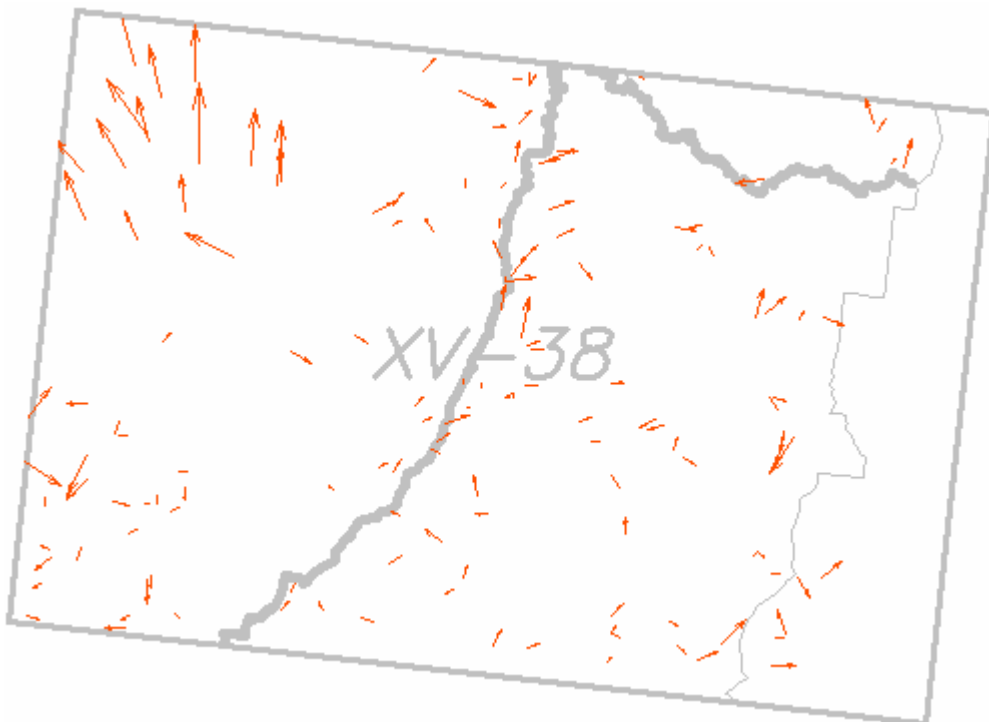
Obr. 5.17 Odchylky v poloze bodů na celém testovacím území



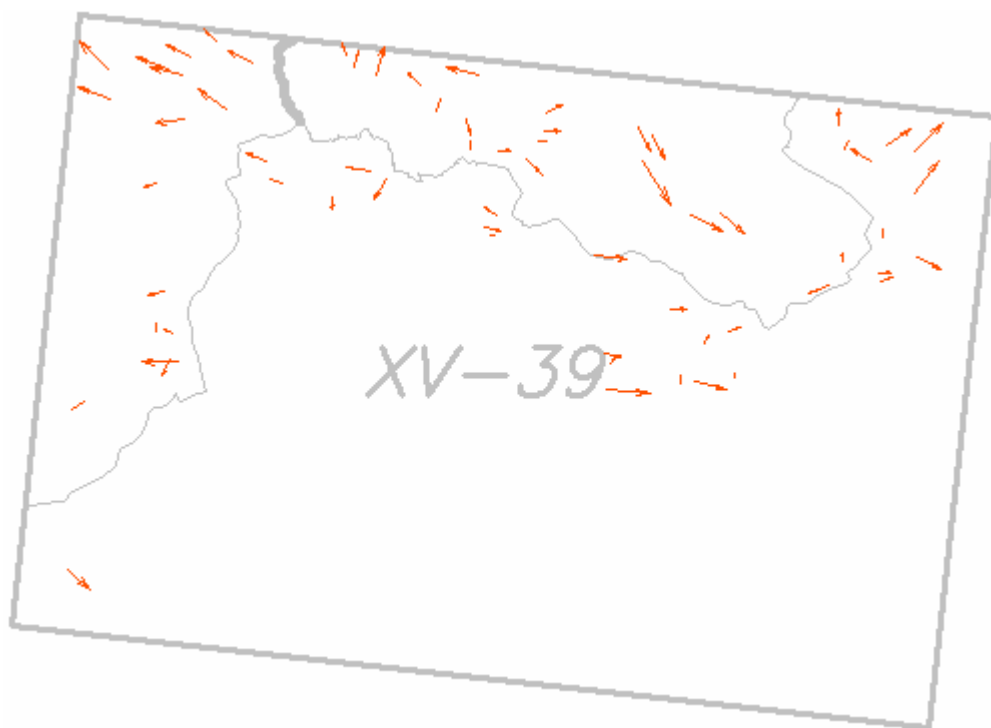
Obr. 5.18 Velikosti odchylky znázorněné na obrázcích 5.19-5.22



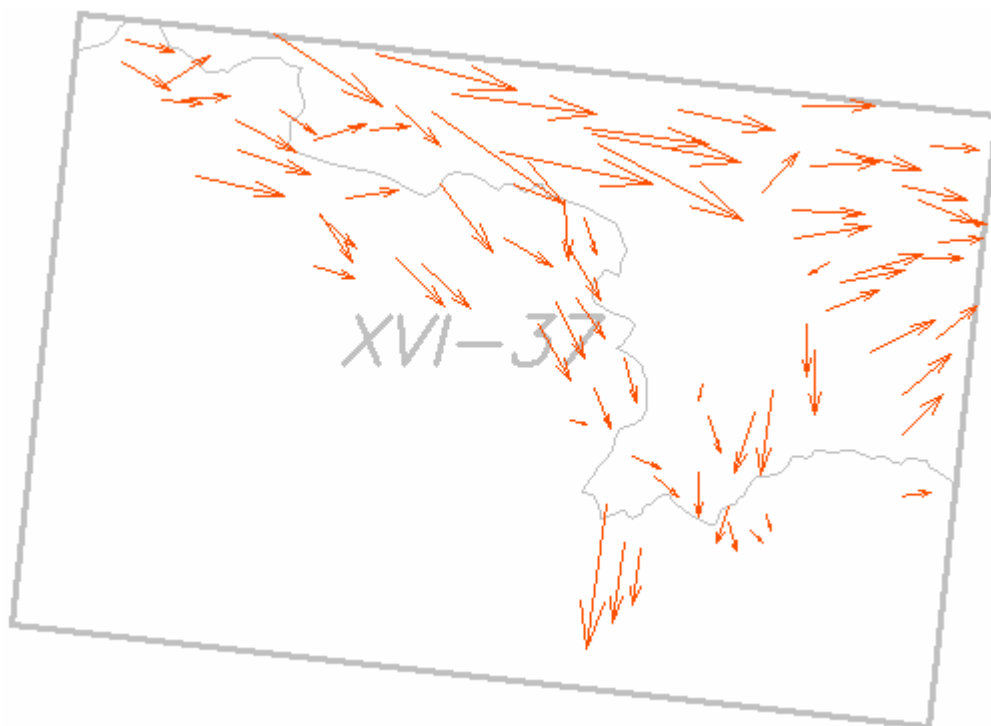
Obr. 5.19 Odchyly v poloze bodů na ML XV-37



Obr. 5.20 Odchyly v poloze bodů na ML XV-38



Obr. 5.21 Odchyly v poloze bodů na ML XV-39



Obr. 5.22 Odchyly v poloze bodů na ML XVI-37

Liniové prvky

V oblasti, která byla zvolena stejně jako u testování liniových a plošných prvků z mapy II. vojenského mapování Čech (obr. 5.12), byly vůči ortofotografickému zobrazení hodnoceny tytéž liniové a plošné prvky. Vzhledem k výrazným deformacím v poloze bodových prvků, které jsou ve své podstatě tvořeny křížením liniových prvků, byla předpokládána vyšší průměrná odlehlost než u identických komunikací z II VM Čech.

císařská silnice 1. třídy

U testované linie o celkové délce 17,7 km, která se skládá z 24 segmentů bylo dosaženo průměrné odlehlosti $o = -6,3$ m. Jeden segment této linie musel být díky vysoké odlehlosti o_i z hodnocení vyloučen. Výsledná průměrná odlehlost u císařské silnice tak dosáhla hodnoty $o = -2,0$ m.

zemská silnice

Na testovaném území byla se zemskou silnicí zobrazenou na ortofotografickém snímku ztotožněna jen nepatrná část linie o délce 2,7 km, která byla tvořena pouze třemi segmenty. Díky vysokým odchylkám v poloze bodových prvků v oblasti průběhu této části zemské silnice zde bylo dosaženo vysoké průměrné odlehlosti $o = -19,4$ m.

železnice

Celková délka linií, znázorňujících na mapě II. vojenského mapování Dolních Rakous železnice, činí na testovaném území 22,2 km, které jsou tvořeny 22 segmenty. Část průběhu této linie nebylo možné ztotožnit s ortofotografickým zobrazením, kvůli jejímu nedokončenému zákresu na tehdejší území Čech⁵⁴. Stejně jako u železnice, zobrazené na mapě II VM Čech, nebyl z hodnocení vyloučen žádný segment, protože zde nedošlo k vlivu vývoje krajiny na její průběh. Průměrná odlehlost, která dosáhla hodnoty $o = -5,9$ m, může být způsobena také pozdějším zákresem železnice do topografické mapy⁵⁵.

