

UNIVERZITA PARDUBICE
FAKULTA RESTAUROVÁNÍ

Reliéfní (plastická) mapa panství
Náměšť nad Oslavou

Ondřej Suchochleb

Bakalářská práce

2010

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Ondřej SUCHOCHLEB**
Osobní číslo: **R06014**
Studijní program: **B8206 Výtvarná umění**
Studijní obor: **Restaurování a konzervace uměleckých děl na papíru a souvisejících materiálech**
Název tématu: **Reliéfní (plastická) mapa panství Náměšť nad Oslavou**
Zadávající katedra: **Katedra humanitních věd FR**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Ve své teoretické bakalářské práci popíšete druhy zobrazení výškových poměrů (reliéfu) na mapách obecně, dále vývoj reliéfních (plastických) mapových modelů, popíšete technický postup jejich zhotovení, popíšete základní typy a použité materiály. Poté zhodnotíte možnosti využití reliéfních map, jejich výhody a nedostatky. V další části své práce odborně popíšete mapu panství Náměšť nad Oslavou, v mezích daných možností zjistíte původ a zdroj tisku této mapy, zásady kolorování z hlediska geodetického. Závěrem zhodnotíte problémy spojené s restaurováním reliéfních map. V mezích technických a organizačních možností práci doprovodíte obrazovou přílohou, dokumentující pojednávané téma. Po formální stránce dodržíte pravidla psaní bakalářských prací, stanovená na FR UPce.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

Soupis památek Moravy KUCHAR, Karel. Základy kartografie. Nakladatelství Československé Akademie Věd. Praha 1953. LIODT, G. N., Nauka o mapách. Nakladatelství Československé Akademie Věd. Praha 1954. KOVAŘÍK, Jaroslav, DVOŘÁK, Karel. Kartografie. Státní nakladatelství technické literatury. Praha 1964. Česká matice technická. Ročník LXIX. MIKŠOVSKÝ, Miroslav. Kartografie. Praha 1987. HOJOVEC, Vladislav, DANIŠ, Michal, HÁJEK Milan, VEVERKA, Bohuslav. Kartografie. Praha 1987. MURDYCH, Zdeněk. Tematická kartografie I. Státní pedagogické nakladatelství. Praha. BOGUSZAK, František, CÍSAŘ, Jan. Vývoj mapového zobrazení území Československé socialistické republiky III. Díl. Mapování a měření českých zemí od poloviny 18. století do počátku 20. století. Ústřední správa geodézie a kartografie, Praha 1961.

Vedoucí bakalářské práce:

Mgr. Jiří Kaše
Katedra humanitních věd FR

Datum zadání bakalářské práce: **30. října 2009**

Termín odevzdání bakalářské práce: **17. srpna 2010**

L.S.

Ing. Karol Bayer
děkan

Mgr. Jiří Kaše
vedoucí katedry

dne

Poděkování:

Tímto bych rád poděkoval panu Mgr. Jiřímu Kaše za vedení práce a cenné rady při jejím vypracování. Děkuji Mgr. Art. Veronice Kopecké za výběr zajímavého tématu, za odborné vedení a trpělivost při restaurování mapy panství Náměšť nad Oslavou, panu RNDr. Tomáši Grimovi, Ph.D. z Ústředního archivu zeměměřičství a katastru za poskytnuté informace, rady a za ochotu při vyhledání informací k reliéfním mapám a paní prof. PhDr. Evě Semotanové, DrSc. z Historického ústavu AV ČR za poskytnuté informace.

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na mou práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Litomyšli dne 31. 7. 2010

Ondřej Suchochleb

Souhrn:

Práce se zabývá reliéfní (plastickou) mapou panství Náměšť nad Oslavou. Mapa je odborně popsána a dozvíme se zde o zdroji tisku této mapy, tedy o III. vojenském mapování. Kromě této samotné mapy se práce věnuje dalším otázkám spojeným s reliéfními mapami. Seznámíme se s druhy zobrazení výškových poměrů (reliéfu) na mapách. Dále je zde popsán vývoj reliéfních (plastických) mapových modelů. Text pak objasňuje technický postup jejich zhotovení, základní typy a použité materiály. Práce také hodnotí možnosti využití reliéfních map, jejich výhody a nedostatky. Zhodnoceny jsou i problémy spojené s restaurováním reliéfních map.

Klíčová slova: reliéf, reliéfní (plastická) mapa, kótování, vrstevnice, barevná hypsometrie, šrafování, stínování, pohledové metody (pseudoplastické, plastické mapy), stupňový mapový model, hladký mapový model, tvarovací mapový model, III. vojenské mapování.

Title:

Relief (plastic) map of Náměšť nad Oslavou shire

Abstract:

This work is dealing with relief (plastic) map of Náměšť nad Oslavou shire. The map is professionally described and we will learn here about source of printing of this map, thus III. military mapping. Beside this map alone, this work is concerned with other issues linked to relief maps. We will become familiar with types of displaying of elevation ratios (reliefs) on maps. Further there is described evolution of relief (plastic) map models. Then this text will clarify technical process of construction, basic types and used materials. This work is also reviewing possibility of using relief maps, their advantages and disadvantages. Also problems linked to restoring of relief maps are reviewed.

Keywords: relief, relief (plastic) map, dimensioning, contour line, colour hypsometry, cross-hatching, shadowing, perspective methods (pseudoplastic, plastic maps), stepped map model, smooth map model, forming map model, III. military mapping.

Obsah:

1. Úvod	5
2. Zobrazení výškových poměrů (reliéfu) na mapách obecně	6
2.1 Kótování	7
2.2 Vrstevnice	8
2.3 Barevná hypsometrie	10
2.4 Šrafování	11
2.5 Stínování	15
2.6 Pohledové metody (pseudoplastické, plastické mapy)	17
2.6.1 Perspektivní (fysiografický) způsob	18
2.6.2 Blokdiagramy	19
2.6.3 Anaglyfy	20
2.6.4 Stereoskopické mapy	20
2.6.5 Reliéfní (plastické) mapy	20
2.6.6 Modely	20
3. Vývoj reliéfních (plastických) mapových modelů	22
3.1 Stupňový mapový model	24
3.2 Hladký mapový model	26
3.3 Tvarovací mapový model	26
4. Využití reliéfních map; výhody a nedostatky	29
5. Plastická mapa panství Náměšť nad Oslavou	30
5.1 Popis mapy	30
5.2 Původ a zdroj tisku mapy – III. vojenské mapování	34
5.2.1 Topografická mapa 1 : 25 000	34
5.2.2 Speciální mapa 1 : 75 000	37
5.2.3 Generální mapa 1 : 200 000	38
5.2.4 Přehledná mapa střední Evropy 1 : 750 000	39
6. Restaurování reliéfních map	42
7. Závěr	44
8. Literatura	45
9. Obrazové přílohy	46

1. Úvod

V této práci se seznámíme s reliéfní (plastickou) mapou panství Náměšť nad Oslavou. Kromě této samotné mapy se budeme věnovat dalším otázkám spojeným s reliéfními mapami. Nejprve popíšeme druhy zobrazení výškových poměrů (reliéfu) na mapách obecně. Dále se zaměříme na vývoj reliéfních (plastických) mapových modelů, objasníme technický postup jejich zhotovení, základní typy a použité materiály. Poté zhodnotíme možnosti využití reliéfních map, jejich výhody a nedostatky.

V další části práce odborně popíšeme mapu panství Náměšť nad Oslavou a budeme se věnovat zdroji tisku této mapy, tedy III. vojenskému mapování. Závěrem zhodnotíme problémy spojené s restaurováním reliéfních map na základě restaurování reliéfní mapy panství Náměšť nad Oslavou.

O reliéfních mapách je velice těžké získat nějaké informace. O jejich historii, případně výrobě, se téměř nic nepublikovalo. Takovéto reliéfní mapy nejsou nijak centrálně podchyceny, jako je tomu u map obecně. V této záležitosti jsem se tedy obrátil na vysoké školy, které mají geodézii ve studijním programu svých fakult (České vysoké učení technické v Praze, Vysoké učení technické v Brně atd.), na oddělení exaktních věd a geodézie Národního technického muzea v Praze, Národní zemědělské muzeum v Praze, Moravské kartografické centrum ve Velkých Opatovicích nebo např. Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad v Dobrušce. Nikdo však většinou ohledně reliéfních map není schopen fundovaně odpovědět, jelikož takovéto mapy nejsou předmětem jejich zájmu.

Nejvíce mi v této záležitosti pomohl pan RNDr. Tomáš Grim, Ph.D. z Ústředního archivu zeměměřičství a katastru. Ten mi poskytl alespoň kusé zmínky o problematice reliéfních map a další informace o mapách, nacházející se v některých starších učebnicích kartografie a geografie. Další informace mi poskytla paní prof. PhDr. Eva Semotanová, DrSc. z Historického ústavu AV ČR.

2. Zobrazení výškových poměrů (reliéfu) na mapách obecně

Pro skutečný zemský povrch a jeho zobrazení na mapě užíváme pojmu terénní reliéf, terénní plocha, nebo pouze krátce reliéf nebo terén. Je výsledkem sil, které rozlišujeme na vnitřní (endogenní) a vnější (exogenní). Vnitřní síly mají svůj původ uvnitř Země. Svou pevninotvornou a horotvornou činností, doprovázenou vulkanickými a seizmickými jevy, vytvořily krajinný horninový prstvar. Vnější síly modelují neustále původní prstvar do dnešních, z hlediska mapování dlouhodobě ustálených, terénních útvarů. Mezi vnější síly patří zejména působení vody, změny teploty, větrná činnost, biologické organismy, gravitace, ale také zásahy člověka.

Reliéfem zemského povrchu rozumíme jeho uspořádání ve smyslu měnících se výšek. Při zobrazení reliéfu v mapách jde tedy o vhodné, souvislé a pokud možno jednoduché vyjádření výšek skutečného zemského povrchu nad zvolenou plochou.

