

Druhé vojenské mapování (Františkovo)

Martina Vichrová

1. Úvod

Cílem druhého vojenského mapování bylo vytvoření mapového díla s jednotnými kartografickými a geodetickými základy a s jednotným obsahem vojensky důležitých objektů zobrazených podle jednotného značkového klíče. Nové mapování mělo odstranit polohové deformace a nesoulady zákresu objektů na jednotlivých mapových listech prvního vojenského mapování. V porovnání s prvním vojenským mapováním je druhé vojenské mapování přesnější (jak z hlediska geometrické přesnosti prvků obsahu mapy, tak polohové přesnosti), protože bylo celé uskutečněno na plošných geodetických základech.

Zdárný průběh mapování celé monarchie byl velmi důležitý nejen pro správu, ale i pro ekonomický rozvoj země. Mapování vznikalo v době nástupu a rozmachu průmyslové, dopravní a zemědělské revoluce, v době budování občanské společnosti, rozmachu kapitalismu a vlny urbanizace. Všechny tyto vlivy a ještě mnohé další s nimi související se zapsaly nejen do tehdejší krajiny ale i do map druhého vojenského mapování.

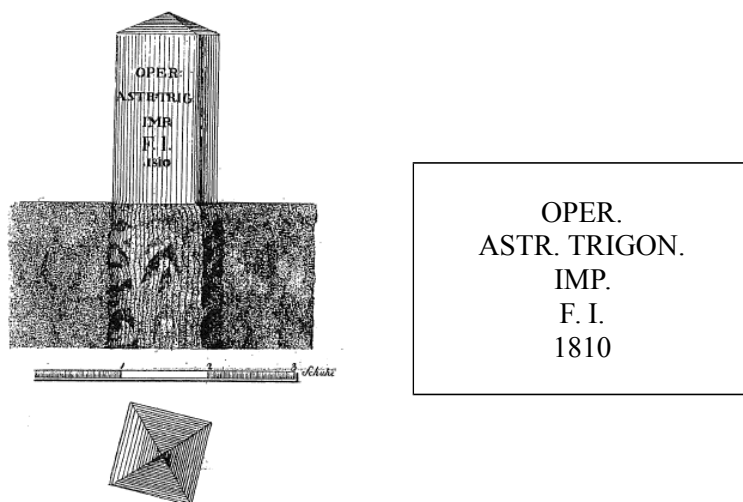
2. Původní koncepce druhého vojenského mapování

Roku 1806 byl císařem Františkem II. schválen návrh vypracovaný *generálem A. Mayerem z Heldensfeldu*, šéfem štábu generálního ubytovatele (*Generalquartiermesterstab*), na vybudování vojenské triangulace pro celé území rakouské monarchie jako referenčního geodetického systému druhého vojenského mapování (Františkova).



Anton Freiherr Mayer von Heldensfeld (Ebert 2009)

Ještě téhož roku zahájila triangulační kancelář Topografického ústavu ve Vídni pod vedením plukovníka štábu *Richtera* práce na budování vojenské triangulace. V obtížných podmínkách byla v letech 1806 – 1808 a 1810 – 1811 vybudována souvislá trigonometrická síť až k budapešťskému poledníku. Triangulační práce byly pozastaveny roku 1809 (válečné tažení) a 1811 (úsporné důvody). Triangulace byla opět zahájena v roce 1816. Souřadnice všech trigonometrických bodů byly určeny ve svatoštěpánském souřadnicovém systému.



Předepsaný způsob stabilizace trigonometrického bodu vojenské triangulace dle (Binnenthal 1810)



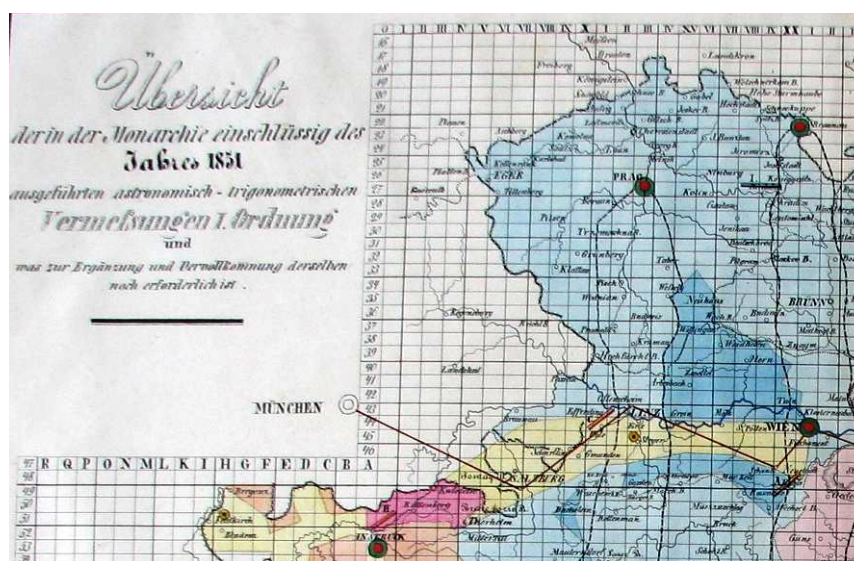
Nákres signalizace a stabilizace bodu vojenské triangulace - Schönningerberg v tehdejším Budějovickém kraji, (Triangulirung 1808)

Heldensfeldův projekt sítě I. řádu předpokládal zaměření tří základních triangulačních řetězců podél rovnoběžek 46° , 48° a 50° , které byly vzájemně propojeny třemi poledníkovými

řetězci: Rozměr sítě byl odvozen ze základny u Vídeňského Nového Města v Dolním Rakousku, která byla nově připojena na vídeňskou hvězdárnu. Nově byla určena základna u Welsu v Horním Rakousku s pozdějším propojením na základnu u Rábu.