Plošné prvky

Protože byly k hodnocení plošných prvků vybrány stejné prvky jako u testování II. vojenského mapování Čech, bylo možné sledovat změny jejich rozlohy ve třech časových obdobích. Nejprve ve 20. letech 19. století (II VM Dolní Rakousy), poté v polovině 19. století (II VM Čechy) a nakonec v současnosti (aktuální ortofotografické

⁵⁴ Viz obr. 4.2.

⁵⁵ Topografická mapa II VM Dolních Rakous byla na tomto území vyhotovena v roce 1817, testovaná železnice byla dokreslena až v roce 1869.

zobrazení ČR). Všechny výsledky hodnocení plošných i liniových prvků v testovací oblasti jsou shrnuty v tab. 5.14.

rybníky

Z celkového počtu 35 prvků muselo být z hodnocení 5 rybníků vyloučeno, neboť dnes již neexistují. Průměrná plošná diference dosáhla hodnoty **d = 15 %**. Když porovnáme tento výsledek s hodnotou průměrné plošné diference u rybníků z II VM Čech, tak je patrné, že do poloviny 19. století docházelo na testovaném území k nárůstu rozlohy vodních plochy. Od poloviny 19. století až do současnosti se naopak rozloha rybníků zmenšila skoro o třetinu.

lesy

Pro hodnocení lesů nebyla použita průměrná plošná odchylka, neboť se tyto zdigitalizované plošné prvky nedaly navzájem ztotožnit. Z tabulky 5.13 je patrné, že celková rozloha lesů se na testovaném území zvýšila o **15 %**. Při porovnání tohoto výsledku s hodnotou získanou z testování výměry lesů z mapy II VM Čech, uvedenou v tab. 5.12, můžeme v testované oblasti usuzovat na úbytek lesních ploch do poloviny 19. století a poté až do současnosti na jejich významný nárůst.

Tab. 5.13 Porovnání rozlohy lesů na mapě II. vojenského mapování Dolních Rakous (1816-17) a na ortofotografickém zobrazení ČR (2004)

II. vojenské mapování Dolní Rakousy	ortofotografické zobrazení ČR	příbytek /úbytek
výměra lesů [m ²]	výměra lesů [m ²]	[%]
146 542 012,9	169 007 606,5	15

Tab. 5.14 Shrnutí hodnocení liniových a plošných prvků vůči ortofotografickému zobrazení v testovací oblasti

Hodnocený prvek	Jednotka	II. vojenské mapování Dolní Rakousy	II. vojenské mapování Čechy
císařská silnice 1. třídy	průměrná odlehlost o [m]	-2,0	0,6
zemská silnice		-19,4	0,5
železnice		-5,9	3,5
rybníky	průměrná plošná diference [%]	15	27
lesy	příbytek [%]	15	19

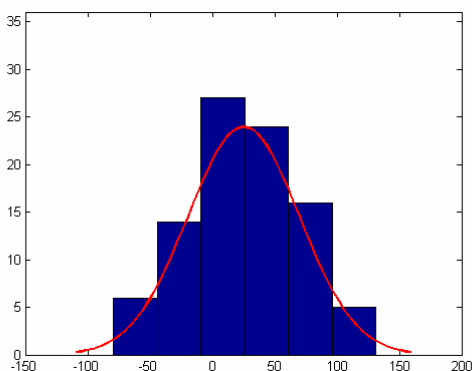
5.2.4. Hodnocení přesnosti lokalizace topografických map II. vojenského mapování Dolních Rakous vůči ortofotografickému zobrazení v oblasti Vitorazska

Bodové, liniové a plošné prvky byly zvlášť hodnoceny také v oblasti Vitorazska. Vzhledem k tomu, že na mapách z II. vojenského mapování Dolních Rakous nejsou zobrazeny trigonometrické body, je porovnání identických bodů s ortofotografickým zobrazením ČR vhodným způsobem, jak zhodnotit přesnost lokalizace a polohopisu topografické mapy II VM v této klíčové oblasti.

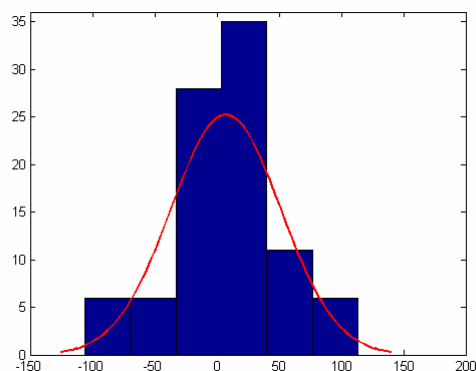
Bodové prvky

Jak je patrné z obr. 5.17, na území Vitorazska jsou polohové odchylky na identických bodech v porovnání s ostatními částmi testovací oblasti relativně malé. Jejich velikosti a směry jsou znázorněny na obr. 5.25.

Programem Dt2 byla testována normalita souboru diferencí d_y a d_x na těchto identických bodech. Z celkového počtu **96** identických bodů v oblasti Vitorazska byla vyloučena 4 odlehlá pozorování. Významná neshoda s normálním rozdělením nebyla zjištěna (při volbě hladiny 0,05).

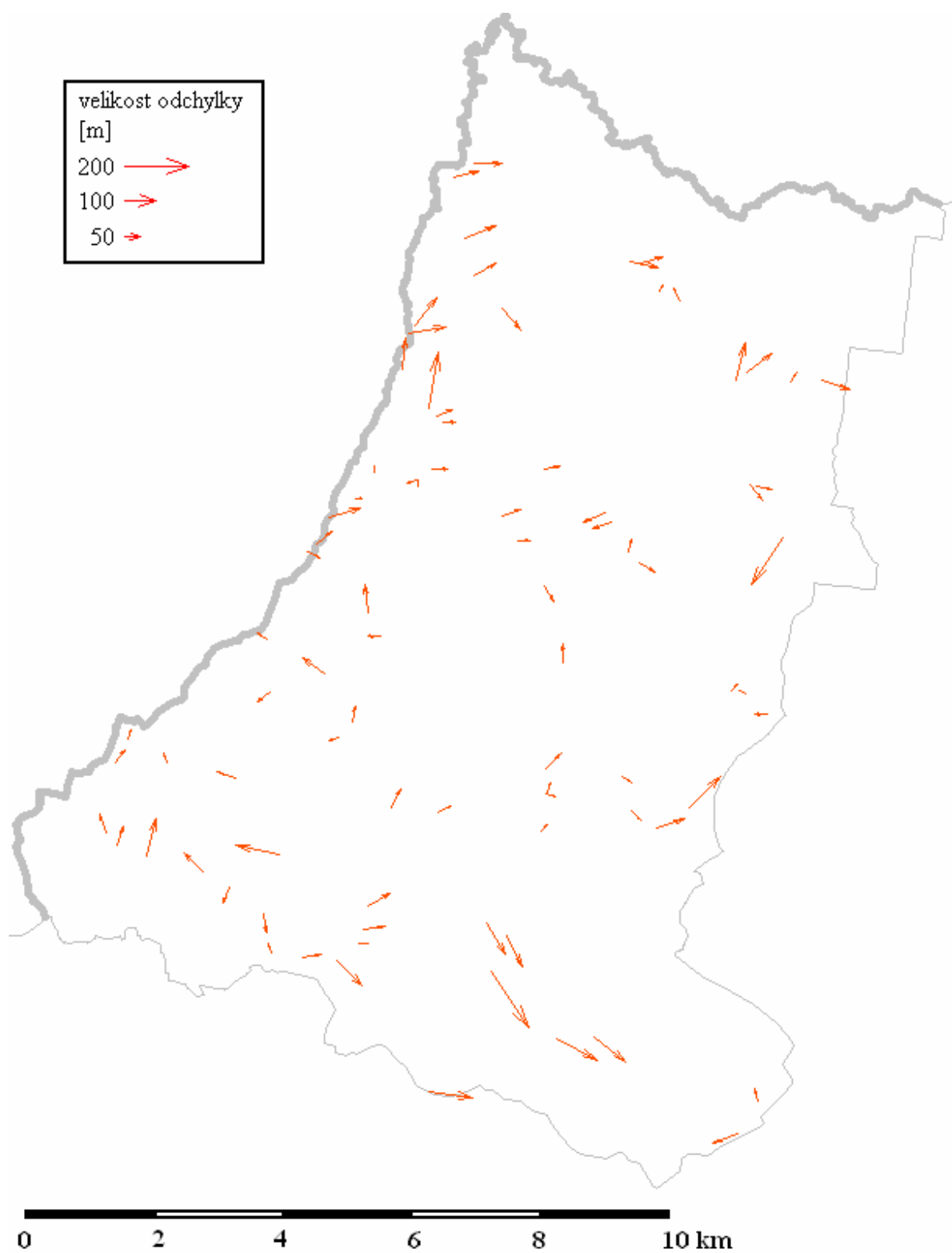


Obr. 5.23 Histogram četností diferencí na identických bodech v oblasti Vitorazska ve směru osy Y



Obr. 5.24 Histogram četností diferencí na identických bodech v oblasti Vitorazska ve směru osy X

Po vyloučení odlehlých pozorování dosáhla střední souřadnicová chyba (určená podle vzorce (3.1)) hodnoty $m_{xy} = 48,0 \text{ m}$ ($m_y = 51,1 \text{ m}$; $m_x = 44,7 \text{ m}$). Touto hodnotou je možné charakterizovat přesnost lokalizace a polohopisu topografické mapy II. vojenského mapování Dolních Rakous v oblasti Vitorazska. Systematická chyba v souřadnici Y činí $25,1 \text{ m}$, v souřadnici X $7,2 \text{ m}$.