Skutečný zemský povrch má velmi rozmanitou strukturu a snaha o jeho přesné znázornění se všemi podrobnostmi je prakticky nemožná. Při mapování ho proto nahrazujeme zjednodušenou tzv. topografickou plochou. Ta vyhlazuje drobnou strukturu reliéfu a nahrazuje tak zemský povrch spojitou plochou. Touto plochou vyrovnáváme všechny podrobnosti skutečného povrchu, které nemají trvalý charakter a nejsou pro zobrazení na mapě důležité. Pod pojmem zobrazení reliéfu tedy rozumíme zobrazení topografické plochy zemského povrchu v mapě. Topografická plocha se skládá z vyvýšenin a sníženin, spojovaných úbočími. Jednotlivé terénní útvary, které ji tvoří, mají různou podobu, velikost a spád. Celkovou charakteristiku topografické plochy určuje soustava bodů a linií terénní kostry, nazývaná orografické schéma.

„Body terénní kostry jsou místa, kde se topografické plochy dotýká vodorovná rovina (viz. vrcholy kup, sedel, aj.). Čáry terénní kostry charakterizují jednotlivé terénní útvary i místa jejich styku, vyznačují na nich styky dílčích ploch.

Jsou to:

- *hřbetnice: procházející relativně nejvyššími body vypuklé plochy,*
- *údolnice: vedoucí relativně nejnižšími body vhloubených ploch,*
- *hrany: vymezející rozhraní výrazné změny spádu,*
- *tvarové čáry: ohraničující vodorovné nebo mírně skloněné části*

v okolí vrcholů.¹

Správné zobrazení reliéfu je velmi složitou a obtížnou záležitostí. V mapě musí být vyjádřeny všechny vztahy reliéfu k ostatním prvkům tak, jak jsou tyto prvky vázány k reliéfu ve skutečnosti. Jsou to především úzké vztahy s vodstvem, ale také vazba se sídlišti, porosty, komunikacemi, hranicemi atd. Požadavkem pro znázornění reliéfu na mapách je především názornost, přehlednost a orografická správnost (správné vyjádření charakteristických rysů a souvislostí). Často je také třeba z mapy zjistit absolutní výšky jednotlivých míst, jejich vzájemná převýšení nebo směr a úhel sklonu topografické plochy v libovolném bodě. Splnění těchto požadavků je určeno mimo jiné měřítkem a druhem mapy a také kvalitou jejího zpracování.

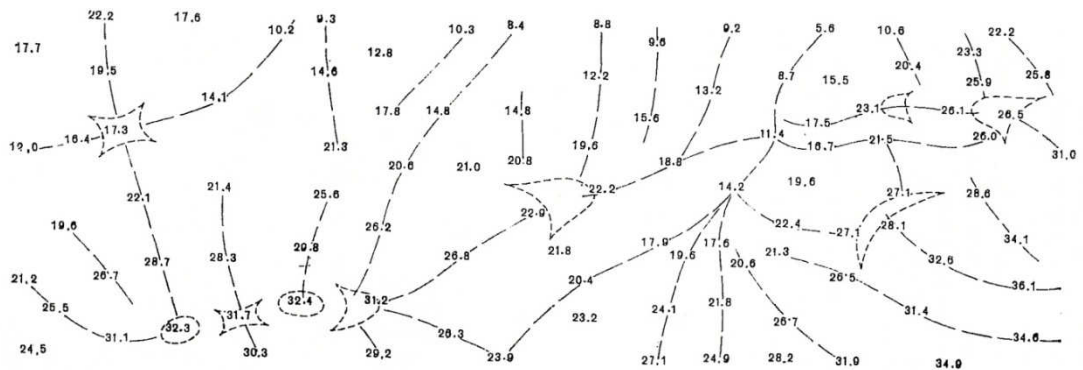
Ve vývoji kartografie se pro zachycení reliéfu velmi dlouho používal způsob schematizované pohledové kresby jednotlivých kopců nebo jejich pásem. Až 18. století přineslo změnu zavedením vrstevnic, které jsou dodnes nej přesnějším způsobem. Metod kartografického zobrazení reliéfu existuje velké množství. Často se jich pro zvýšení prostorového vjemu užívá v kombinacích.

2.1 Kótování

Kóty jsou nejjednodušším způsobem zobrazení reliéfu. Jedná se o číselné vyjádření výšek nebo hloubek jednotlivých bodů vůči zvolené hladinové ploše. V mapách rozeznáváme kóty absolutní a relativní. Absolutní (nadmořské) výšky udávají výšku nad nulovou hladinovou plochou. Jsou důležitým doplňkem, dovolujícím vyčíst z mapy nadmořské výšky význačných bodů (např. horských vrcholů, soutoků řek, rozcestí).

¹ HOJOVEC, Vladislav; DANIŠ, Michal; HÁJEK, Milan; VEVERKA, Bohuslav. *Kartografie*. Praha: 1987. Str. 70.

Relativní výšky vyjadřují relativní převýšení dvou bodů, jsou to tedy výškové rozdíly. Častěji jich bývá použito v mapách velkých měřítek. V mapě jimi označujeme terénní stupně, břehy, násypy, apod.



Obr. č. 1: Kóty, orografické schéma.

Metoda kótování je nejpresnějším prostředkem zachycení reliéfu, protože kóty se získávají přímo jako výsledek podrobného měření polohopisu a výškopisu. Kóty umožňují rychlou výškovou orientaci v terénu. Přesnost výškových údajů se řídí účelem mapy a celkovou přesností zobrazení reliéfu. Kóty však nedokáží navodit plastický vjem.

2.2 Vrstevnice

Vrstevnice jsou geometricky nejdokonalejší způsob zobrazení reliéfu na mapách. Jsou to obecné čáry spojující na topografické ploše body o stejné nadmořské výšce. Na topografických mapách se objevují od druhé poloviny 19. století, kdy rychle vytlačují šrafy. Vrstevnice nad zvolenou základní nulovou plochou označujeme jako izohypsy, pod touto plochou je nazýváme izobathy (hloubnice). Každá z těchto vodorovných čar je uzavřená. Pro tisk vrstevnic užíváme hnědé barvy, pro vrstevnice na sněhu a ledocích modré barvy.

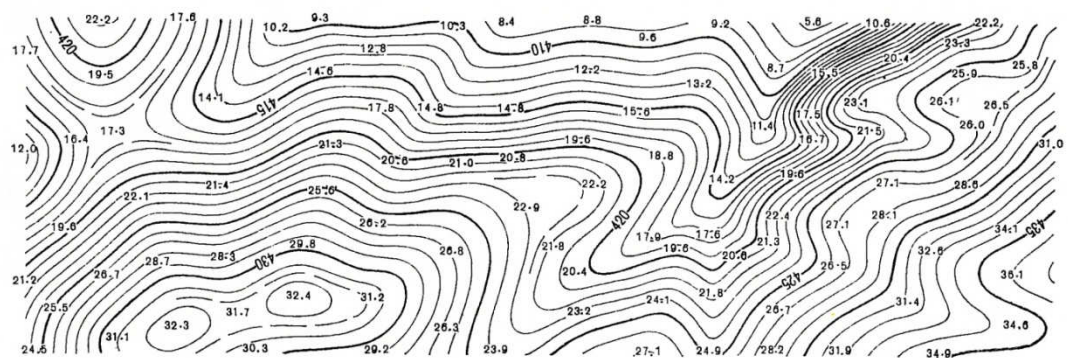
Rozestupy mezi vrstevnicovými rovinami se označují jako základní interval. Na topografických mapách bývá výška vrstvy konstantní. Při volbě intervalu je nutno respektovat sklonové poměry reliéfu. Z nich vyplývá krajní hodnota zobrazitelné vzdálenosti dvou sousedních vrstevnic v mapě, která je přibližně 0,3 mm.

Pro zvýšení čitelnosti vrstevnicového obrazu se zesiluje a kótuje kresba každé páté vrstevnice.

Vyskytují-li se v terénu drobné tvary nepostihnutelné v základním intervalu, zachytíme je pomocí doplňujících vrstevnic. Ty mohou být v polovičním nebo jiném vhodném zlomku základního intervalu. V plochých a nevýrazných terénech je možné použít i pomocné vrstevnice, které vyznačují tvar průběhu terénní plochy.

Na obecně zeměpisných mapách nemůže být vždy zvolen interval vrstevnic konstantní. Ten by, s ohledem na měřítko, vedl v horských oblastech k nadměrnému nahuštění kresby, zatímco rovinnaté prostory by byly zobrazeny nevýrazně. Je tedy nutné užít proměnnou výškovou stupnici. Pro rovinnaté oblasti, vyskytující se nejvíce v menších nadmořských výškách, je tedy nutno použít poměrně malé výšky vrstvy, aby zobrazení bylo dostatečně podrobné. V horských partiích je pak nutno výšku vrstvy zvětšit.

Pro lepší určení směru sklonu terénu bývá kresba vrstevnic doplněna spádovkami. Jsou to krátké čárky (části spádnic - čar probíhajících ve směru největšího sklonu terénního reliéfu, jsou vždy kolmé na vrstevnice) kreslené v místech, kde není z vrstevnic jasný směr spádu. K získání představy o celkovém uspořádání reliéfu bývají vrstevnice, zejména na mapách malých měřítek, kombinovány nejčastěji s barevnou hypsometrií nebo se stínováním.



Obr. č. 2: Vrstevnice.

Vrstevnice lze hodnotit jako geometricky nejdokonalejší a v kombinaci s kótami nej přesnější způsob zachycení reliéfu. Jsou východiskem pro řadu dalších metod kartografického zobrazení reliéfu (stínování, barevná hypsometrie, blokdiagramy, aj.). Velkou výhodou vrstevnic je jednoduchost jejich kresby a také to, že mapu nejméně graficky zatěžují.