Dle původního projektu měla být celá monarchie zobrazena v příčném válcovém zobrazení *Cassini-Soldnerově* s dotykovým geografickým poledníkem procházejícím trigonometrickým bodem sv. Štěpán. Toto zobrazení bylo ekvidistantní v kartografických polednících a dotykovém základním poledníku.

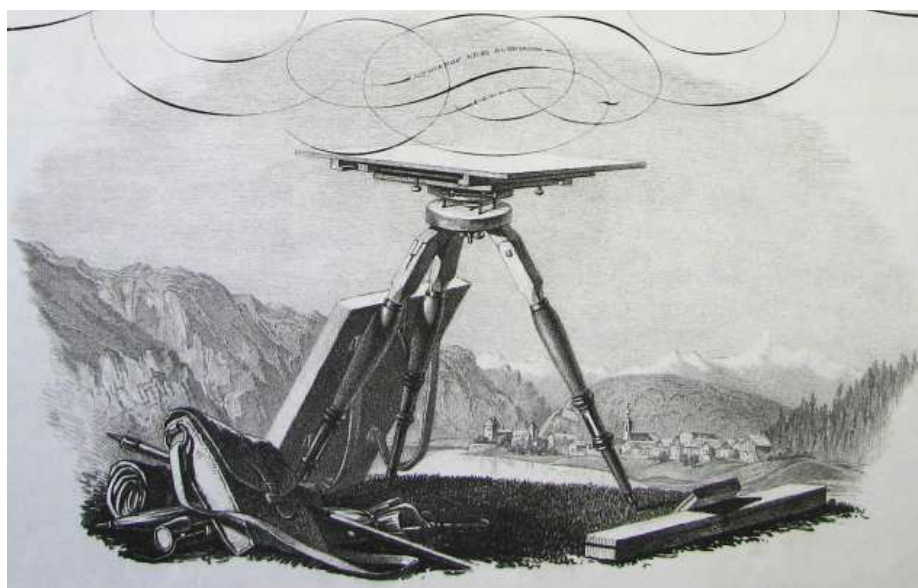
Sekce mapových listů v měřítku 1:28 800 (*Pozn: Das einfache oder Ganze Maß: 1“ na mapě = 400° ve skutečnosti. Po přepočtu $400^\circ = 400^\circ \cdot 6' \cdot 12'' = 28\,800''$ lze psát měřítko 1:28 800; 1° - víd. sáh, 1' - víd. stopa, 1'' - víd. palec.*) byly voleny jako rovinná síť pravoúhelníků o rozměrech 24“ x 16“ (vídeňských palců), rovnoběžných se souřadnicovými osami, zobrazující území 2,4 x 1,6 rakouské míle. Sekce byly značeny od západu na východ nejprve velkými písmeny abecedy R, Q,A, pak římskými číslicemi od I, II, ...LXIV. Vrstvy byly značeny od severu k jihu 16, 17, ..102.



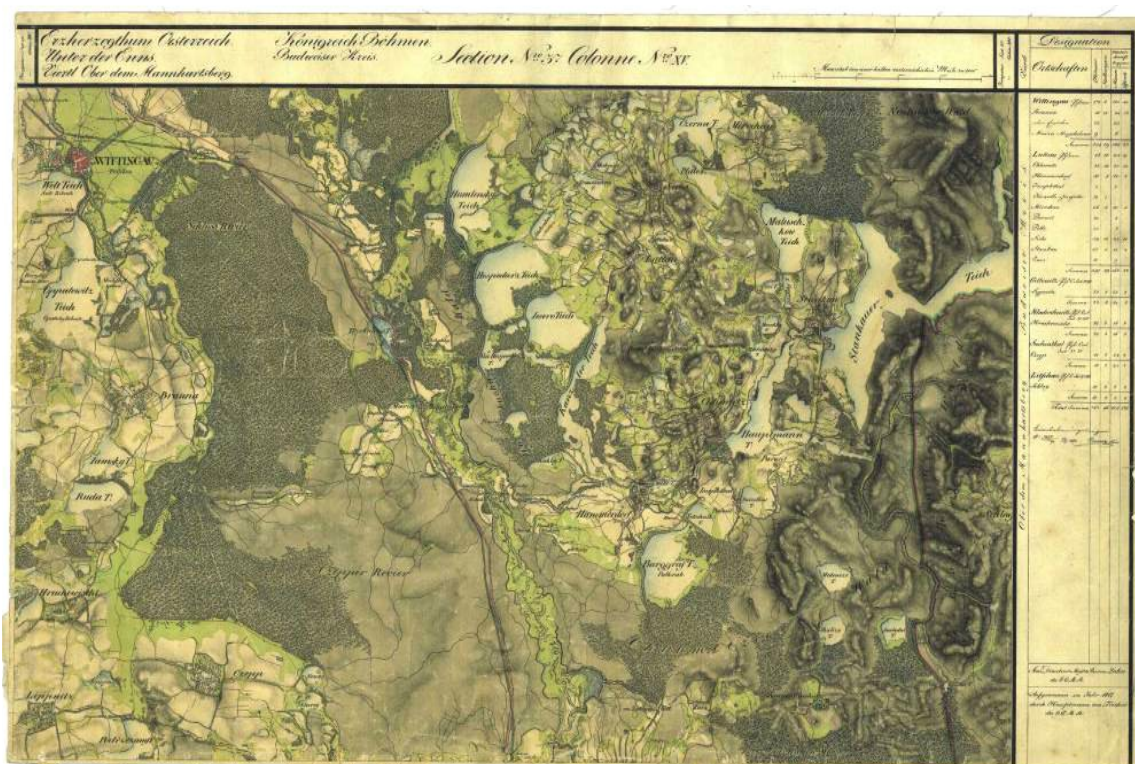
Princip značení mapových listů druhého vojenského mapování 1:28 800 podle tzv. staršího sekčního dělení (*Arbeiten des k.k. Generalquartiermeisterstabs...1850*)