Obr. 5.25 Odchytky v poloze bodů na území Vitorazska

Liniové prvky

Testované liniové a plošné prvky v oblasti Vitorazska jsou znázorněny v příloze 1 a 2. Z liniových prvků byla hodnocena císařská silnice 1. třídy a železnice, jejíž vidlice tvoří osu této oblasti.

císařská silnice 1. třídy

Průměrná odlehlost u testované linie (celková délka 10,5 km, 10 segmentů) dosáhla hodnoty $\bar{o} = -4,6 \text{ m}$. Žádný segment nebyl z testování vyloučen, neboť na průběh císařské silnice 1. třídy v této oblasti nebyl prokázán vliv vývoje krajiny.

železnice

Testovaná linie o celkové délce 23,7 km je tvořena 13-ti segmenty, z nichž opět nebyl žádný z hodnocení vyloučen. Vysoká průměrná odlehlost železnice na Vitorazsku $\bar{o} = -17,7 \text{ m}$, je zřejmě způsobena jejím pozdějším nepřesným zákřesem. Na obr. 5.26 je průběh železnice z mapy II VM vyznačen černou linií, z ortofotografického zobrazení ČR pak linií fialovou.



Obr. 5.26 Průběh železnice na Vitorazsku

Plošné prvky

K testování plošných prvků v oblasti Vitorazska byly opět vybrány rybníky a lesy. Toto hodnocení charakterizuje změny způsobené vlivem vývoje krajiny na území Vitorazska za více než 180 let.

rybníky

Do hodnocení vstupovaly všechny identifikovatelné vodní plochy na mapě II. vojenského mapování i na ortofotografických snímcích. Ztotožněno bylo pouze 9 rybníků, ostatní vodní plochy v průběhu více než 180 let zanikly nebo byly naopak vytvořeny. Průměrná plošná diference u identických prvků je $d = 15 \%$. Tato hodnota se shoduje s průměrnou plošnou diferencí rybníků na testovacím území, viz tab. 5.14. Rozloha rybníků na Vitorazsku, které se dochovaly do dnešní doby se tedy průměrně snížila o 15 %. Celkově se však rozloha vodní plochy v oblasti Vitorazska více než zdvojnásobila (viz tab. 5.15), což je způsobeno především vznikem a následným zatopením tří rozsáhlých pískoven.

Tab. 5.15 Porovnání rozlohy všech vodních ploch v oblasti Vitorazska

II. vojenské mapování Dolní Rakousy		ortofotografické zobrazení ČR		plošná diference d_i
název	rozloha [m ²]	název	rozloha [m ²]	
Neu Teich	161 152,3	Nový v Oboře	115 631,6	0,3
Waschelteich	492 091,8	Nakolický rybník	449 419,2	0,1
---	10 379,9	Modráček	11 667,2	-0,1
---	20 397,8	Pánský rybník	22 001,9	-0,1
---	27 182,7	nádrž ve Vyšném	4 678,9	0,8
---	11 149	nádrž v Nové Vsi	6 278,3	0,4
---	3 527,4	---	3 787,5	-0,1
---	6 360,7	---	1 533,2	0,8
---	2 138,1	---	3 766,6	-0,8
Vodní plochy, které již dnes neexistují				
---	43 251,6	---	0,0	
---	9 055,8	---	0,0	
---	4 914,6	---	0,0	
---	106 216,8	---	0,0	
---	89 837,9	---	0,0	

Nově vzniklé vodní plochy			
---	0,0	Velká Tušťská pískovna	394 902,4
---	0,0	Malá Tušťská pískovna	74 728,9
---	0,0	pískovna	993 299,2
---	0,0	Rybný rybník	22 368,2
---	0,0	Josefák	11 765,5
---	0,0	---	20 687,9
---	0,0	---	12 510,6
---	0,0	---	7 235,1
---	0,0	---	10 821,3
celková rozloha [m ²]	987 656,4	celková rozloha [m ²]	2 167 083,5

lesy

Pro území Vitorazska byla již od historických dob charakteristická vysoká zalesněnost, proto nárůst lesních ploch za posledních 180 let zde není tak výrazný, jako v sousedních oblastech. Ve 20. letech 19. století pokrývaly lesy 57 % tohoto území, dnes činí tato hodnota 60 %. Celkový příbytek lesů v oblasti Vitorazska je **5 %**.

Tab. 5.16 Porovnání rozlohy lesních ploch v oblasti Vitorazska

II. vojenské mapování Dolní Rakousy	ortofotografické zobrazení ČR	příbytek /úbytek
výměra lesů [m ²]	výměra lesů [m ²]	[%]
67 662 935,8	70 866 174,2	5

Závěr

Hlavním cílem této diplomové práce bylo lokalizovat mapové listy II. vojenského mapování Dolních Rakous, na kterých je zobrazeno území „českého“ Vitorazska, do systému Jednotné trigonometrické sítě katastrální (S-JTSK). Od původního záměru, využít ke tvorbě transformačního klíče geodetické základy z tohoto území, muselo být ustoupeno, neboť na topografických mapách II VM Dolních Rakous nejsou zobrazeny trigonometrické body. Transformační klíč byl tedy vytvořen na základě souvislosti kladů mapových listů II vojenského mapování Dolních Rakous a fundamentálních listů stabilního katastru, jejichž klad byl v S-JTSK získán pomocí globálního transformačního klíče (GTK).

Přesnost takto vytvořeného transformačního klíče byla ověřována vzhledem k ortofotografickému zobrazení ČR. V polohové přesnosti bodových prvků II VM Dolních Rakous byly zjištěny různě velké odchylky v některých oblastech dosahující hodnoty až 600 m. Díky jejich značné nesystematičnosti nemohla být provedena zpřesňující dotransformace. Můžeme prosto usuzovat, že tyto polohové deformace byly způsobeny nepřesnými geodetickými základy, použitými na počátku II. vojenského mapování. Na území Vitorazska byly však zjištěny menší odchylky, než v celé testované oblasti. Střední souřadnicová chyba, kterou můžeme charakterizovat polohovou přesnost bodových prvků na Vitorazsku, dosáhla hodnoty $m_{xy} = 48,0 \text{ m}$ ($m_y = 51,1 \text{ m}$; $m_x = 44,7 \text{ m}$).

Ke tvorbě map II. vojenského mapování Čech, které probíhalo v letech 1842-1852, již bylo využíváno přebírání polohopisného obsahu z map stabilního katastru, tím se celé dílo nejen urychlilo ale také výrazně zkvalitnilo. Dokazují to výsledky testování přesnosti bodových prvků vůči geodetickým základům i vůči ortofotografickému zobrazení ČR. Také bylo zjištěno, že polohová přesnost bodového prvku na mapě II VM Čech závisí na tom, co daný bod označuje a kde se nachází. Nejnížší hodnoty střední souřadnicové chyby bylo dosaženo u křížení významných komunikací ($m_{xy} = 10,5 \text{ m}$), nejvyšší pak u křížení komunikace s železnicí ($m_{xy} = 20,9 \text{ m}$). Celkově je zakres železnice v testovaných oblastech značně nespolehlivý, což může být dáno faktem, že železnice byla do těchto topografických map dokreslena až později. Dále bylo zjištěno, že bodový prvek, který se nachází v lese vykazuje vyšší střední souřadnicovou chybu ($m_{xy} = 20,2 \text{ m}$), než prvek nacházející se v obci či její těsné blízkosti ($m_{xy} = 13,1 \text{ m}$). To může být způsobeno

technikou původního mapování i horší identifikovatelností těchto prvků na ortofotografických snímcích.

Díky skutečnosti, že mapová kresba II VM Dolních Rakous pokrývá celou část mapových listů i za tehdejší zemskou hranicí, vytvořilo se tak v oblasti Třeboňska území překrytu topografických map II. vojenského mapování Čech a Dolních Rakous. Na tomto území byly nalezeny a popsány hlavní odlišnosti ve značkovém klíči, dále zde pak byly porovnávány vůči ortofotografickému zobrazení tytéž liniové a plošné prvky. Tím bylo možné sledovat vliv vývoje krajiny ve třech časových obdobích. Nejprve ve 20. letech 19. století (II VM Dolní Rakousy), poté v polovině 19. století (II VM Čechy) a nakonec v současnosti (aktuální ortofotografické zobrazení ČR). Podle tohoto testování bylo zjištěno, že v oblasti Třeboňska do poloviny 19. století docházelo k mírnému nárůstu vodních ploch třeboňské soustavy rybníků (4,3 %) a k mírnému úbytku rozlohy lesů (2,8 %). Od poloviny 19. století až do současnosti došlo naopak k výraznému snížení rozlohy vodních ploch (průměrně o 27 %) a zároveň k nezanedbatelnému příbytku lesních ploch (19 %).

Vliv vývoje krajiny byl zkoumán i v klíčové oblasti Vitorazska. Také zde bylo zaznamenáno snížení rozlohy identických vodních ploch, které je zcela srovnatelné s hodnotou získanou na území překrytu obou topografických map. Příbytek lesních ploch na Vitorazsku není tak výrazný (pouze 5 %), což je dáno celkově vysokou zalesněností tohoto území, které je pro něj charakteristické již od historických dob.