2.3 Barevná hypsometrie

Principem barevné hypsometrie je vykrytí pruhů ohraničených zvolenými vrstevnicemi podle vhodné barevné stupnice. Jde tedy o způsob, který je závislý na vrstevnicovém obraze. Intervaly hraničních vrstevnic barevných pruhů se volí podle různých hledisek, např. podle měřítko a účelu mapy, nebo s ohledem na členitost zobrazovaného území.

Ve vývoji barevné hypsometrie se uplatnily různé možnosti řešení. Nejprve byly užívány pestrobarevné stupnice bez plynulých přechodů. Tyto stupnice však byly brzy nahrazeny zákonitějšími stupnicemi ve dvou základních typech: „čím vyšší, tím světlejší“ a „čím vyšší, tím tmavší“. První z nich je v souladu s intenzitou osvětlení v přírodě, druhá pak nezatěžuje mapu v oblastech menších nadmořských výšek a neruší tak čitelnost nejhustšího polohopisu.

Dosud nejdokonalejší stupnici vytvořil koncem 19. století rakouský kartograf Peucker (1898), který vytvořil teorii plasticity barev. Jeho princip se stal základem řady stupnic užívaných dodnes. Východiskem mu bylo světelné spektrum, z něhož ovšem vynechal okrajové barvy červenou a fialovou, které se příliš odlišují od barev v přírodě. Jeho teorie je založena na tom, že v důsledku změny vlnové délky, tedy i indexu lomu světelných paprsků vidí lidské oko spektrum plasticky – červený konec se zdá blíže než fialový. Peucker tedy přisoudil nejnižším místům barvy blízké fialové, (od modré) a se vzrůstající nadmořskou výškou se posouval k opačnému konci spektrální řady (k oranžové). Pro zvýšení plasticity bylo ještě využito toho, že oko vidí v přírodě barvy blízkých předmětů sytější a jasnější než předmětů vzdálených, které se zdají být zamlžené. Proto např. pro zelenou barvu nížin bylo voleno slabší krytí, navíc s příměsí šedi, než pro vyšší polohy, kde volil sytější krytí a zvýšený jas barev. Tím se podpořila plasticita vjemu mapy. Modrou barvu volí pro vodstvo (čím hlubší, tím tmavší), zelenou pro nížiny (čím nižší, tím tmavší) s přechodem přes žlutou, hnědou až k červenohnědé pro výše položené plochy. Tento princip poskytuje velmi názorný a přehledný obraz reliéfu. S využitím všech těchto poznatků byl vytvořen princip dnešních stupnic.

Barevná hypsometrie bývá používána k vyjádření výškových poměrů u řady kartografických děl pro veřejnost, především u školních nástěnných a atlasových obecně zeměpisných map. Metoda barevné hypsometrie je názorná, i když velmi konvenční, jednoduchá v provedení a nezatěžující příliš mapu. Zachovává si přednosti vrstevnic, na nichž je založena.

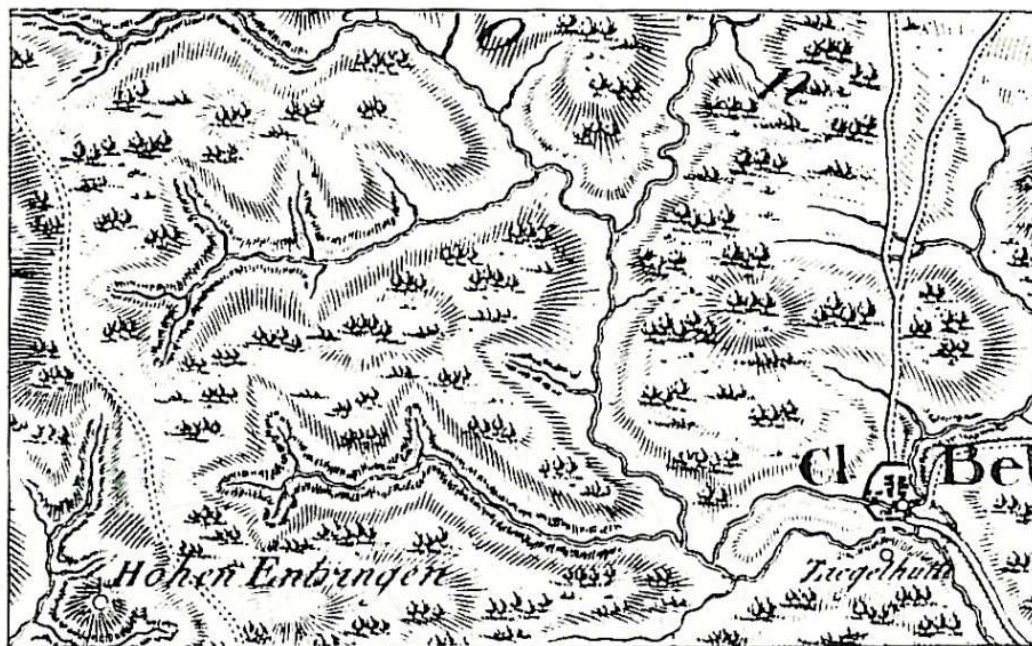
2.4 Šrafování

Šrafy se na topografických mapách objevují dříve než vrstevnice. Jejich hodnota v počátcích je pochybná, později však dostaly matematický základ. Pro svou pracnost a velké grafické zatížení mapy byly zcela nahrazeny vrstevnicemi. Dnes mají pouze doplňkovou funkci. Používají se k znázornění drobných terénních útvarů, které nelze vhodně zaznamenat pomocí vrstevnic. „Šrafy jsou krátké spádnice uspořádané ve vrstvách nebo podél určité linie. Kreslíme je jako krátké čárky proměnné délky, tloušťky a hustoty, výjimečně mají tvar trojúhelníkový.“² Existuje několik druhů šraf používaných na mapách.

Kreslířské šrafy zachycují schematicky sklonové poměry krajiny. Mají různé délky a jsou zakřivené i přímé. Na mírnějších svazích jsou delší a řidší, v místech prudšího sklonu kratší, hustší a zkřížené. Nemají žádnou geometrickou hodnotu.

Krajinné šrafy se používají na mapách malých měřítek pro vyjádření průběhu velmi zevšeobecněných terénních útvarů. Mají charakter tvarových čar.

² HOJOVEC, Vladislav; DANIŠ, Michal; HÁJEK, Milan; VEVERKA, Bohuslav. *Kartografie*. Praha: 1987. Str. 74.



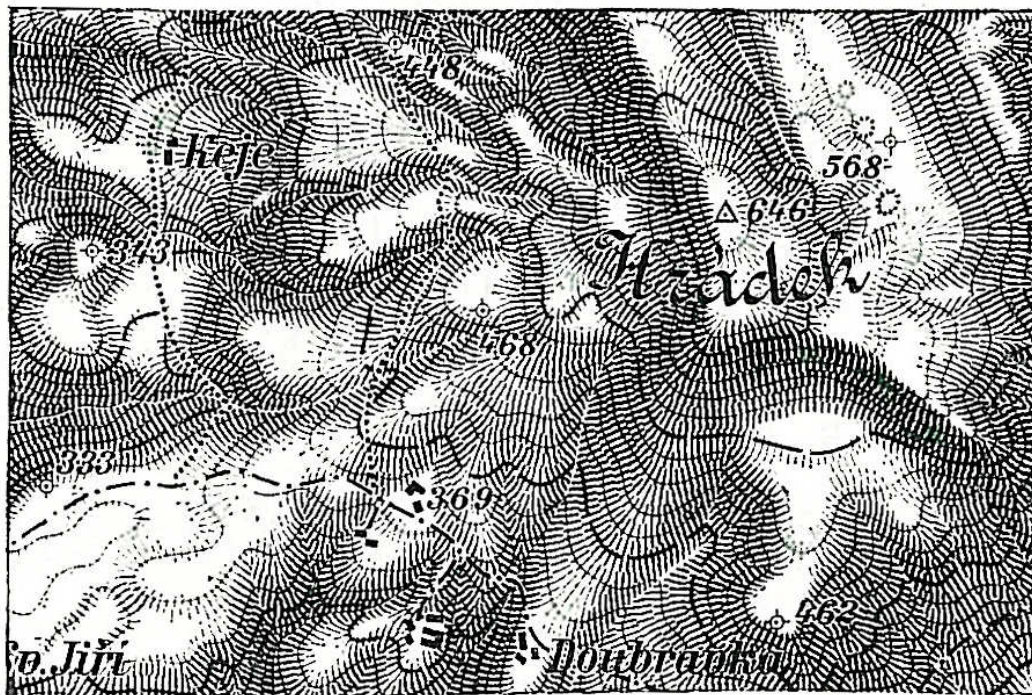
Obr. č. 3: Krajinné šrafy.

Sklonové šrafy vyjadřují sklon terénu poměrem světla a stínu, daného vztahem tloušťky šrafy k šířce mezery dvou sousedních šraf. Předpokládá se kolmý osvit. Matematický základ sklonových šraf vytvořil německý kartograf Lehmann (1797). Používá se jeho vzorec:

$$\frac{\text{stín}}{\text{světlo}} = \frac{\text{tloušťka šrafy}}{\text{šířka mezery}} = \frac{\alpha^\circ}{45^\circ - \alpha^\circ}^3$$

Podle tohoto vztahu zůstanou v mapě vodorovné plochy bílé. Stupňování zastínění potom postupuje podle sklonů svahu až do maximální hodnoty 45°. Poměr světla a stínu nabývá rovnováhy pro sklon 20 – 25°. Sklonové šrafy byly použity na speciálních mapách III. vojenského mapování. Počet šraf v délkové jednotce byl neměnný – 25 šraf/cm, jejich délka nejvýše 4 mm. Vyřtí šrafury pro jeden mapový list trvalo až čtyři roky.