Topografické mapování bylo zahájeno současně s trigonometrickými pracemi roku 1806 v Horním a Dolním Rakousku a Solnohradsku. Mapování bylo *prováděno metodou měřického stolu*. Do sítě vojenské triangulace, která byla zhuštěna grafickou triangulací (body IV. řádu), byly grafickým protínáním, krokováním nebo odhadem vzdálenosti zakreslovány objekty polohopisu. Tímto způsobem vznikly původní topografické mapy pouze na části území monarchie.

Dle výše popsané původní koncepce probíhalo druhé vojenské mapování na územích, kde nebylo možné využít výsledky mapování stabilního katastru, až do roku 1869.



Měřický stůl a další vybavení tehdejšího topografa (Muster-Blaetter... 1830 – 1840)



Mapový list XV-37, zobrazující území jihovýchodně od Třeboně, vyhotovený roku 1817 dle původní technologie, tj. bez využití výsledků mapování stabilního katastru, v tzv. starším sekčním dělení (Mapové listy druhého vojenského mapování 1817, 1842-43).

3. Modifikovaná koncepce druhého vojenského mapování

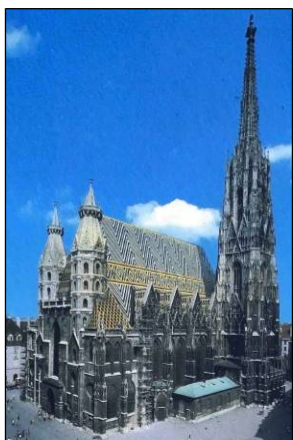
Na územích (např. Čechy, Morava, Slezsko, Korutany, Štýrsko, Dalmácie), kde již bylo ukončeno nebo právě probíhalo mapování stabilního katastru, byla s ohledem především na ekonomičnost prací výrazně modifikována technologie druhého vojenského mapování tak, aby bylo možné využít takřka aktuální výsledky mapování stabilního katastru pro vyhotovení mapovacích sekcí a následně i pro tvorbu přehledných geografických a správních map jednotlivých zemí mocnářství. Modifikovány byly nejen geodetické a kartografické základy, ale i postup mapovacích prací.

Budováním trigonometrické sítě 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. Po roce 1840 se na měřických pracích podíleli též civilní topografové. 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. Rozměr sítě byl určen ze čtyř přímo měřených základen, které byly určeny v sáhové míře, zavedené patentem Marie Terezie z 30. července 1764 (*Pozn: 1 Palec (Zoll) = 0,026340 m; 1 stopa (Fuss) = 12 palců = 0,316081 m; 1 sáh (Klafter) = 6 stop = 1,896484 m; 1 míle (Meile) = 4 000 sáhů = 7 585,936 m.*). Základny u Vídeňského Nového Města a u Welsu v Horním Rakousku byly převzaty z vojenské triangulace.

Body trigonometrické sítě I. řádu byly vždy přímo přístupné (možnost centrického postavení měřického stolu) a jejich průměrná vzdálenost byla 40 km. Výsledné naměřené vrcholové úhly trojúhelníků sítě I. řádu byly opravovány o sféroidický exces. Síť byla vyrovnána pravděpodobně po menších celcích, nejednalo se tedy o klasické vyrovnání, jaké se používá dnes. Síť II. řádu byla vytvořena trojúhelníky o stranách 9–15 km, které byly vloženy mezi body I. řádu. Vyrovnána byla jako síť rovinná. Trigonometrická síť III. řádu byla opět vytvořena vložením trojúhelníků o délkách stran 4–9 km do sítě II. řádu. Body této sítě byly trvale stabilizovány (často věže kostelů, zámků a dalších významných budov). Síť IV. řádu byla vytvořena grafickou triangulací.