Prameny a literatura

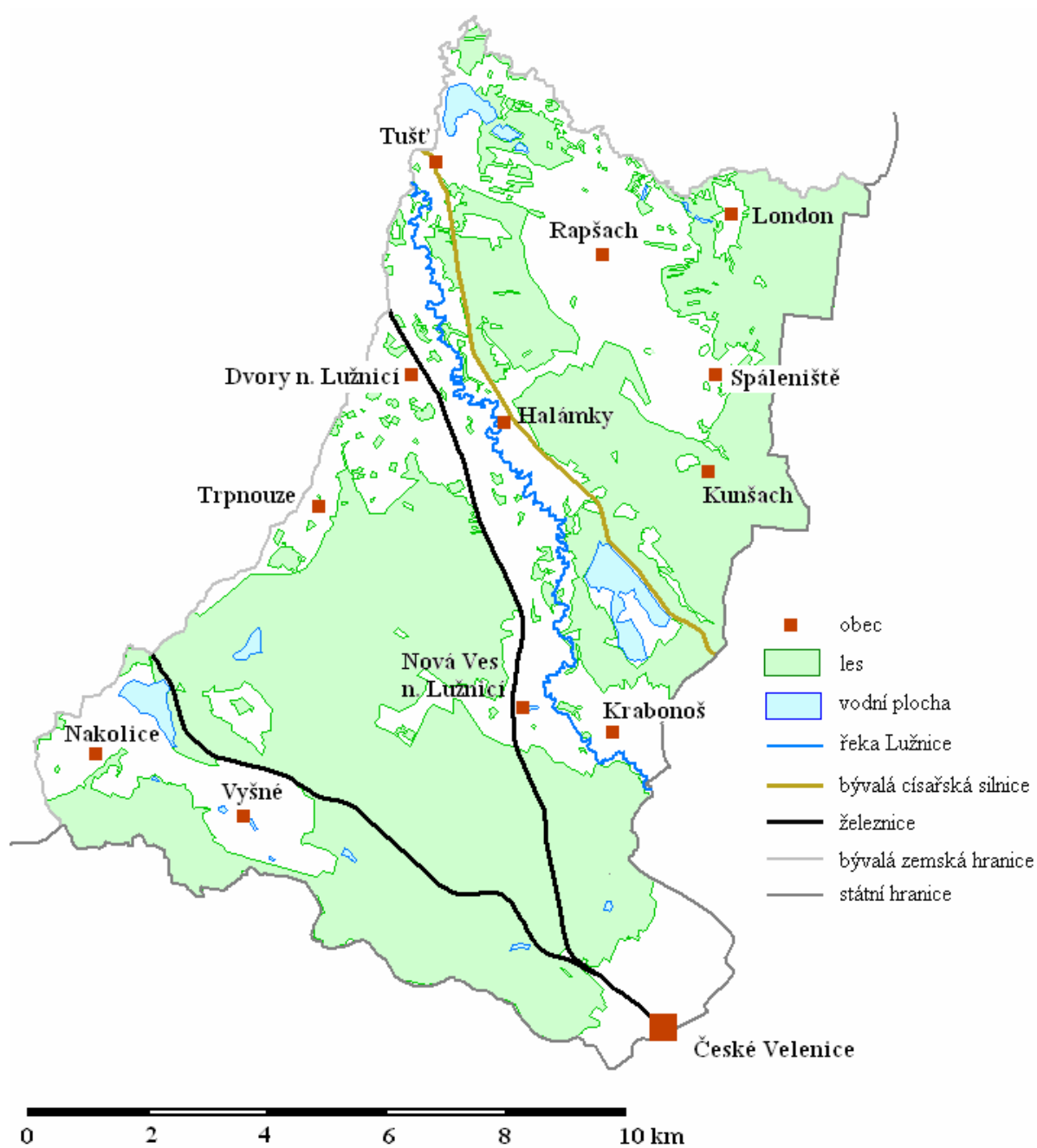
- [1] **Mapové listy topografických map II. vojenského mapování:**
© Österreichisches Staatsarchiv/Kriegsarchiv Wien
© Laboratoř geoinformatiky Univerzita J.E. Purkyně
(<http://www.oldmaps.geolab.cz/>)
- [2] **Ortofotografické snímky ČR:**
© Zeměměřičský úřad Praha
- [3] Muster-Blätter für die Darstellung des Terrains in militärischen Aufnahms-Plänen. Zum Gebrauche der Armee-Schulen, auf Befehl und unter der Leitung des k.k.österreichischen Generalquartiermeisterstabs entworfen und mit dessen hoher Bewilligung herausgegeben. 1831-1840.
- [4] ÚAZK inventární jednotka číslo A2/a/G8 – *Böhmen Transformation der Coordinaten auf den Prager Meridian*. Zeměměřičský úřad Praha.
- [5] BOGUSZAK, F., CÍSAŘ, J. Vývoj mapového zobrazení území Československé socialistické republiky, III. díl: Mapování a měření českých zemí od poloviny 18. století do počátku 20. století. 1. vydání. Ústřední správa geodézie a kartografie, Praha 1961.
- [6] BOLDIŠ, P. Bibliografické citace dokumentů podle ČSN ISO 690 a ČSN ISO 690-2: část 1 – Citace: metodika a obecná pravidla. [online]. Verze 3.3. © 1999-2004. Datum poslední aktualizace: 11. 11. 2004.
Dostupné z: <<http://www/boldis.cz/citace/citace1.pdf>>.
- [7] BOLDIŠ, P. Bibliografické citace dokumentů podle ČSN ISO 690 a ČSN ISO 690-2: část 2 – Modely a příklady citací u jednotlivých typů dokumentů. [online]. Verze 3.0 (2004). © 1999-2004. Datum poslední aktualizace 11. 11. 2004.
Dostupné z: <<http://www/boldis.cz/citace/citace2.pdf>>.
- [8] ČADA, V. Geodetické základy státních mapových děl 1. poloviny 19. století a jejich lokalizace do S-JTSK. In *Historické mapy. Zborník referátov z vedeckej konferencie*. Bratislava: Kartografická spoločnosť Slovenskej republiky a Geografický ústav Slovenskej akadémie vied, 2005. s. 35 – 48. ISBN 80-968365-7-9, ISSN 1336-6262.
- [9] ČADA, V. Kartografické aspekty lokalizace historických map II. vojenského mapování [online]. Ústí nad Labem, 2002. Dostupné z: <http://home.zcu.cz/~cada/www-kma/download/Lokalizace_hist_map.pdf>
- [10] ČADA, V. Koncepce základních bází geodat a historická analogie využitelnosti map stabilního katastru pro druhé vojenské mapování. In *Sborník 15. mezinárodní kartografické konference*. Zvolen: Lesnícka fakulta Technickej univerzity, 2004.
- [11] ČADA, V. Lokalizace sáhových map oblasti Vitorazska do S-JTSK [online]. ZČU v Plzni, 2004. Dostupné z: <http://home.zcu.cz/~cada/www-kma/download/Lokalizace_sahovych_map_v_oblasti_Vitorazska.pdf>

- [12] ČADA, V. Obnova katastrálního operátu v lokalitách souřadnicových systémů stabilního katastru. In: GaKO – ISSN 0016-7096, roč., 45(87), č.6, Vesmír 1999, s.122-136.
- [13] ČADA, V. Robustní metody tvorby a vedení digitálních katastrálních map v lokalitách sáhových map. *Habilitační práce*. ZČU v Plzni, 2003.
- [14] HONL, I., PROCHÁZKA, E. Úvod do dějin zeměměřičtví V., Novověk 3.část. Ediční středisko ČVUT, Praha 1984.
- [15] Kapitoly z histórie geodézie na území Česko-Slovenska do roku 1918. Edícia výskumného ústavu geodézie a kartografie v Bratislavě. Bratislava 1991.
- [16] KOMLOSY, A. Sozial – und wirtschaftshistorischen Abriss der Region Gmünd – České Velenice. Das Waldviertel, 1992, 41. Jahrgang, Heft 1, s. 26 – 61. ISSN 0259-8957.
- [17] KUCHAR, K. Mapové prameny ke geografii Československa. Acta Universitatis Carolinae Geographica. 1967, roč. 2, č. 1, s. 57 – 97.
- [18] OESTERREICHER, J. Vitorazský mýtus; Historie římsko-katolické církevní správy v oblasti tzv. Českého Vitorazska. *Diplomová práce*. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Pedagogická fakulta. Historický ústav. České Budějovice, 2003. Vedoucí diplomové práce Doc. PhDr. Josef Blüml, CSc.
- [19] REIF, J. Metody matematické statistiky. 1. vyd. ZČU v Plzni, 2000. ISBN 80-7082 593-6.
- [20] VÁCHA, V. K 80. výročí připojení západního Vitorazska k ČSR. Jindřichohradecký Speciál, červenec 2000, roč. 1, č. 7.
- [21] VEVERKA, B. Vývoj software pro lokalizaci map II. a III. vojenského mapování. In *Historické mapy. Zborník referátov z vedeckej konferencie*. Bratislava: Kartografická spoločnosť Slovenskej republiky a Geografický ústav Slovenskej akadémie vied, 2005. s. 35 – 48. ISBN 80-968365-7-9, ISSN 1336-6262.
- [22] VICHROVÁ, M. Státní mapová díla 19. století v současných aplikacích. *Diplomová práce*. ZČU v Plzni. Fakulta aplikovaných věd. Katedra matematiky. Plzeň, 2005. Vedoucí diplomové práce Doc. Ing. Václav Čada, CSc.
- [23] VICHROVÁ M., ČADA, V. Kartografické vyjadřovací prostředky a interpretace obsahu map druhého vojenského mapování. In *Historické mapy. Zborník referátov z vedeckej konferencie*. Bratislava: Kartografická spoločnosť Slovenskej republiky a Geografický ústav Slovenskej akadémie vied, 2005. s. 246 – 255. ISBN 80-968365-7-9, ISSN 1336-6262.
- [24] SRNKA, E., SEVERA, J. Přesnost nových topografických map 1:25 000. In *Sborník VAAZ č.2*. Brno: VAZZ, 1959.
- [25] ZWETTLER, O. Vývoj Vitorazska v období 1920-1938. *Diplomová práce*. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Pedagogická fakulta. České Budějovice, 1967. Vedoucí diplomové práce Vl. Matějka, odb. as.
- [26] Internetové stránky města České Velenice [online]. Datum poslední aktualizace: 21.2. 2006 [cit.2006-03-13]. Dostupné z: <<http://www.velenice.cz>>