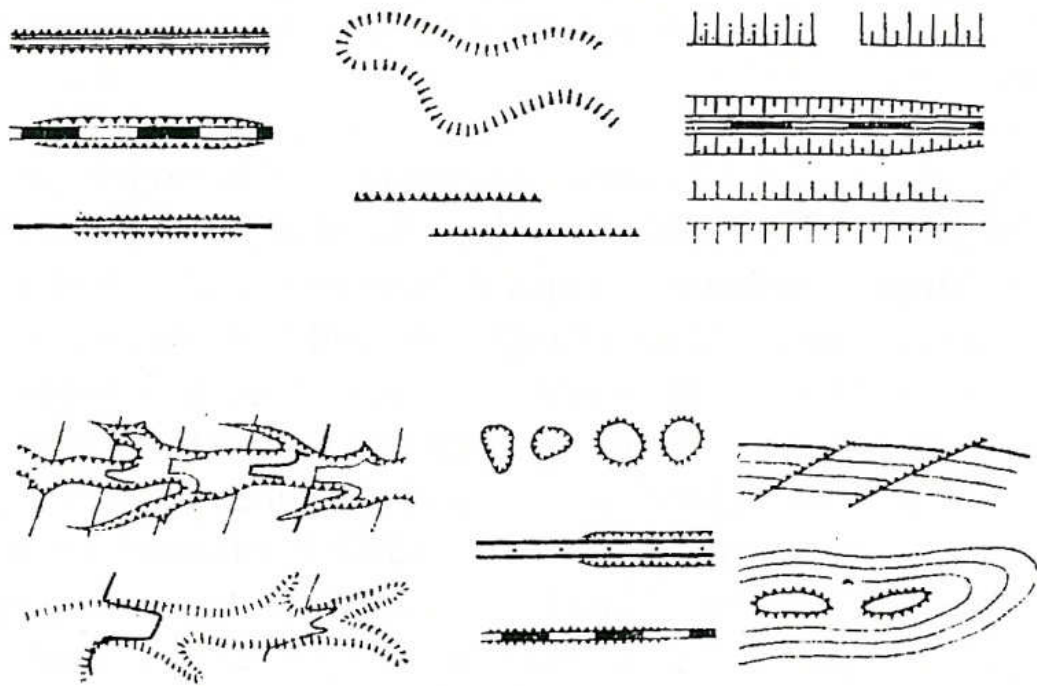
³ HOJOVEC, Vladislav; DANIŠ, Michal; HÁJEK, Milan; VEVERKA, Bohuslav. *Kartografie*. Praha: 1987. Str. 74.



Obr. č. 4: Sklonové šrafy.

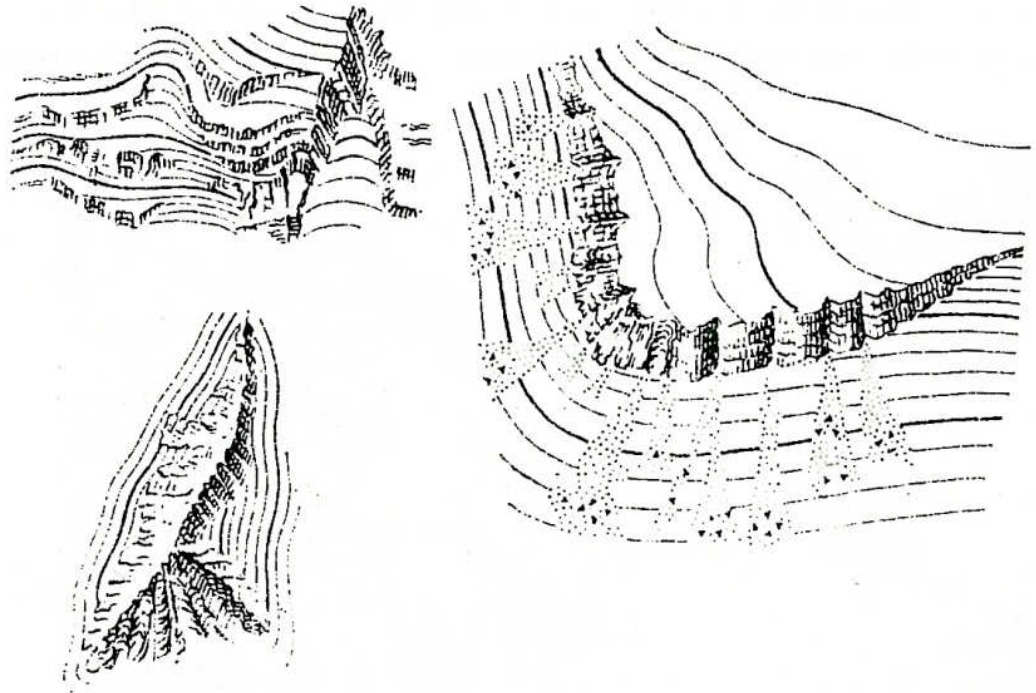
Stínové šrafy jsou kombinací metody stínování a sklonových šraf. Šrafování se provádí stejně jako u sklonových šraf, to znamená čím příkřejší, tím tmavší. Kresba šraf se zároveň ve směru světla zjemňuje a zastíněné plochy se vyznačují tučněji.

Technické šrafy slouží pro zobrazování úzkých a protáhlých terénních útvarů vymezených hranou (např. terasy, zářezy, hráze, násypy, příkopy, apod.). Kreslíme je pravidelným střídáním delších a kratších čárek. Tyto šrafy zpřesňují vrstevnicový obraz. Přírodní útvary kreslíme hnědými šrafami, umělé černými, s připojenou kótou relativního převýšení.



Obr. č. 5: Technické šrafy.

Fyziografické šrafy se používají při zobrazování útvarů, jako jsou skály, sutě a ledovce, které není možné zobrazit pomocí vrstevnic, protože jsou příliš příkré, popřípadě převislé, s nepřehledným rozčleněním jednotlivých ploch. Tyto terénní útvary se zobrazují zákresem výrazných kosterních čar, zejména ostrých hran, které rozdělí skalní útvar na menší plochy, které se vyplní volnou šrafurou ve směru horizontál a spádnic. Zvýšení plastického působení lze dosáhnout šikmým osvětlením, tedy jemnější kresbou osvětlené části. Zákres však postrádá jakoukoli geometrickou hodnotu. Podobně postupujeme při zákresu ledovců a sutí. Zde navíc určujeme sesuvnou oblast tečkováním. Kameny vyznačujeme např. nepravidelně orientovanými trojúhelníčky.



Obr. č. 6: Fyziografické šrafy.

2.5 Stínování

Vrstevnicové zobrazení výškových poměrů nedává dostatečně plastický vjem. Znázornění reliéfu je proto často doplňováno stínováním. To je nejčastěji založeno na šikmém osvětlení terénu. Při úhlu dopadajících paprsků o hodnotě 45° , získává mapa podobu leteckého snímku, kdy strany přivrácené ke světlu jsou světlé a odvrácené ztemnělé. Rozlišuje se několik možných směrů osvětlení:

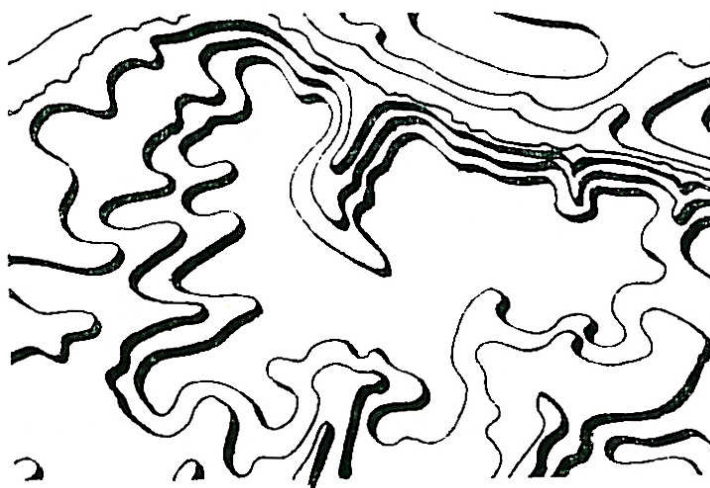
- *Přirozené osvětlení* je založené na reálném osvětlení slunečním zářením, které na našem území přichází od jihu.
- *Konvenční osvětlení* s volbou směru osvětlení od severozápadu, které je z hlediska fyziologického vnímání plasticity nejúčinnější (odpovídá zvyklosti osvětlení pracovního stolu zleva).
- *Svislé osvětlení* založené na kolmém dopadu světla s respektováním sklonu osvětlovaného terénu plochy podle zásady čím příkřejší, tím tmavší.



Obr. č. 7: Stínování, konvenční osvětlení.

Pro vytvoření stínů se užívají různé techniky:

- *Ruční stínování* vychází vždy z vrstevnicového obrazu. Provádí se těrkováním nebo lavírováním. V prvním případě se vyplňuje oblast stínu jemným tuhovým nebo křídovým práškem. Lavírování se provádí vodovými barvami nebo ředěnou tuší. Intenzita sklonu se zobrazí sytějším tónem. Tato technika je v podstatě subjektivním výtvarným projevem kresliče.
- *Fotomechanické stínování* je založeno na fotografování vhodně osvětleného a případně i vystínovaného plastického modelu.
- *Fotografické stínování* se provádí svislým snímkováním vrstevnicového obrazu s rozostřeným objektivem. Tam, kde jsou vrstevnice hustší, je výsledný tón plochy tmavší a naopak. Vrstevnice musí být nakresleny speciálně upraveným perem. Čára vrstevnice má proměnnou tloušťku, podle toho, zda prochází osvětlenou nebo zastíněnou oblastí.



Obr. č. 8: Stínované vrstevnice.