Souřadnice trigonometrických bodů pro Čechy byly určeny v rovinném souřadnicovém systému *gusterbergském* s počátkem soustavy v trigonometrickém bodě *Gusterberg* (Horní Rakousko), pro Moravu a Slezsko v systému *svatoštěpánském* s počátkem souřadnicové soustavy v trigonometrickém bodě *Svatý Štěpán* ve Vídni. V Čechách obsahovala síť I.–III. řádu 2 623 trigonometrických bodů určených v souřadnicovém systému

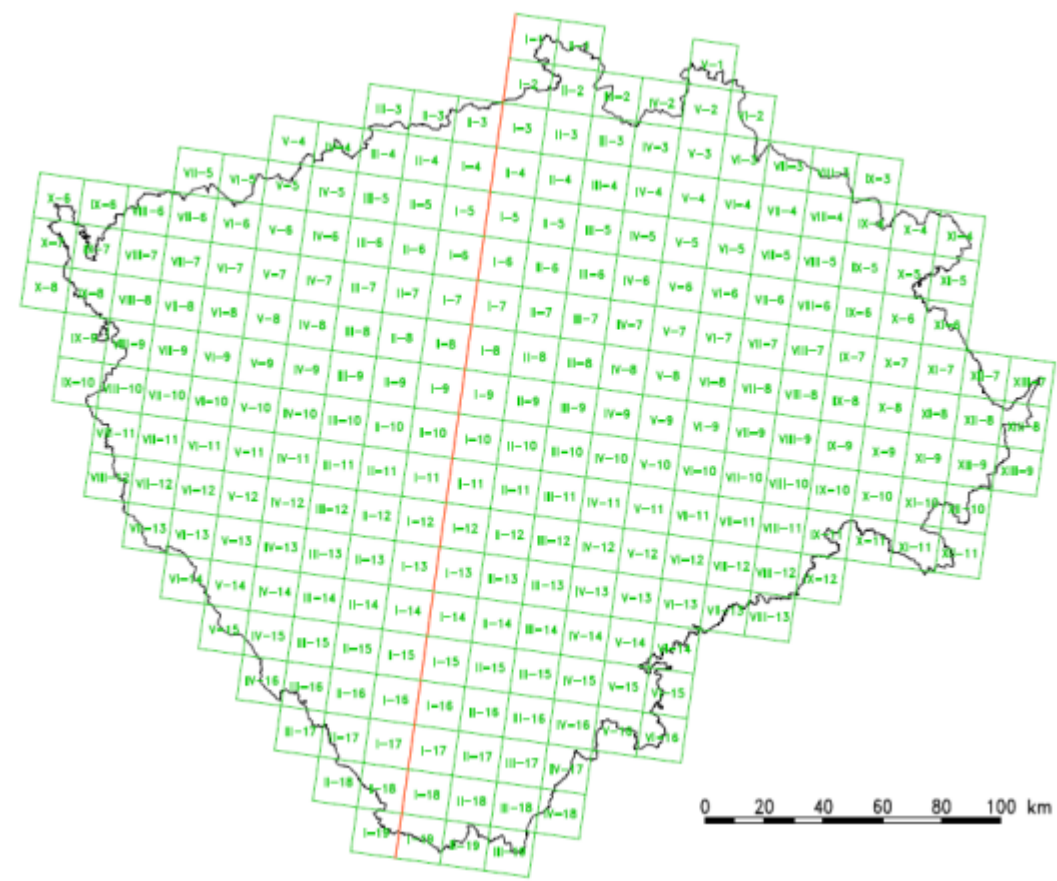
gusterbergské, na území Moravy v souřadnicovém systému svatoštěpánském bylo číselně určeno 1 069 bodů (Křovák 1924).



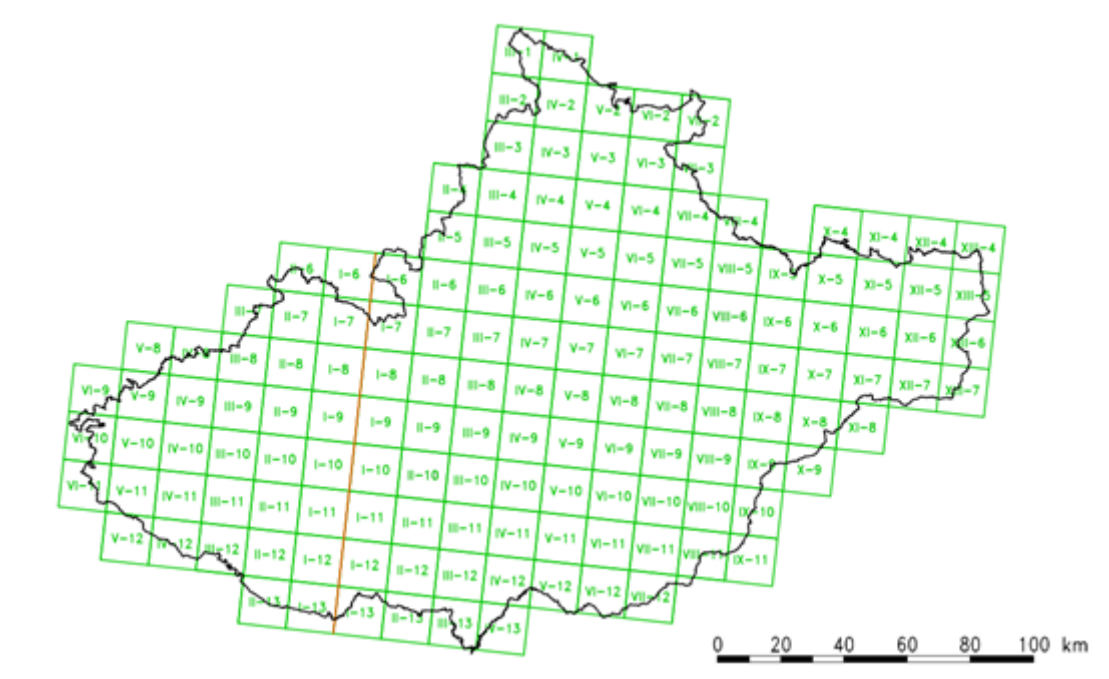
Chrám svatého Štěpána ve Vídni - počátek svatoštěpánského souřadnicového systému