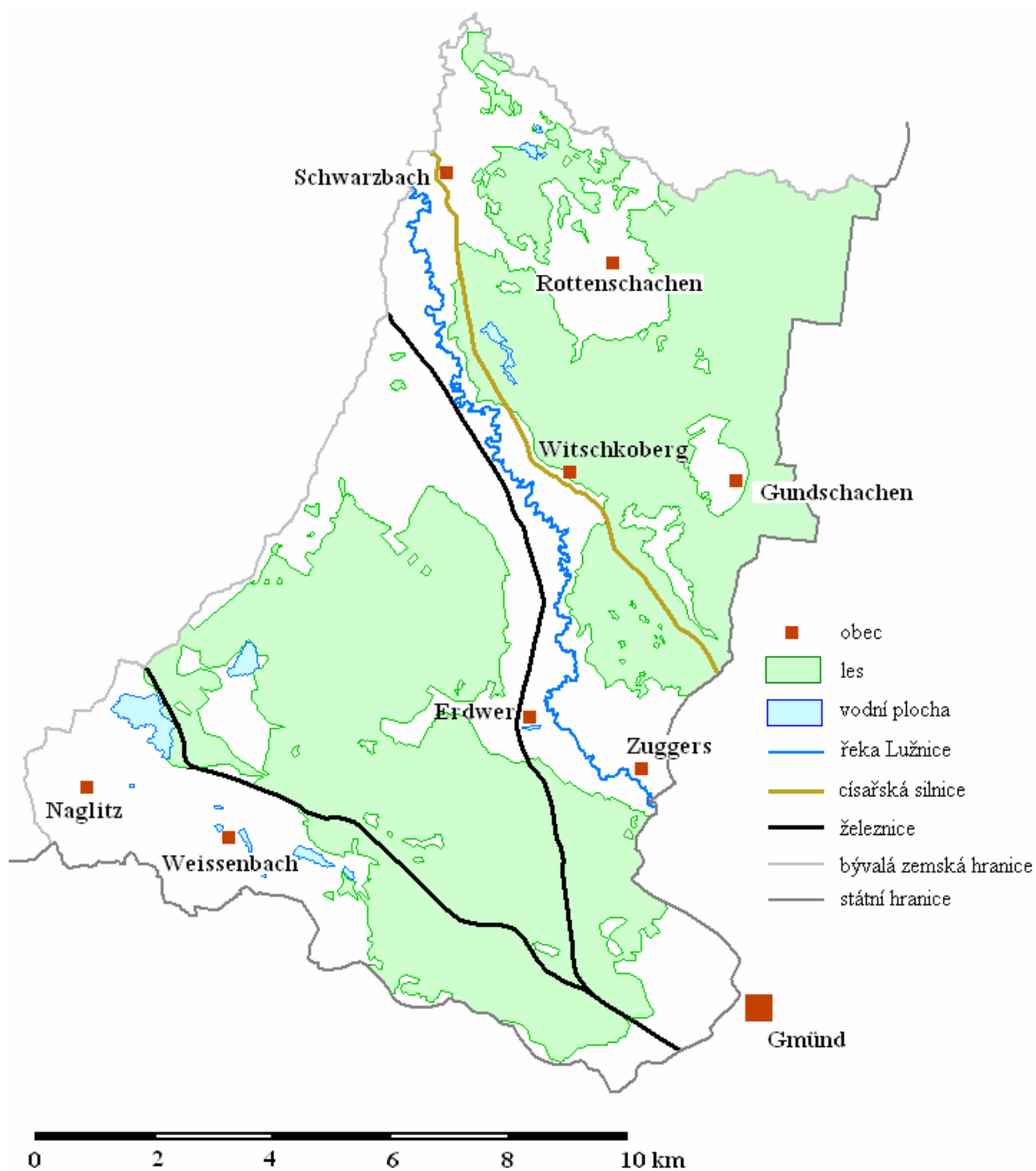
Seznam příloh

1. Schématická mapa Vitorazska (podle ortofotografického zobrazení ČR z roku 2004)
2. Schématická mapa Vitorazska (podle II VM Dolních Rakous)
3. Určení počátku svatoštěpánské souřadnicové soustavy
4. Hodnoty souřadnic počátku svatoštěpánské soustavy souřadnic z jiných zdrojů
5. Výpočet souřadnic cílových bodů transformace, která umožní převod 6-ti zájmových listů z místní soustavy do S-JTSK
6. Protokol o transformaci, kterou se převede 6 zájmových ML z místní soustavy do S-JTSK
7. Ukázka souvislé mapové kresby na styku mapových listů z II VM Čech (ML O-III-15, O-IV-15, O-III-16, O-IV-16)
8. Ukázka souvislé mapové kresby na styku mapových listů z II VM Dolních Rakous (ML XV-38, XV-39) na Vitorazsku u obce Nakolice
9. Testované liniové a plošné prvky zobrazené na mapě II VM Čech
10. Popis struktury přiloženého DVD

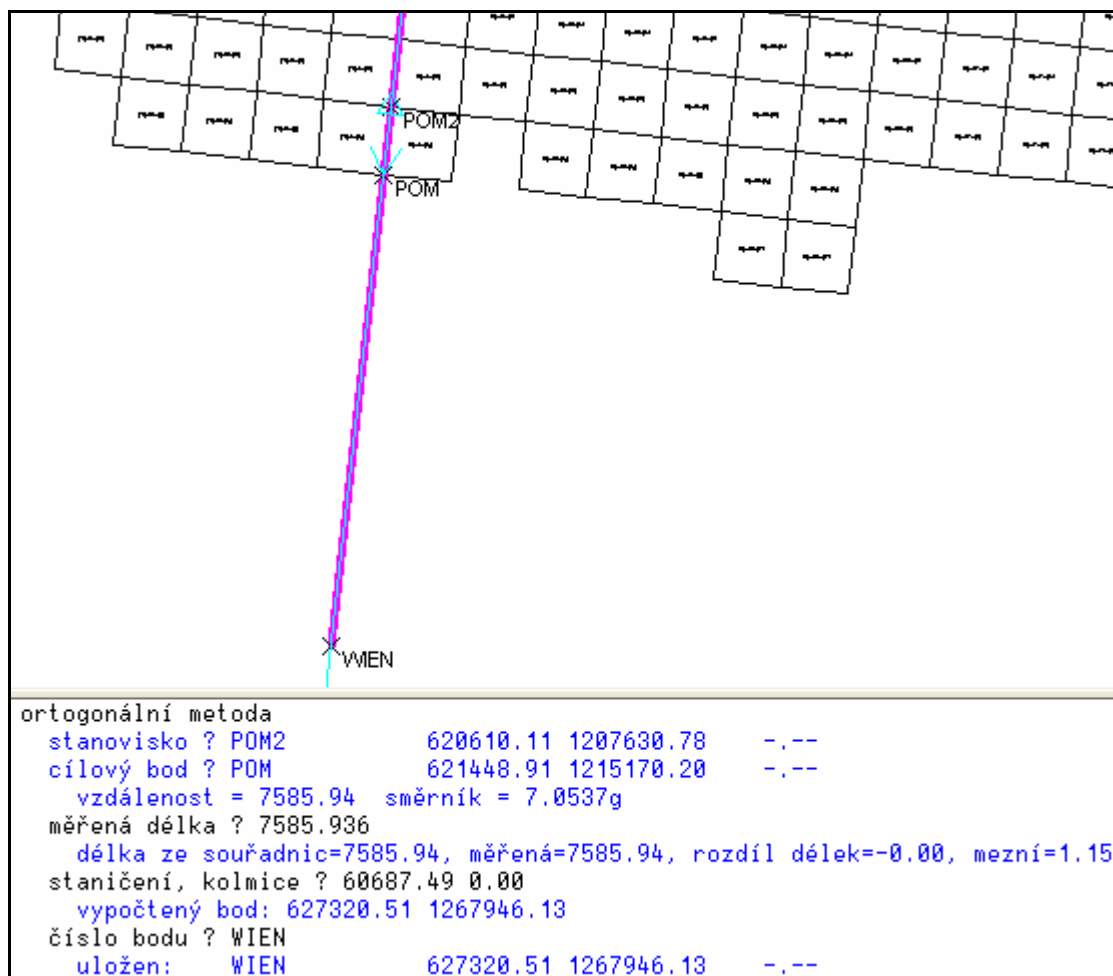
1. Schématická mapa Vitorazska (podle ortofotografického zobrazení ČR z roku 2004)