Stínování pomáhá při vyjádření plasticity reliéfu. Samo o sobě však nesplňuje geometrické požadavky pro zobrazení reliéfu. Protože ho však bývá použito v kombinaci s jinými způsoby, není tento nedostatek na závadu. Metoda stínování dává velmi silný plastický účinek ve spojení s vrstevnicemi. Stínování je vhodné například jako doplňkový způsob, často užívaný v kombinaci s barevnou hypsometrií. Při použití šraf je stínování velmi pracné a silně zatěžuje mapu. Proto se dnes již šrafy nepoužívají. Také od metody stínování při svislém osvětlení v jeho původní podobě se již upustilo. Nejčastěji se užívá stínování při šikmém osvětlení, které je názorné, jednoduché v provedení a nezatěžuje mapu. Stínování se používá především na mapách malých a případně středních měřítek s dostatečně generalizovaným vrstevnicovým obrazem.

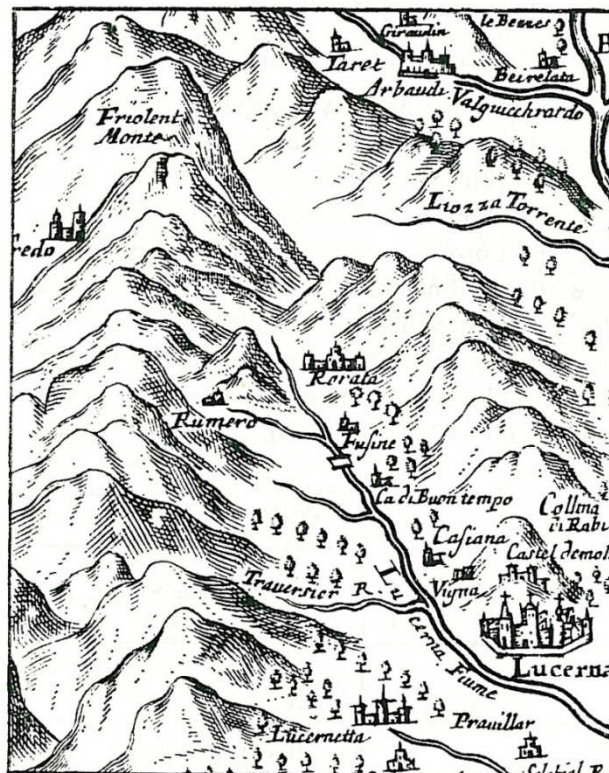
2.6 Pohledové metody (pseudoplastické, plastické mapy)

V kartografii se objevují i snahy zobrazit výškové poměry způsobem dávajícím okamžitý prostorový dojem. Vedle reliéfních map (plastických), tedy skutečných hmotných modelů menších částí zemského povrchu, se znázorňují části reliéfu také na tzv. pseudoplastických mapách (pseudoreliéfních, fiktivně plastických). Na rozdíl od map reliéfních, které vyjadřují povrch skutečně trojrozměrně, pseudoplastické mapy představují jen fiktivní modely povrchu. Prostorový dojem je možno docílit různými způsoby.

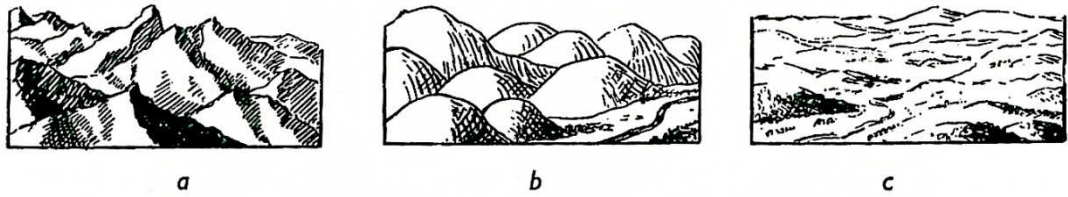
Pohledové metody se snaží vystihnout co nejdělněji a nejnázorněji reliéf krajiny, zatímco situační kresba a popis jsou do tohoto obrazu vloženy méně výrazným způsobem. Předlohou pro tvorbu pseudoplastických map mohou být fotografie vhodně osvětlených map plastických. Pohledové metody většinou využívají vrstevnicový obraz. Výškové měřítko se však z důvodů názornosti několikanásobně převyšuje proti délkovému.

2.6.1 Perspektivní (fysiografický) způsob

Perspektivní způsob, nazývaný také kopečkový představuje schematizovanou pohledovou kresbu kopců. V kartografii to bylo dlouho prakticky jediným způsobem zobrazení reliéfu. Zaveden byl již v 1. století n. l. Ptolemaiem a na mapách se udržel až do počátku novověku. Kresba kopců zobrazuje horská pásma či významné hory velice schematicky. V novější době byl tento princip rozpracován americkým kartografem Raiszem, který vytvořil velice podrobnou soustavu vyznačování jednotlivých krajinných typů. Bylo upuštěno od schematizace, vytvořeny vzory pro zobrazení jednotlivých typů reliéfu a kresba v mapě přizpůsobena skutečným rozměrům v přírodě.



Obr. č. 9: Kopečkový způsob.

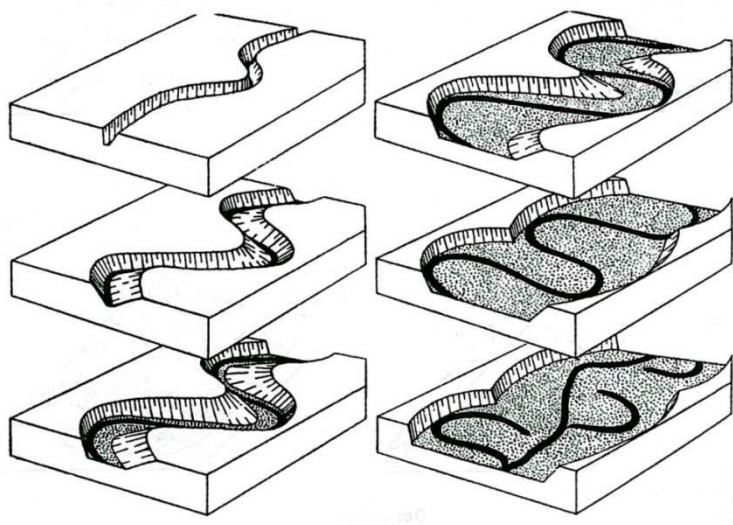


Obr. č. 10: Perspektivní způsob - ukázky perspektivních znaků typů reliéfů
a) vysokohorský, b) středohorský, c) pahorkatinový.

Tento způsob je použitelný např. pro některé turistické mapy. Je velmi názorný, nesplňuje však geometrické požadavky a nedostatkem je také to, že svahy odvrácené od pozorovatele jsou skryty a zobrazené vyvýšené tvary zakrývají prostor za nimi.

2.6.2 Blokdiagramy

Blokdiagramy jsou kartografickým dílem založeným na perspektivním zobrazení prostorového bloku, vymezeného většinou obdélníkovou základnou. Vychází se z metody kót a vrstevnic, výškové poměry se převyšují. Na bočních stěnách blokdiagramu je možné zobrazovat geologické poměry. Jejich kresba se často stínuje. Blokdiagramy se užívají pro znázornění krajinných typů, dále ve vojenství nebo v tematické kartografii. Jednoduché blokdiagramy jsou výbornou pomůckou pro názorné vyjádření vývoje různých terénních tvarů. Využívají se v geologii, geomorfologii i geografii, a to především proto, že spojují obraz povrchu krajiny s profily vykreslenými na jejich bocích. Objasňují tak souvislosti povrchových tvarů se stavbou zemské kůry.



Obr. č. 11: Blokdiagram vyjadřující vznik údolní nivy.

2.6.3 Anaglyfy

Pomocí tzv. anaglyfů lze dosáhnout velmi plastického dojmu reliéfu. Anaglyfy jsou soutisky dvou obrazů pořízených v doplňkových barvách. Plastické vidění reliéfu spočívá v tom, že každým okem vnímáme jiný obrazový vjem. Oba vjemy se v mozku spojují v jediný plastický vjem. Odlišnost obou obrazů vzniká v důsledku vzájemné vzdálenosti očí (průměrně 65 mm). Aby každé oko vidělo jen obraz jemu určený, jsou anaglyfy řešeny tak, že jeden obraz je tištěn modře nebo zeleně a druhý červeně. Anaglyf se pozoruje brýlemi s jedním sklem červeným a druhým modrým nebo zeleným. Tím se dosáhne toho, že každé oko vidí ze soutisku jen obraz jemu určený (modrý, resp. zelený obraz pod modrým, resp. zeleným sklem zanikne, červený zanikne pod červeným sklem). Výsledkem je plastický vjem.

2.6.4 Stereoskopické mapy

Stereoskopické mapy (stereomapy) jsou stereoskopické dvojice snímku plastických map. Jsou to dvojice obrazů shodné s těmi, které se používají u anaglyfů. Jsou však provedené v černé barvě a fiktivní model jsou schopné poskytnout jen při pozorování pomocí různých optických zařízení (stereoskopem).

2.6.5 Reliéfní (plastické) mapy

Reliéfní mapy patří mezi speciální druhy kartografických děl, které pro zobrazení výškových poměrů reliéfu využívají třetího rozměru. Vyrábí se buď jako stupňové nebo hladké modely z různých materiálů anebo jako tvarovací modely, rozmnožované vakuovým tvarováním termoplastických fólií.

2.6.6 Modely

Modely terénního reliéfu se zhotovují z různých materiálů, např. z písku (např. topografický stůl ve vojenství), vosku nebo slepováním vrstevných řezů. Existuje řada technologií pro různé typy materiálu.

V posledních letech se také objevují nové možnosti tvorby pseudoplastických kartografických děl využitím nových fyzikálních principů. Patří sem zejména užití laseru pro vytváření holografických obrazů.