Stejně jako pro mapování stabilního katastru bylo zvoleno příčné válcové zobrazení ekvidistantní v kartografických polednicích a dotykovém poledníku (kartografický rovník), který byl zvolen ve středu zobrazovaného území a procházel některým významným bodem trigonometrické sítě např. *Gusterberg, Sv. Štěpán*.

Využitím kartografických základů stabilního katastru a generalizovaného polohopisu katastrálních map (jeden z hlavních znaků modifikované technologie) bylo nutné změnit i klad mapových listů (sekční dělení). Nový klad mapových listů druhého vojenského mapování vycházel z kladu mapových listů stabilního katastru, jež byl vytvořen rozdělením rovinného souřadnicového systému rovnoběžkami se souřadnicovými osami. Vzdálenost sekčních rovnoběžek byla 2 rakouské míle, tj. 8000 sáhů. Vzniklé mapové listy (čtverce 2 x 2 rakouské míle) mají v měřítku 1:28 800 rozměr 20'' x 20'' (vídeňských palců). Jeden mapový list druhého vojenského mapování zobrazuje plochu čtyř fundamentálních listů stabilního katastru. Sloupce (*Colonne*) rovnoběžné s osou X byly značeny římskými číslicemi od souřadnicové osy směrem na východ (O – *östliche 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.



Klad mapových listů druhého vojenského mapování pro území Čech v gusterbergském souřadnicovém systému. Hranice Čech byly převzaty z mapové kresby.



Klad mapových listů druhého vojenského mapování pro území Moravy a Slezska ve svatoštěpánském souřadnicovém systému. Hranice Moravy a Slezska byly převzaty z mapové kresby.

O využití výsledků mapování stabilního katastru pro druhé vojenské mapování rozhodla *Dvorská komise pro úpravu daně pozemkové*, která byla zřízena dopisem císaře Františka II. ze dne 21. srpna 1810. Komise dohlížela na přípravu a měřické práce pro vznik stabilního katastru ve všech zemích rakouské monarchie, určovala postup prací a vyhotovovala protokoly o jejich průběhu, které předkládala císaři. V zásadních věcech žádala císaře o rozhodnutí. Blíže v (Čada 2001) nebo v (Čada 2005). I přes neutěšené finanční poměry v monarchii na počátku 19. století prosadila komise vybudování trigonometrické sítě, jako jednotného polohového základu pro celé mapování stabilního katastru a později i druhé vojenské mapování. Možná právě finanční tíseň byla jedním z hlavních důvodů, které vedly Dvorskou komisi k tak neotřelému, prozíravému a modernímu rozhodnutí *využít výsledky mapování stabilního katastru i pro tvorbu topografických map*.