2. Schématická mapa Vitorazska (podle II VM Dolních Rakous)



3. Určení počátku svatoštěpánské souřadnicové soustavy



staničení = **60687,49** = $8 \times 7585,936$

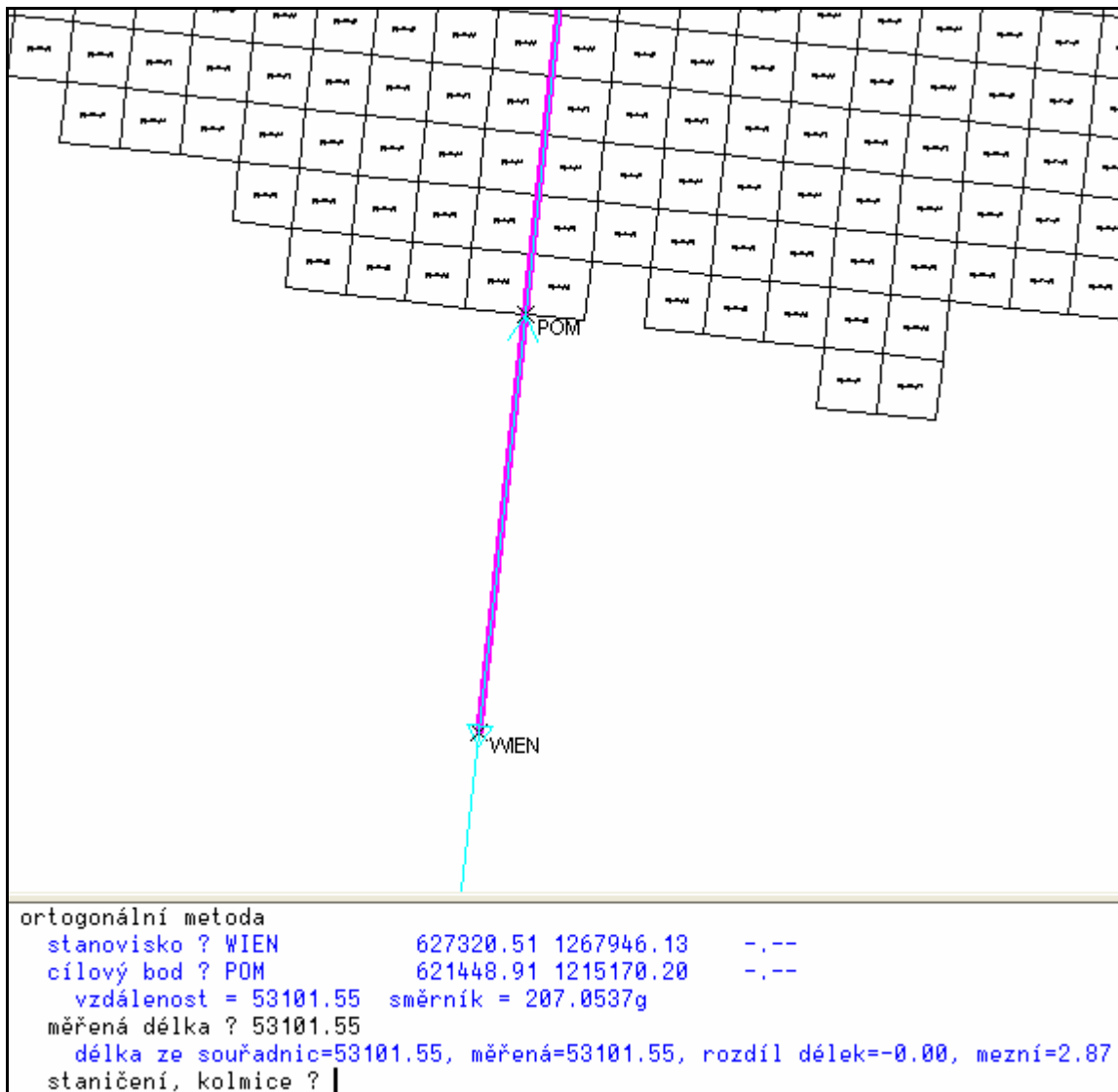
Počátek svatoštěpánské souřadnicové soustavy leží mezi 33. a 34. vrstvou fundamentálních mapových listů stabilního katastru pro Moravu a Slezsko. Vrstva mezi pomocnými body POM2 a POM má číslo 26.

4. Hodnoty souřadnic počátku svatoštěpánské soustavy souřadnic z jiných zdrojů

Zdroj	Zeměpisné souřadnice [°] λ je vztaženo k Ferru	S-JTSK [m]
Instrukce B	$\varphi = 48^{\circ}12'31,54''$ $\lambda = 34^{\circ}02'27,32''$	Y = 627 315,53 X = 1 267 950,67
Novotný	$\varphi = 48^{\circ}12'32,75''$ $\lambda = 34^{\circ}02'21,60''$	Y = 627 428,76 X = 1 267 900,48
Veverka, Cimbálník	$\varphi = 48^{\circ}12'34,00''$ $\lambda = 34^{\circ}02'15,00''$	Y = 627 559,91 X = 1 267 847,05
Semerád	$\varphi = 48^{\circ}12'31,5376''$ $\lambda = 34^{\circ}02'27,3227''$	Y = 627 315,48 X = 1 267 950,75

5. Výpočet souřadnic cílových bodů transformace, která umožní převod 6-ti zájmových listů z místní soustavy do S-JTSK

Souřadnice cílových bodů v S-JTSK byly vypočteny ortogonální metodou; přímka pro ortogonální metodu (stanovisko a cílový bod) byla zadána následovně:



Poté byly interaktivně zadávány jednotlivá staničení a kolmice – např. **bod 1** (levý horní roh mapového listu XV-37):

$$\text{Staničení} = 7,5 \times 1,6 \times 7585,936 = 91031,23$$

je to **7,5** násobek kratší hrany mapového listu II. vojenského mapování od počátku svatoštěpánské soustavy (bod WIEN) po ose X;

kratší hrana ML zobrazuje **1,6** rakouské míle

$$1 \text{ rakouská míle} = 7585,936 \text{ m}$$

$$\text{Kolmice} = - 6,5 \times 2,4 \times 7585,936 = -118340,60$$

je to **6,5** násobek delší hrany mapového listu II. vojenského mapování od počátku svatoštěpánské soustavy (bod WIEN) po ose Y;

delší hrana ML zobrazuje **2,4** rakouské míle

$$1 \text{ rakouská míle} = 7585,936 \text{ m}$$

znaménko - je tam, protože bod leží nalevo od zadané přímky

Stejným způsobem, jen s jiným násobkem délky hrany mapového listu, byly zadány i ostatní body, tím jsme získali jejich souřadnice v S-JTSK.

Protokol o výpočtu bodů ortogonální metodou v programu Kokeš:

ortogonální metoda - zadání přímky (2 body)

WIEN 0.00 0.00 627320.51 1267946.13
POM 53101.55 0.00 621448.91 1215170.20

test měřické přímky:

délka ze souřadnic=53101.55 délka měřená=53101.55 rozdíl délek=-0.00
mezní odchylka=2.87

podrobné body

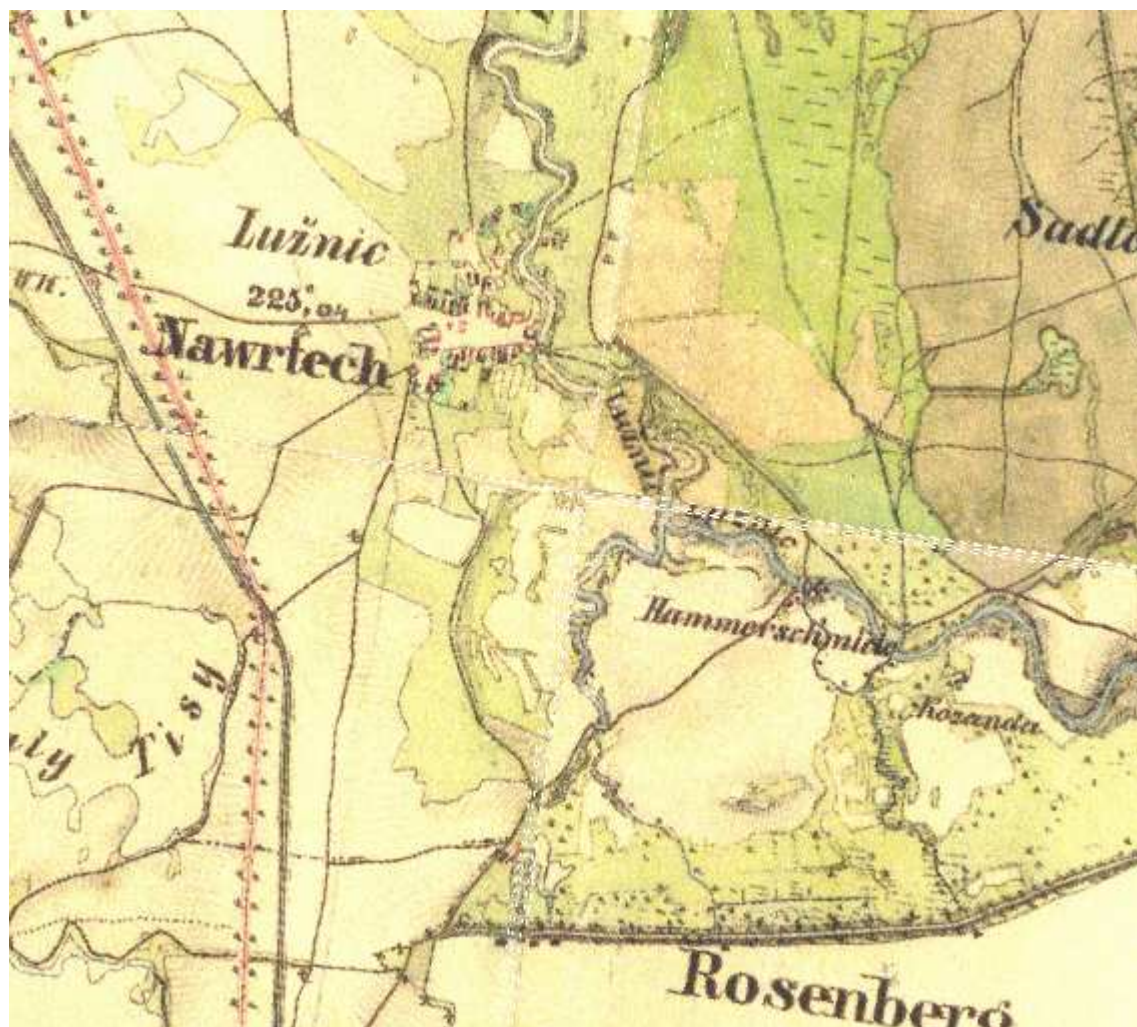
číslo bodu staničení kolmice Y X

1 91031.23-118340.60 734869.85 1164387.83
2 91031.23-100134.36 716775.25 1166400.95
3 91031.23 -81928.11 698680.64 1168414.07
4 78893.73-118340.60 736211.93 1176450.90
5 78893.73-100134.36 718117.33 1178464.02
6 78893.73 -81928.11 700022.72 1180477.14
7 66756.24-118340.60 737554.01 1188513.97
8 66756.24-100134.36 719459.41 1190527.08
9 66756.24 -81928.11 701364.80 1192540.20
10 54618.74-118340.60 738896.09 1200577.04
11 54618.74-100134.36 720801.49 1202590.16
12 54618.74 -81928.11 702706.88 1204603.28