3. Vývoj reliéfních (plastických) mapových modelů

Na plánech a na topografických mapách velkého měřítka stačí k jasnému vyjádření tvarů zemského povrchu samotné vrstevnice. Jejich výškový rozdíl však musí být dostatečně malý. Vrstevnicové znázornění terénu není ani potřeba doplňovat dalšími prostředky sloužícími k podpoření modelace, jako stínováním, výškopisnými barvami apod. Na topografických mapách středního měřítka se používá doplňujícího tónování nebo stínování častěji. Při malých měřítkách je kombinování několika metod k znázornění nadmořské výšky a tvarů povrchu nezbytné, protože samotné vrstevnice k tomu nestačí. Většinou se v těchto případech užívají výškopisné barvy, stínování a z technických důvodů dnes již velmi málo šrafování.

Třebaže jsou tyto prostředky pro znázornění terénu dostatečné pro prostorovou modelaci, užívá se často i skutečných, hmotných modelů, *reliéfních (plastických) map*. Jsou to zmenšené trojrozměrné modely území, které podávají reliéf krajiny nejnázorněji.

Reliéfní mapy jsou nejstarším způsobem, kterým se z mapy odvozují názorná zobrazení reliéfu. Vyráběly se již na počátku 16. Století. Díky nedostatku jakýchkoli podrobných a skutečnosti odpovídajících údajů však byly velmi nepřesné. Jejich zdokonalení nastalo až od té doby, kdy se k jejich konstrukci začalo užívat vrstevnicových předloh.

„Při jejich výrobě se běžně postupuje tak, že se vrstevnicová kresba překresluje na lepenkové nebo dýhové desky náležité síly a z těchto desek vyříznuté vrstvy se na sebe klíží tak, že vzniká stupňový model krajiny. V dalším stadiu se vytmelují stupně tohoto modelu ve spojitý plastický model, z něhož se odlévá sádrový negativ a z něho posléze libovolný počet pozitivních kopií.“⁴

⁴ KUCHAR, Karel. *Základy kartografie*. Praha: Nakladatelství Československé Akademie Věd, 1953. Str. 143.

„První reliéfní mapy vznikaly tím způsobem, že výtisk všeobecně zeměpisné mapy se nalepil na vhodný materiál (např. lepenku, překližku) a z něho se postupně vyřezávaly jednotlivé výškové vrstvy; ty se smontovaly do stupňového modelu, který obsahoval v jednotlivých vrstvách obraz původní dvourozměrné mapy.“⁵

Plastické mapy bylo dříve možno vyrábět jen v malém počtu exemplářů, jelikož jejich výroba byla velmi pracná a nákladná. Jednalo se většinou o práce rukodílné, a to jak při vlastní stavbě modelů, pořizování odlitků, tak i při opatřování modelu barevným obrazem krajiny. Dnes se reliéfní mapy vyrábějí z umělých hmot, a to tak, že se mapová kresba vytiskne ofsetem na plastickou fólii a ta se potom prostorově tvaruje.

Při sestavování modelů by mělo být stejné měřítko zachováno jak při vodorovných, tak svislých vzdálenostech. Aby však plastická mapa podávala reliéf dostatečně výrazně, je nutno volit pro výšky větší měřítko než pro polohopis. Měřítko výšek reliéfních map tedy bývá pro zvýšení názornosti převýšeno. *„Nutnost převýšení si snadno dokážeme na příkladě. Tak třeba při měřítku mapy 1 : 1 000 000 by byla výška 1 000 m vyjádřena 1 milimetrem, takže např. Krkonoše by se projevil jen jako nepatrně vyvýšené vlny reliéfu. Vyplývá to z toho, že výšky hor jsou proti rozměrům zemského tělesa zcela nepatrné.“⁶ „Převýšení bývá obvykle konstantní pro celou mapu, ale existují též možnosti proměnlivosti měřítka: je možno je měnit např. s rostoucí nadmořskou výškou apod. U map středních měřítek se volí převýšení v rovinatém terénu 10 až 25 : 1, v kopcovitém terénu 5 až 10 : 1 a v terénu horském 2 až 5 : 1.“⁷ Poměr převýšení musí být zvolen vhodně podle zobrazovaného území, aby nedošlo k nadměrnému zveličování výškové členitosti reliéfu.*

⁵ MIKŠOVSKÝ, Miroslav. Praha: *Kartografie*, 1987. Str. 140.

⁶ KOVAŘÍK, Jaroslav; DVOŘÁK, Karel. *Kartografie*. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, Česká matice technická, 1964. Ročník LXIX. Číslo spisu 392. Str. 51.

⁷ MURDYCH, Zdeněk. *Tematická kartografie I*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství. Str. 38.

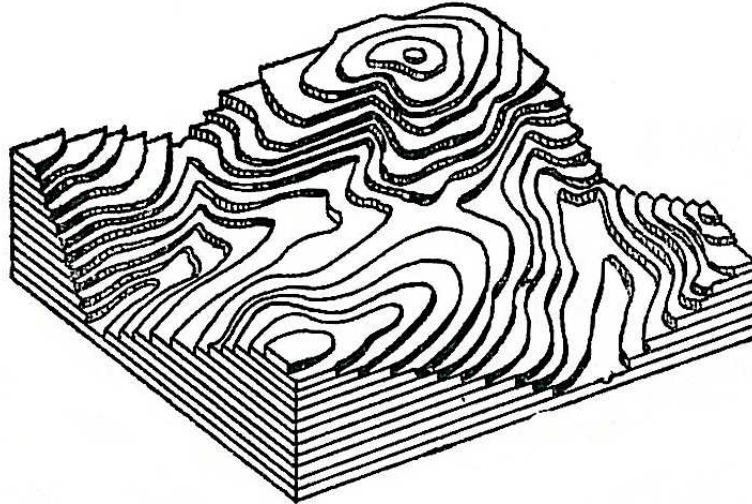
Pro plochá a málo členitá území je třeba převyšovat mnohem více než pro členité horské partie, takže na mapách větších území je nutno převýšení plynule měnit s nadmořskou výškou. Poměr převýšení narůstá také se zmenšováním měřítka mapy. I když je nutno pro každou plastickou mapu zvlášť zvážit poměr převýšení podle charakteru reliéfu i účelu mapy, přece se v literatuře objevují vzorce, které ukazují určitý návrh převýšení. „*Tak např. je doporučováno převyšovat v poměru $p = k\sqrt{M}$, kde M je měřítková číslice vyjádřená v tisících, k je součinitel volený od $\frac{1}{3}$ pro mírně členitý terén až do $\frac{1}{5}$ pro terén s bohatou členitostí výšek. Pro horský reliéf by tedy na mapě měřítka 1 : 1 000 000 vycházelo $p = \frac{1}{5}\sqrt{1000} \doteq 6$.*“⁸

3.1 Stupňový mapový model

Původně byly reliéfní mapové modely vyřezávány z papírové lepenky, na kterou byly napřed nalepeny otisky základní kresby mapy. Řezání se provádělo tak, že vznikala pro určený stupeň relativní výšky jedna vrstva odříznutá po příslušné vrstevnici. Reliéfní mapa pak byla stavěna tak, že se tyto výškopisné vrstvy reliéfu kladly postupně na sebe a spojovaly lepením.

Před zahájením práce bylo nutno stanovit v mapě stupeň převýšení. Stavba stupňového modelu začala nalepením kopie mapové předlohy na vrstvu zvoleného materiálu. Dále se vyřezávala vrstva po vrstvě, podle vrstevnic. Od nejnižší výškové vrstvy k nejvyšší se pak lepily na sebe. Tyto stupně se dále netmelily jako v případě hladkých modelů, takže jejich horní plochy nesou normální mapovou kresbu, zatímco svislé stěny stupňů jsou bez kresby.

⁸ KOVAŘÍK, Jaroslav; DVOŘÁK, Karel. *Kartografie*. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, Česká matice technická, 1964. Ročník LXIX. Číslo spisu 392. Str. 51.



Obr. č. 12: Stupňový mapový model.

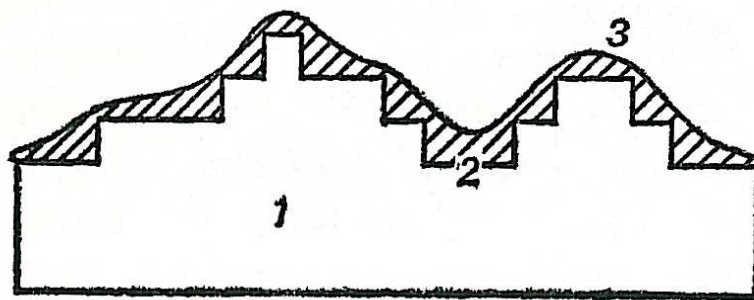
Předností tohoto způsobu je, že vytvořený stupňový originál obsahuje polohopisné prvky a je ho možno dále použít k modelování hladkého modelu. Nevýhodou je pracná montáž vrstev na sebe a také částečná nehygieničnost (hlučnost, prašnost, práce s lepidly). Tyto mapy jsou těžké a obtížně se s nimi manipuluje. Při stavbě docházelo často k menším posunům, které nepříznivě ovlivňovaly přesnost díla. Přejechod kresby z jedné vrstvy na druhou nebyl ve stycích nikdy přesný. Výroba takovýchto map je velice náročná. Pro každou reliéfní mapu, pokud měla již obsahovat předem vytištěnou kresbu, bylo nutno provést všechny práce, tj. nalepení otisků, řezání a stavbu, vždy znovu.

Dalším způsobem výroby stupňového modelu je použití bloku vosku složeného z vrstev. Stupňový model se pak tvořil postupným vyloupáváním voskových ploch podle výškopisné předlohy. Vznikne tak negativní matrice voskového modelu, ze které se pak vyrobí pozitivní odlitek, na kterém se modeluje hladký reliéf.