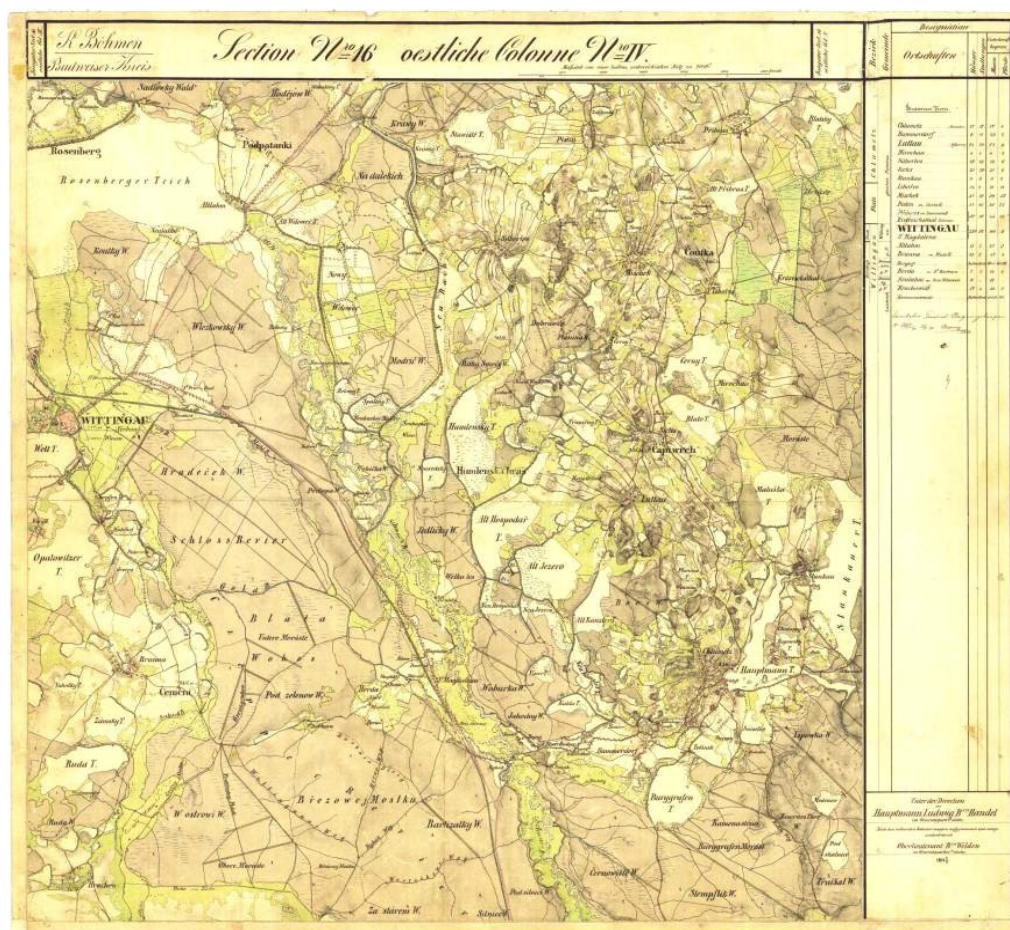
Na územích, kde již bylo ukončeno nebo právě probíhalo mapování stabilního katastru, byl využit zjednodušený a do měřítka 1:28 800 pantograficky zmenšený polohopisný obsah map stabilního katastru 1:2 880. Malý časový odstup mezi katastrálním a topografickým mapováním umožnil převzetí téměř úplného a takřka aktuálního polohopisu. Práce topografa se tedy mohla omezit na úpravu polohopisu podle vojenského značkového klíče, na zaměření terénního reliéfu a nových objektů, nezobrazených v katastrální mapě.

Mapování prováděli vojenští topografové (důstojníci štábu generálního ubytovatele, příslušníci sboru vojenských inženýrů a pluků) rozdělení do mapovacích oddílů v počtu 8-9 členů. Vlastní mapování pak bylo prováděno na čtvrtině mapové sekce, tj. na vyměřovacích listech zobrazujících plochu 1 čtvereční míle (57,5 km²). Vyměřovací listy byly po vykreslení nalepovány do předem konstruovaných rámců na napnuté plátno.

Použití polohopisu map stabilního katastru značně urychlilo a zefektivnilo topografické práce. V lokalitách, kde byl k dispozici katastrální polohopis, zpracoval jeden topograf s měřickým pomocníkem ze stavu mužstva 12 čtverečních mil ročně, tj. 3 sekce podle nového kladu mapových listů, po přepočtu 690 km². Podle původní technologie bez využití generalizovaného polohopisu katastrálních map pouze 4 – 6 čtverečních mil ročně, tj. 230 – 345 km². Také podstatně klesly pořizovací náklady na zmapování jedné čtvereční míle, z původních 250 zlatých (bez využití katastrálního polohopisu) na 120 zlatých (s možností využít katastrální polohopis). Podrobněji v (Kuchař, 1967).

Část území České republiky (část Vitorazska, Valticko a Dyjsko-moravský trojúhelník) byla zmapována podle původní technologie již v letech 1809 – 1819 spolu s Dolním a Horním Rakouskem. Podle modifikované technologie byly zmapovány Čechy v letech 1842 – 1852 (267 rukopisných kolorovaných sekcí – Militär-Aufnahmssektionen von Böhmen), Morava a

Originály mapových sekcí 1:28 800 byly přísně utajovány (přístup k nim měly jen nejvyšší velitelské složky rakouské armády). Dnes jsou originály všech mapových sekcí uloženy v Rakouském státním archivu ve Vídni (*Österreichsches Staatsarchiv, Kriegsarchiv*). V digitální podobě byly všechny vyhotovené mapové sekce 1:28 800 zpřístupněny prostřednictvím internetových stránek *Historical Maps of the Habsburg Empire* na adrese: <http://mapire.eu/en/map/collection/secondsurvey/?zoom=6&lat=46.81258&lon=18.42373>, výběr pro tehdejší území Čech, Moravy a Slezska je též k dispozici na: <http://chartae-antiquae.cz/cs/mapsets/> .