6. Protokol o transformaci, kterou se převede 6 zájmových ML z místní soustavy do S-JTSK

***** určení transformačního klíče					
body výchozí	y	x			
body cílové	Y	X	dY	dX	delta
M000000001	36412.50	0.00			
1	734869.85	1164387.83	-0.01	0.01	0.01
M000000002	18206.25	0.00			
2	716775.25	1166400.95	0.00	0.00	0.01
M000000003	0.00	0.00			
3	698680.64	1168414.07	0.00	0.00	0.01
M000000004	36412.50	12137.50			
4	736211.93	1176450.90	-0.01	0.01	0.01
M000000005	18206.25	12137.50			
5	718117.33	1178464.02	0.00	0.00	0.01
M000000006	0.00	12137.50			
6	700022.72	1180477.14	0.00	0.00	0.01
M000000007	36412.50	24275.00			
7	737554.01	1188513.97	-0.01	-0.00	0.01
M000000008	18206.25	24275.00			
8	719459.41	1190527.08	0.00	-0.01	0.01
M000000009	0.00	24275.00			
9	701364.80	1192540.20	0.00	-0.01	0.01
M000000010	36412.50	36412.50			
10	738896.09	1200577.04	-0.01	-0.00	0.01
M000000011	18206.25	36412.50			
11	720801.49	1202590.16	0.00	-0.01	0.01
M000000012	0.00	36412.50			
12	702706.88	1204603.28	0.00	-0.01	0.01
shodnostní transformace					
X =	0.9938680024 x +	-0.1105730250 y +		1168414.0642	
Y =	0.1105730250 x +	0.9938680024 y +		698680.6340	
střední chyba = 0.01 mezní chyba = 0.14					

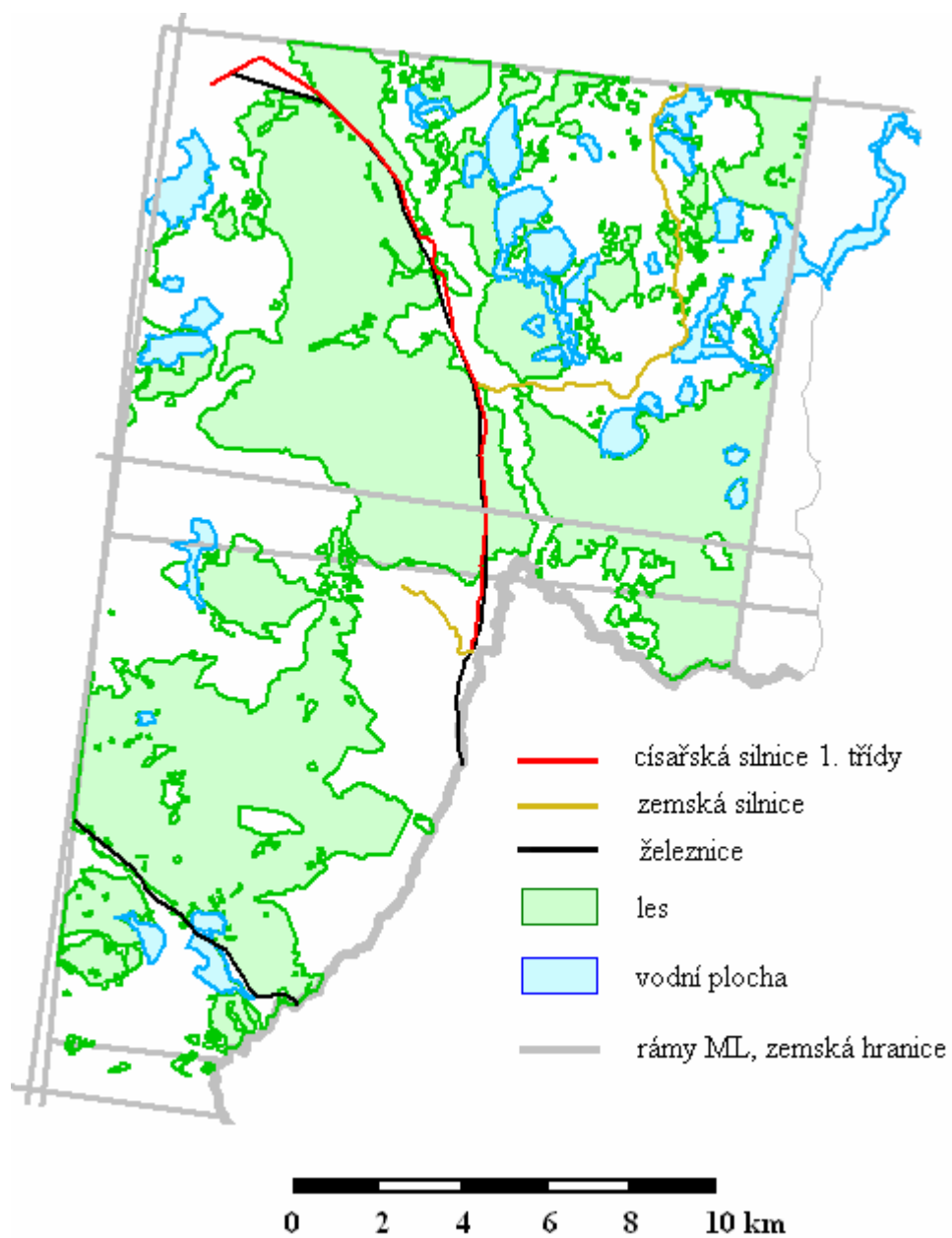
7. Ukázka souvislé mapové kresby na styku mapových listů z II VM Čech (ML O-III-15, O-IV-15, O-III-16, O-IV-16)



8. Ukázka souvislé mapové kresby na styku mapových listů z II VM Dolních Rakous (ML XV-38, XV-39) na Vitorazsku u obce Nakolice



9. Testované liniové a plošné prvky zobrazené na mapě II VM Čech



10. Popis struktury přiloženého DVD

Ke kapitole 2

Finalni_transformace

cilove_body.ss

transformace_do_S_JTSK.txt

transformace_do_S_JTSK.prot
vychozi_body.ss

Priblizna_transformace

priblizna_transformace_do_S_JTSK.txt

priblizna_transformace_do_S_JTSK.prot

Seznam souřadnic cílových bodů finální transformace a bodů POM a WIEN (všechny seznamy souřadnic na tomto DVD jsou i ve formátu *.stx)
Transformační klíč **finální transformace**, kterou se 6 zájmových ML převede z místní soustavy souřadnic do S-JTSK
Protokol o finální transformaci
Seznam souřadnic výchozích bodů finální transformace

Transformační klíč k transformaci, která je založená na ztotožnění identických bodů z II VM Dolních Rakous a ortofotografického zobrazení ČR; přibližně lokalizuje 6 zájmových ML z místní soustavy do S-JTSK
Protokol o přibližné transformaci

Ke kapitole 3

Gusterberg

Lokalizace 12-ti mapových listů II VM Čech do S-JTSK

Primarni_transformace

Klice

Mapove_listy

Protokoly

Transformační klíče k primární transformaci
Mapové listy po primární transformaci (soubory *.jpg a *.roh)
Protokoly o primární transformaci

Sekundarni_transformace

Klice

Mapove_listy

Protokoly

SS_identickych_bodu

Cilove

Vychozi

Transformační klíče k sekundární transformaci
Vyrovnané mapové listy po sekundární transformaci s maskami (soubory *.jpg, *.roh a *.msk); jejich vizualizací získáme souvislou mapovou kresbu v S-JTSK
Protokoly o sekundární transformaci
Cílové body sekundární transformace
Výchozí body sekundární transformace

Testovani_normality

Diference	Diference na identických bodech, které vstupovaly do testování normality programem Dt2
Diference_bez_odlehlych	Diference na identických bodech, které vstupovaly do testování normality po vyloučení odlehlých pozorování
Histogramy_cetnosti	Histogramy četnosti diferencí d_y a d_x na jednotlivých ML
Protokoly	Výstupní protokoly z programu Dt2
Protokoly_bez_odlehlych	Výstupní protokoly z programu Dt2 po vyloučení odlehlých pozorování
<i>hodnoceni_transformaci_G.xls</i>	Rozbor přesnosti primární a sekundární transformace (výpočty)