Při novějších postupech výroby reliéfních map se originální model neslepje z vrstev, ale frézuje se do sádrového bloku. Odlitky se pak polepí topografickou mapou vytištěnou na speciálním papíru. Místo sádrových odlitků se také zhotovovaly kopie z papíroviny (papiermâché). Dnes se tyto lehčí a trvanlivější reliéfní mapy zhotovují lisováním papíroviny nebo jiných hmot potažených tištěnou mapou mezi kovovými maticemi.

3.2 Hladký mapový model

Další způsob, vytvoření hladkého modelu, vycházel opět ze zhotovení schůdkového originálu. Po vyřezání a slepení jednotlivých vrstev se stupňové nerovnosti vyplnily vhodným materiálem, např. tmelem, voskem nebo papírovinou. Toto vyhlazení se provádělo ručně a věrnost reliéfu závisela na představivosti autora a na jeho geomorfologických znalostech. Tímto vytmelením stupňů byla pochopitelně zakryta i kresba mapy. Z takto upraveného modelu bylo možné odlít pomocí sádry nejdříve negativ a z něho další pozitivy. Kopie modelů se barevně pokreslovaly a doplňovaly dalšími prvky. Většinou to bylo prováděno temperovými barvami a kresbu bylo nutno pro každý odlitek znovu opakovat. Práce prováděná většinou štětcem na nerovném povrchu odlitku byla mnohem náročnější než kresba v rovině. Obtížnost se tak projevuje i v nižší kvalitě zpracování obrazu mapy a v ochuzení jejího obsahu. Odlitky modelů také sloužily pro fotomechanické zhotovení stínovaného terénu.



Obr. č. 13: Hladký mapový model.

3.3 Tvarovací mapový model

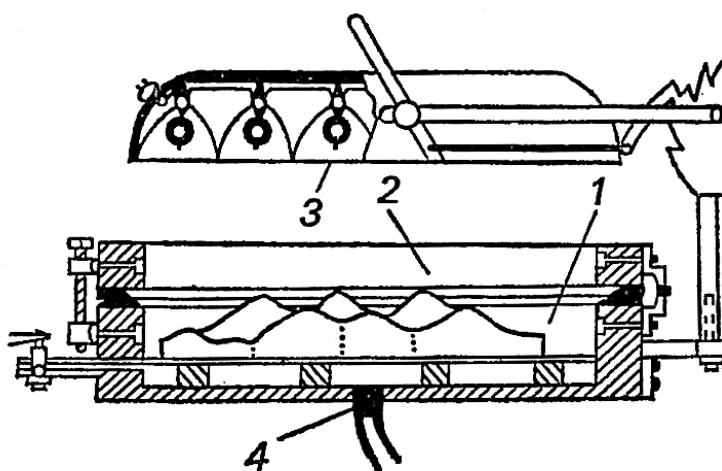
K podstatnému snížení výrobních nákladů a k vyřešení problému zhotovení většího počtu kopií reliéfních map došlo teprve využitím termoplastických fólií. Změnil se způsob zhotovení modelů, odlitků a matric pro tvarování. Reliéfní mapy se tvarují z fólií za tepla ve speciálních strojích. Termoplastické fólie mají tu vlastnost, že si do určité teploty (asi 40 až 60 °C) zachovávají tzv. tvarovou paměť. Tato metoda vyžaduje vytvoření originálu hladkého modelu, z kterého se odlije tzv. tvarovací model.

Ten pak slouží pro deformování nahřáté termoplastické fólie, potištěné obrazem mapy, na vakuovém lisu. Reliéfní mapa tvarovaná je tedy taková, kdy se mapa nejprve vytiskne na rovinnou termoplastovou fólii, která se potom vytvaruje teplem do reliéfního modelu podle formy.

Při zhotovování větších sérií se již neprovádí mapový obraz ruční kresbou. Vhodnou technikou pro potiskování plastových fólií je mimo jiné ofsetový tisk. V podstatě se od tisku na papír nijak zvlášť neliší. Počet barev a jemnost kresby není ničím omežována. Výsledek může být při dokonale hladkém materiálu graficky lepší, než je tisk na papíru. Výrobní náklady jsou pochopitelně proti ručnímu kreslení reliéfních map velmi nízké.

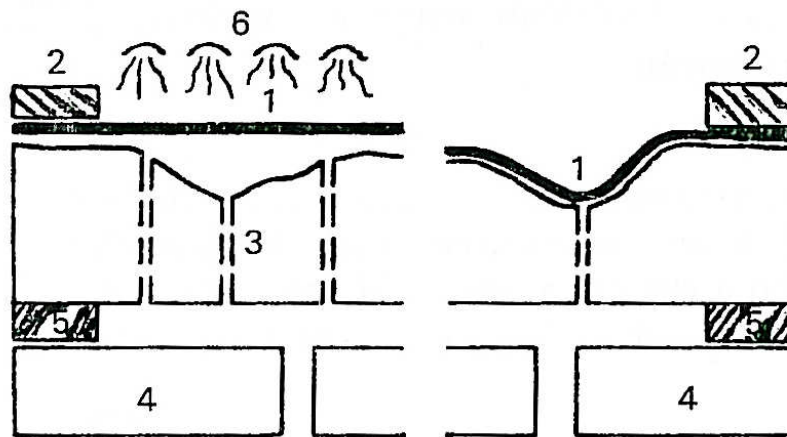
Na vytvoření tvarovacích modelů se používá sádrový odlitek s kovovou výztuží, kovový odlitek nebo odlitek z termoplastů. Podle druhu použité tvarovací formy a výrobních postupů je možno volit z několika způsobů tvarování:

Pozitivní tvarování je procesem prostorového kopírování do tvarovací formy s pozitivním reliéfem, tzv. patricí. Při tomto postupu se věrně tvarují především vrcholové tvary reliéfu. Po tisku mapového obrazu se fólie ořízne na stanovený formát. Tvarovací model se před lisováním předvrtá, aby jím bylo možno odsávat vzduch a vtláčit nahřátou fólii do tvarovací formy pod tlakem. Fólie se pak vloží do tvarovacího stroje, v němž je umístěn tvarovací model. Nahřeje se na teplotu 110 až 130 °C, přisaje k tvarovacímu modelu a poté ochladí.



Obr. č. 14: Schéma tvarovacího stroje (1 – tvarovací model, 2 – upínací rám, 3 – ohřívací tělesa, 4 – odsávání).

Negativní tvarování představuje prostorové kopírování do tvarovací formy s negativním reliéfem, tzv. matricí. Věrně se tvaruje dolní část vertikální členitosti reliéfu – údolí a pobřežní tvary. Používá se při výrobě map s mírně členitými, zaoblenými tvary reliéfu. Termoplastická fólie s barevným otiskem mapy se vloží na negativní matrici do vakuového stroje a nahřeje. Po dosažení určité teploty, kdy je již fólie dostatečně měkká a tvárná, se odsaje zespuďu matrice vzduch, čímž se fólie přimkne k tvarům negativní matrice. Po ochlazení zůstane již tvarově nezměněna.



Obr. č. 15: Negativní tvarování, 1 – fólie před a po tvarování, 2 – upínací lišty, 3 – negativní model, 4 – stůl s modelem a vysávacím otvorem, 5 – těsnící gumové obložení, 6 – ohřev.

Kombinované tvarování využívá na prostorové tvarování současně matrici i patrici. Vtlačování fólie do formy se provádí současným působením podtlaku a matrice. Zabezpečuje věrné polohové i tvarové kopírování všech tvarů reliéfu. Je náročné na vytvoření tvarovacích forem a na technické vybavení tvarovacího zařízení. Používá se proto jen málokdy.

Po ochlazení se výlisky reliéfních map oříznou na stanovený formát a nastříkají lakem s vysokým leskem, který chrání tisk před mechanickým poškozením. Poslední fází výroby reliéfních map je lištování nebo jejich osazení do rámu.

4. Využití reliéfních map; výhody a nedostatky

Ve výrobě plastických map byly postupně nahrazeny staré těžké materiály, jako je například sádra, lehkými umělými hmotami. Tyto mapy se pak díky tomu staly použitelnějšími především z důvodu větší mobility. Reliéfní mapy mohou být využity k vyučovacím, cvičným, orientačním a popularizačním účelům. Dále například pro řešení některých zvláštních praktických úloh nebo jako východisko při tvorbě některých dalších druhů map.

Reliéfní mapy mají svůj význam hlavně pro svou názornost. Hodí se proto zejména k účelům didaktickým. Jsou velmi užitečnou učební pomůckou, zvláště při vyučování topografie. Pro veřejnost jsou nejvýznamnější plastové tvarovací modely reliéfních map turistických. Reliéfní mapy mohou sloužit jako předloha pro fotografování. Tyto fotografie pak mohou být podkladem pro tvorbu map pseudoplastických, především pro řešení stínování. Fotografie mohou být také použity přímo jako pseudoplastické obrazy, například v učebnicích. Často se také reliéfních map užívá ve vojenství. S jejich pomocí se řeší různé úlohy mnohem rychleji než podle obyčejných map. Chceme-li např. stanovit terény viditelné a neviditelné, mnohem rychleji a názorněji se daný úkol vyřeší na mapě plastické. Reliéfní mapa se umístí do temné místnosti a osvětlí malou elektrickou žárovkou v bodě, pro který potřebujeme zjistit polohu viditelných a neviditelných ploch. Světelné paprsky žárovky osvětlují na mapě prostory viditelné z místa pozorovatele (světelného zdroje). Prostory neviditelné zůstávají ve stínu. Stačí potom prokreslit hranice prostorů viditelných a neviditelných.

Plastické mapy mají ovšem také řadu nedostatků. Jde především o nákladnou výrobu, nepohodlné ukládání a užívání. Manipulace s nimi je velmi obtížná a problémem je také jejich úschova, neboť sbírka těchto map si žádá velké prostory. Ve srovnání s běžnými plochými mapami bývají také reliéfní mapy méně přesné, což je dáno mimo jiné náročností jejich výroby.