4. Obsah mapovacích sekcí druhého vojenského mapování

Obsah topografických map druhého vojenského mapování byl dán předpisem *Muster-Blätter für die Darstellung des Terrains in militärischen Aufnahms-Plänen. Zum Gebrauche der Armée-Schulen, auf Befehl und unter der Leitung des k. k. österreichischen Generalquartiermeisterstabs entworfen und mit dessen hoher Bewilligung herausgegeben 1831 – 1840*, (Muster-Blätter... 1831 – 1840). Důraz byl kladen na velmi precizní zobrazení objektů operačně taktického a strategického charakteru. Zásadní důležitost v obsahu topografických map druhého vojenského mapování představovalo zobrazení terénního reliéfu a veškerých prvků ovlivňujících prostupnost terénu (množství a typ komunikací, mosty, brody, přívozy, terénní pokryv atd.). Zděné či kamenné objekty (tzv. nespalné) byly zakreslovány červeně, dřevěné objekty (tzv. spalné) byly zakreslovány černě.

Výškopis byl na mapách druhého vojenského mapování v měřítku 1:28 800 vyjádřen pomocí šraf podle upravené (rozšířené) Lehmannovy stupnice a doplněn výškovými kótami u trigonometrických bodů (Vichrová 2010). Rozsah stupnice k určení spádu pro Lehmannovy šrafy je od 0° do 45° (Lehmann 1812). Ve značkovém klíči pro druhé vojenské mapování (Muster-Blätter 1831 – 1840) je uvedena stupnice pro určování spádu s jiným rozsahem, od 0° do 50° a s posledním stupněm 50° – 90° včetně rozlišení typu výsledného mapového díla (náčrty, mapovací sekce, lavírované plány a ledovce, pustiny a holá skaliska). Vyjádřením terénu na mapách pomocí šraf byl získán velice plastický obraz terénu, objektivní a názorná informace o prostupnosti zobrazeným prostorem. Naopak nevýhodou tohoto způsobu vyjádření terénu je vysoké grafické zatížení mapového listu na úkor ostatních prvků obsahu mapy.

Popis byl na mapě psán černě latinkou. Velikost s font písma odpovídal významu popisovaného objektu. Popis v podobě zkratek byl často užíván jako součást mapového znaku. Pokud nebylo na mapě dostatek místa pro popis dle značkového klíče nebo nebyl k dispozici odpovídající mapový znak, byla použita zkratka odpovídající druhem písma i velikostí popisovanému objektu. Využitím popisu a zkratek jako součástí mapových znaků bylo dosaženo velké rozmanitosti objektů. To je patrné např. ve způsobu rozlišování těžebních objektů podle těženého nerostu. Mimorámový popis byl psán též černě latinkou. Byl volen stejný typ písma jako pro popis na mapě. V horní části mapového listu byla uvedena příslušnost zobrazeného území do správního celku, klad mapového listu (číslo vrstvy a sloupce) a grafické měřítko. V pravé části byl uveden seznam sídel zakreslených na mapě a informace o počtu domů a stájí včetně možnosti ubytování mužstva a ustájení koní pro každé

sídlo. Zpravidla v pravém dolním rohu bylo uvedeno, kdo daný mapový list vyhotovil a v jakém roce.

5. Odvozená mapová díla druhého vojenského mapování pro tehdejší území Čech, Moravy a Slezska

Podle původního plánu měla být **speciální mapa 1:144 000** vyhotovena souvisle v celé monarchii. Zobrazením a kladem mapových listů byla speciální mapa 1:144 000 jednolitým dílem, i když byla odvozována z map 1:28 800, jejichž technologie vyhotovení nebyla na celém území monarchie jednotná (na části zemí byl využit obsah map stabilního katastru). **Speciální mapa 1:144 000 se stala prvním veřejným neutajovaným dílem rakouské státní kartografické tvorby.** Oproti původnímu záměru byla vydána pro jednotlivé země a se samostatným názvem.

Speciální mapa Království českého byla vydána v letech 1847–1860 tiskem z mědirytiny na 38 mapových listech a jednom listu s kladem sekcí. Originály mapových listů jsou uloženy v Rakouském státním archivu ve Vídni (*Österreichisches Staatsarchiv – Kriegsarchiv Wien*). Tisky těchto map jsou uloženy v Ústředním archivu zeměměřictví a katastru v Praze (ÚAZK), v archivu Historického ústavu Akademie věd České republiky, v Moravském zemském archivu (sbírka není kompletní) a ve sbírkách Národního technického muzea.

Speciální mapa Markrabství moravského a částí Vévodství slezského byla vydána roku 1844 na 19 mapových listech tiskem z mědirytiny. Originály mapových listů jsou uloženy v Rakouském státním archivu ve Vídni, tisky mapových listů v Ústředním archivu zeměměřictví a katastru v Praze, v archivu Historického ústavu Akademie věd České republiky, v Moravském zemském archivu a ve sbírkách Národního technického muzea.

Dle původního plánu měla být zpracována a pro veřejnost uvolněna též generální mapa 1:288 000. Mapy byly vydány opět pro jednotlivé země se samostatným názvem, avšak pro veřejnost uvolněny nebyly.

Generální mapa Království českého byla v originále vyhotovena na čtyřech listech roku 1860 a vydána v roce 1865. Originály mapových listů jsou uloženy v Rakouském státním archivu ve Vídni, tisky mapových listů v Ústředním archivu zeměměřictví a katastru v Praze, v archivu Historického ústavu Akademie věd České republiky a ve sbírkách Národního technického muzea.