Svaty_Stepan

Lokalizace 6-ti mapových listů II VM Dolních Rakous do místní soustavy; poté prostřednictvím finální transformace do S-JTSK

Primarni_transformace

Klice	Transformační klíče k primární transformaci
Mapove_listy	Mapové listy po primární transformaci (soubory *.jpg a *.roh)
Protokoly	Protokoly o primární transformaci

Sekundarni_transformace

Klice	Transformační klíče k sekundární transformaci
Mapove_listy	Vyrovnané mapové listy po sekundární transformaci s maskami (soubory *.jpg, *.roh a *.msk); jejich vizualizací získáme souvislou mapovou kresbu v místní soustavě
Mapove_listy_v_S_JTSK	Na vyrovnané mapové listy po sekundární transformaci byla použita finální transformace a tím byly lokalizovány do S-JTSK; (soubory *.jpg, *.roh a *.msk); jejich vizualizací získáme souvislou mapovou kresbu v S-JTSK
Protokoly	Protokoly o sekundární transformaci
SS_identickych_bodu	
Cilove	Cílové body sekundární transformace
Vychozi	Výchozí body sekundární transformace

Testovani_normality

Diference

Diference na identických bodech, které vstupovaly do testování normality programem Dt2

Diference_bez_odlehlych

Diference na identických bodech, které vstupovaly do testování normality po vyloučení odlehlých pozorování

Histogramy_cetnosti

Histogramy četnosti diferencí d_y a d_x na jednotlivých ML

Protokoly

Výstupní protokoly z programu Dt2

Protokoly_bez_odlehlych

Výstupní protokoly z programu

Dt2 po vyloučení odlehlých pozorování

hodnoceni_transformaci_S.xls

Rozbor přesnosti primární a sekundární transformace (výpočty)

mistni_soustava.vyk

Skelet 6-ti ML v místní soustavě

Ke kapitole 5

Geodeticke_zaklady

Hodnocení přesnosti lokalizace topografických map II VM vůči geodetickým základům

Gusterberg

Testovani_normality

Diference

Diference na trigonometrických bodech, které vstupovaly do testování normality programem Dt2 (všechny TB a TB rozdělené podle řádů)

Diference_bez_odlehlych

Diference na trigonometrických bodech, které vstupovaly do testování normality (všechny TB a TB rozdělené podle řádů) po vyloučení odlehlých pozorování

Histogramy_cetnosti

Histogramy četnosti diferencí d_y a d_x na všech TB i TB rozdělených podle řádů

Protokoly

Výstupní protokoly z programu Dt2

Protokoly_bez_odlehlych

Výstupní protokoly z programu

Dt2 po vyloučení odlehlých pozorování

hodnoceni_presnosti_TB.xls

Rozbor přesnosti zákresu TB

odmerena_triangulace.ss

Seznam kartometricky odměřených souřadnic TB, které se nacházejí na území mapové kresby 12-ti mapových listů II VM Čech a jsou identifikovatelné

<i>triangulace_SK.ss</i>	Seznam souřadnic TB, které se nacházejí na území mapové kresby 12-ti mapových listů II VM Čech a jsou identifikovatelné
<i>triangulace_SK.vyk</i>	Zákres trigonometrické sítě I.-III. řádu v prostoru 12-ti mapových listů II VM Čech
<i>triangulace_SK_vsechny_body.ss</i>	Seznam souřadnic všech trigonometrických bodů v prostoru 12-ti mapových listů II VM Čech

Ortofotograficke_zobrazeni

Gusterberg_Ortofoto	Porovnání bodových, liniových a plošných prvků na mapě II VM Čech s ortofotografickým zobrazením ČR
----------------------------	---

Body

Testovani_normality

Podle_kodu_1	Diference Histogramy_cetnosti Protokoly
Podle_kodu_2	Diference Histogramy_cetnosti Protokoly
Podle_ML	Diference Diference_bez_odlehlych Histogramy_cetnosti Protokoly Protokoly_bez_odlehlych

<i>body_hodnoceni_G_O.xls</i>	Rozbor přesnosti identických bodů podle příslušnosti k jednotlivým ML, podle kódu 1 a podle kódu 2
<i>Gusterberg.ss</i>	Seznam souřadnic identických bodů na mapě II VM Čech
<i>ortofoto.ss</i>	Seznam souřadnic identických bodů na mapě ortofotografickém zobrazení ČR

Linie_a_plochy

Zdigitalizované linie či obvod linií v testované oblasti; soubor G_*.vyk představuje prvek na mapě II VM Čech soubor O_*.vyk představuje prvek na ortofotografickém zobrazení ČR

<i>G_cisar_1.vyk</i>	císařská silnice 1. třídy
<i>G_lesy.vyk</i>	lesy
<i>G_rybniky.vyk</i>	vodní plochy

<i>G_zeleznice.vyk</i>	železnice
<i>G_zem_silnice.vyk</i>	zemská silnice
<i>O_cisar_1.vyk</i>	
<i>O_lesy.vyk</i>	
<i>O_rybniky.vyk</i>	
<i>O_zeleznice.vyk</i>	
<i>O_zem_silnice.vyk</i>	

zhodnoceni_linie_a_plochy_G_O.xls Hodnocení přesnosti testovaných liniových a plošných prvků

Svaty_Stepan_Ortofoto

Porovnání bodových, liniových a plošných prvků na mapě II VM Dolních Rakous s ortofotografickým zobrazením ČR

Body

<i>body_hodnoceni_S_O.xls</i>	Soubor identických bodů a jejich difference d_y , d_x , systematické chyby pro každý mapový list
<i>ortofoto.ss</i>	Seznam souřadnic identických bodů na mapě ortofotografickém zobrazení ČR
<i>sipka.bas</i>	makro pro vytvoření šipky, zde bylo použito pro znázornění odchylek na identických bodech
<i>Svaty_Stepan.ss</i>	Seznam souřadnic identických bodů na mapě II VM Dolních Rakous

Linie_a_plochy

Zdigitalizované linie či obvod linií v testované oblasti; soubor *S_*.vyk* představuje prvek na mapě II VM Dolních Rakous
soubor *O_*.vyk* představuje prvek na ortofotografickém zobrazení ČR

<i>O_cisar_1.vyk</i>	
<i>O_lesy.vyk</i>	
<i>O_rybniky.vyk</i>	
<i>O_zeleznice.vyk</i>	
<i>O_zem_silnice.vyk</i>	
<i>S_cisar_1.vyk</i>	císařská silnice 1. třídy
<i>S_lesy.vyk</i>	lesy
<i>S_rybniky.vyk</i>	vodní plochy
<i>S_zeleznice.vyk</i>	železnice
<i>S_zem_silnice.vyk</i>	zemská silnice

zhodnoceni_linie_a_plochy_S_O.xls Hodnocení přesnosti testovaných liniových a plošných prvků

Vitorazsko Porovnání bodových, liniových a plošných prvků na mapě II VM Dolních Rakous s ortofotografickým zobrazením ČR v oblasti Vitorazska

Body

Testovani_normality

Diference
Diference_bez_odlehlych
Histogramy_cetnosti
Protokoly
Protokoly_bez_odlehlych

O_Vitorazsko.ss Seznam souřadnic identických bodů na ortofotografickém zobrazení ČR
S_Vitorazsko.ss Seznam souřadnic identických bodů na mapě II VM Dolních Rakous

Linie_a_plochy Zdigitalizované linie či obvod linií na území Vitorazska; soubor V_S_*.vyk představuje prvek na mapě II VM Dolních Rakous; soubor V_O_*.vyk představuje prvek na ortofotografickém zobrazení ČR

V_O_cisar_1.vyk
V_O_lesy.vyk
V_O_rybniky.vyk
V_O_zeleznice.vyk
V_S_cisar_1.vyk císařská silnice 1. třídy
V_S_lesy.vyk lesy
V_S_rybniky.vyk vodní plochy
V_S_zeleznice.vyk železnice

Vitorazsko_hodnoceni.xls Hodnocení přesnosti bodových, liniových a plošných prvků na Vitorazsku

Klady ML

klad_Gusterberg_S_JTSK.vyk Klad 12-ti mapových listů II VM Čech v S_JTSK
klad_ortofota.vyk Klad ortofotografického zobrazení ČR, s vyznačením použitých ortofotografických snímků
klad_SvatyStepan_S_JTSK.vyk Klad 6-ti mapových listů II VM Dolních Rakous v S_JTSK (do S-JTSK převedeno vytvořenou finální transformací)
oblast_Vitorazska.vyk Hranice oblasti Vitorazsko

Text DP

DP_Petra_Silhava.pdf

Text diplomové práce ve formátu *.pdf

Zdrojova data

Mapy_II_VM

Gusterberg „nomenklatura_ML“.jpg
sekce_II_VM_Cechy.vyk

Dvanáct mapových listů II VM Čech
Skelet sekcí mapových listů II VM
Čech v S-JTSK

Svaty_Stepan
prehledka.jpg
„nomenklatura_ML“.jpg

Přehledka mapových listů II VM
Dolních a Horních Rakous
Šest mapových listů II VM Dolních
Rakous

popis_struktury_DVD.pdf

Popis struktury přiloženého DVD

Evidenční list

Souhlasím s tím, aby moje diplomová/bakalářská práce byla půjčována k prezenčnímu studiu v Univerzitní knihovně ZČU v Plzni.

Datum:

Podpis:

Uživatel stvrzuje svým čitelným podpisem, že tuto diplomovou/bakalářskou práci použil ke studijním účelům a prohlašuje, že ji uvede mezi použitými prameny.

Jméno	Fakulta/katedra	Datum	Podpis