Generální mapa Markrabství moravského a částí Vévodství slezského byla obdobně jako pro Čechy vyhotovena v originále na čtyřech listech v roce 1843 a vydána tiskem z mědirytiny roku 1846. Originály mapových listů jsou uloženy v Rakouském státním archivu ve Vídni, tisky mapových listů v Ústředním archivu zeměměřictví a katastru Praze, v archivu Historického ústavu Akademie věd České republiky, v Moravském zemském archivu a ve sbírkách Národního technického muzea. Podrobněji se problematikou odvozených mapových děl z II. vojenského mapování zabývá (Boguszak - Císař 1961) nebo (Kuchař 1967).

Použité zdroje :

Arbeiten des k. k. Generalquartiermeisterstabs bis zum Jahre 1850. Übersicht der in der Monarchie einschüssig des Jahres 1851 ausgeführten astronomisch-trigonometrischen Vermessungen I. Ordnung und was zur Ergänzung und Vervollkommung derselben noch erforderlich ist. Österreichisches Staatsarchiv, Kriegsarchiv, sign. K VII a 41E.

Mapové listy druhého vojenského mapování. Österreichisches Staatsarchiv, Kriegsarchiv – Karten- und Plansammlung. 1817 – číslo sekce XV-37, 1842 - 1843 – číslo sekce O-IV-16.

Muster – Blätter zur Darstellung des Terrains. Zeichnungs-Muster zur Darstellung des Terrains in oeconomischen und militaerischen Plaenen. Zum Gebrauche der kais. kön. Artillerie-Schulen so wie auch für Messkünstler, Forßtmänner und Kunßtgärtner. Entworfen und mit Genehmigung der hohen General Artillerie-Direction herausgegeben von Gottfried Hofbauer, Oberlieutenant im k.k. Bombardier – Corps (1830 – 1840). Österreichisches Staatsarchiv, Kriegsarchiv, sign. K VII a 41-11 E.

Österreichisches Staatsarchiv Wien, Kriegsarchiv – Karten- und Plansammlung. (1831 – 1840). *Muster-Blätter für die Darstellung des Terrains in militärischen Aufnahms-Plänen.* Zum Gebrauche der Armée-Schulen, auf Befehl und unter der Leitung des k. k. österreichischen Generalquartiermeisterstabs entworfen und mit dessen hoher Bewilligung herausgegeben, sign. K VII a 42 E.

Triangulirung (1808). Österreichisches Staatsarchiv, Kriegsarchiv, Karten- und Plansammlung, Triangulierungsoperat Serie I, Band 5: Abschnitte XXIX a XXX.

BINNENTHAL, R. (1810). *Instruction für die bey der k. k. österreichischen Landes-Vermessung angestellten Herren Officiere.* Wien. Österreichisches Staatsarchiv, Stabsabteilung, Bibliothek, sign. I d 21.

BOGUSZAK, F. – CÍSAŘ, J. (1961). Vývoj mapového zobrazení území Československé socialistické republiky, III. díl: Mapování a měření českých zemí od poloviny 18. století do počátku 20. století. 1. vydání. Praha: Ústřední správa geodézie a kartografie.

ČADA, V. (2001). Využití geodetických základů stabilního katastru, historie vzniku a využití mílových tabulek. In. GaKO -ISSN0016-7096, roč.47(89), č.10, str.271-280, Vesmír 2001.

ČADA, V. (2005). 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. s. 35 – 48. ISBN: 80-968365-7-9, ISSN: 1336-6262.

EBERT, J. F. (2009) *Die Österreichischen Generäle 1792 – 1815. Feldzeugmeister Mayer von Heldensfeld*. Poslední úpravy listopad 2003 (citováno 8. září 2009). www.napoleon-online.de/AU_Generale/html/mayer.html

KŘOVÁK, J. (1924). Z činnosti triangulační kanceláře ministerstva financí v r. 1920 – 1923. Zprávy veřejné služby technické, roč. VI. Praha.

KUCHAŘ, K. (1967). Mapové prameny ke geografii Československa. *Acta Universitatis Carolinae Geographica*. roč. 2, č. 1, s. 57 – 97.

LEHMANN, J. G. (1812). *Anweisung zum richtigen Erkennen und genauen Abbilden der Erd-Oberfläche in topographischen Karten und Situations-Planen*. Dresden: Arnold. s. 54, + 7 grafických příloh.

VICHROVÁ, M. (2010). *Rekonstrukce digitálního modelu terénu druhého vojenského mapování (Františkova)*. Disertační práce. ZČU v Plzni. Fakulta aplikovaných věd. Katedra matematiky. Plzeň, 2010. s. 135 + 21 grafických příloh.

VICHROVÁ, M. - ČADA, V. (2010) *Některé výjimečné vlastnosti projektu II. vojenského mapování na území Čech, Moravy a Slezska*. Praha, ISBN: 978-80-7037-194-7.

VICHROVÁ, M. - ČADA, V. (2011). Teorie zobrazování topografického povrchu do map podle J. G. Lehmana a její aplikace při tvorbě topografických map. In *Kartografia a geoinformatika vo svetle dneška*. Bratislava: Kartografická spoločnosť Slovenskej republiky. s. 170-177. ISBN: 978-80-89060-19-1.