5. Plastická mapa panství Náměšť nad Oslavou

5.1 Popis mapy

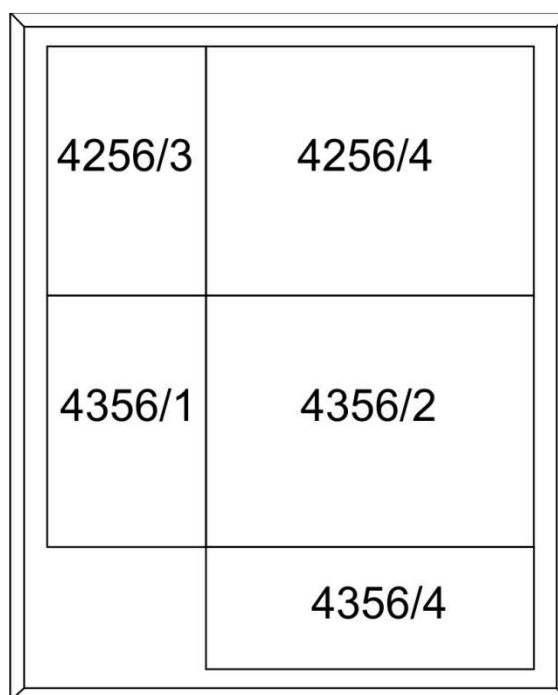
Tato reliéfní (plastická) mapa je umístěná na zámku v Náměšti nad Oslavou. Jde o speciální druh kartografického díla, který pro zobrazení výškových poměrů reliéfu využívá třetího rozměru. Jedná se o stupňový model vytvořený vrstvením lepenek na sebe. Jednotlivé vrstevnicové plochy jsou vyřezané a nalepené na sebe, čímž vznikl terénní model. Způsob zhotovení stupňového modelu je popsán výše. Lepenky jsou nalepeny na dřevěné desce, která je vsazená do dřevěného rámu. Měřítko mapy je 1:25 000 (1 cm na mapě = 250 m ve skutečnosti) a převýšení je zvoleno 2:1. Autor a datace díla jsou neznámé.

„Mapa pochází nejspíše z doby kolem roku 1900, určitě však z období před první světovou válkou. Měřítko 1:25 000 svědčí o tom, že kartograf použil jako podklad topografickou mapu třetího vojenského mapování, kde se poprvé měřítko 1:25 000 (na rozdíl od starších 1:28 800) použilo. Spodní časová hranice je tedy cca 1880. Mapa nemá ani legendu, z níž by se podle značek dal vyčíst záměr. Zřejmě jde o mapu určenou pro hospodářské potřeby velkostatku. Mapa má místopis a plastický reliéf, což je pro hospodářské aktivity, zejména lesní, důležité. Mapy s podkladem vojenských mapování byly používány hojně právě v hospodaření velkostatku a administrativě. Nejsou na ní žádné údaje o různých vlastivědných prvcích, jak tomu bývá v té době u školních map a map pro veřejnost (turistických, vlastivědných). Kdo ji zhotovil lze jen těžko odhadovat, ale jedná se o profesionální výrobek, tedy nějaký topografický či kartografický ústav, nejspíše ve Vídni. Jsou to však pouze domněnky, které nelze potvrdit.“⁹

Celek lepenkové mapy panství Náměšť nad Oslavou je sestaven z pěti obdélných částí, které jsou sesazeny k sobě. Důvodem tohoto rozdělení mapy jsou rozměry tiskových předloh mapy tedy topografické sekce III. vojenského mapování (viz obr. č. 16). Jednotlivé obdélné části reliéfní mapy tak plochami odpovídají těmto sekcím, nebo jejich částem.

⁹ Informace získané konzultací s prof. PhDr. Evou Semotanovou, DrSc. z Historického ústavu AV ČR.

Jedná se o topografické sekce nebo jen jejich části tvořící listy speciální mapy 1 : 75 000 Vel. Meziříčí 4256 a Třebíč 4356. Přesné rozměry jednotlivých dílů nelze přesně určit vzhledem k poškození a deformaci lepenek. Dvě části nalevo (části toposekcí 4256/3 a 4356/1) mají rozměry zhruba 55,5 x 35,5 cm. Pod těmito částmi na levé straně je výsek s volným prostorem, kde jsou na papíře, nalepeném na dřevěné desce, natištěny popisky mapy. Pravá část mapy se skládá ze dvou dílů (toposekce 4256/4 a 4356/2) o rozměrech 55,5 x 72,5 cm a jednoho spodního (část toposekce 4356/4) o rozměrech 27,5 x 72,5 cm.



Obr. č. 16: Označení toposekcí III. vojenského mapování na reliéfní mapě panství Náměšť nad Oslavou.¹⁰

Síla použitých lepenek není stejná. Spodní vrstvy tvoří většinou lepenky slabší, což ale není vždy pravidlem. Průměrná tloušťka lepenek je 2 mm. Vrstevnicové plochy tvořící plasticitu povrchu jsou nakaširované na sebe pravděpodobně pomocí klihu. Na několika místech v různých úrovních mapy jsou ještě přitlučené hřebíky. Autor tedy v průběhu vrstvení přichycoval lepenky k sobě také hřebíky a na ně aplikoval další vrstvy. Důvodem jejich použití může být nejen lepší fixace lepenek k dřevěné desce a k sobě navzájem, ale i usnadnění práce v průběhu vrstvení.

¹⁰ Informace získané z digitální prezentace map III. vojenského mapování na <http://oldmaps.geolab.cz/>

Hřebíky tak mohly v průběhu vrstvení zabránit nežádoucímu posunu lepenek nebo například odstávání a zvlnění díky vlhkosti. V nejvyšším bodě mapy je na sobě nalepeno až 21 vrstev. Použitý způsob vytvoření vrstvené reliéfní mapy byl jistě velice pracný a zdlouhavý, vzhledem k náročnosti na vyřezání a zejména sesazení velkého počtu vrstevnicových ploch. Při tvorbě těchto děl bylo třeba se přesně držet tiskové předlohy mapy, aby byl výsledný efekt věrný reliéfu znázorňované krajiny.

Na papíře, nalepeném na lepenkách, je proveden tisk mapy. Jak již bylo řečeno, tímto mapovým obrazem jsou topografické sekce III. vojenského mapování. Způsob zachycení polohopisu a výškopisu je zmíněn v kapitole 5.2 Původ a zdroj tisku mapy – III. vojenské mapování. Tisk je jednobarevný – černý. Pro vytvoření celé reliéfní mapy bylo zřejmě použito 21 tisků téže mapy, což odpovídá 21 vrstvám napočítaným v nejvyšším bodě. Odůvodněním této mé domněnky je způsob zhotovení stupňových mapových modelů a fakt, že tisk se objevuje i na spodních vrstvách, které nejsou vidět, jelikož jsou dále zakryté dalšími vrstevnicovými plochami.

Mapa je kolorována akvarelovými barvami v tenké vrstvě – zelená, modrá, červená. Ručně jsou zde vybarveny plošné prvky jako lesy, řeky a vodní toky. Na díle byly zřejmě provedeny sekundární úpravy. Objevují se zde retuše odlišnou zelenou barvou.

Mapa je zafixována silnou vrstvou šelaku a gummy. Na bocích přes hrany lepenek je nanášena izolační ochranná vrstva vosku. Přes ni je nalepen slabý papír, který je natřený na černo.

Dřevěná deska přesahující vlastní mapu je po obvodu polepena pruhy papíru. Šířka tohoto pruhu je v průměru 5,5 cm. V levém dolním rohu, kde není vrstva lepenek, jsou na papíře popisky v německém jazyce: *Grafschaft Namiest / (in Mähren) / MAASS-STAB 1:25.000 / 1 CTM. = 250 M., 4 CTM., 1000 MTR. = 1 KM., 30 CTM., 7.500 MTR. = 1 MEILE / Höhenverhältniss 2:1¹¹* (viz obr. č. 27). Na levém okraji díla na papíře je černou propiskou napsáno *i. č. 4548*. Kolem lepenkové mapy a částí s popiskami vlevo dole je nalepena tenká černá papírová páska o šířce 6 mm. V rozích mapy páska tvoří jednoduché ornamenty.

¹¹ Hrabství Náměšť / (na Moravě) / MĚŘÍTKO 1:25.000 / 1 CTM. = 250 M., 4 CTM., 1000 MTR. = 1 KM., 30 CTM., 7.500 MTR. = 1 MÍLE / Převýšení 2:1

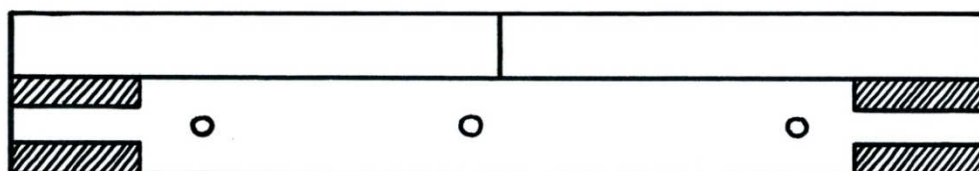
Dřevěná deska, na které je mapa nalepena má rozměry 148,7 x 119 cm. Je tvořena 2 polovinami, mezi nimiž jsou systémem pero a drážka (čepování) vloženy dvě latě (viz obr. č. 17, 35). Stejným způsobem jsou k dřevěné desce připojeny latě v horní a dolní části (viz obr. č. 17). Síla desky se pohybuje v rozmezí 1,3 – 1,9 cm. K desce je zesponu přišroubována nosná konstrukce spojená tesařskými rohovými spoji systémem pero a drážka (viz obr. č. 18, 36) a výztužný kříž spojený uprostřed přeplátováním. Ten také překrývá spojení desek. Tloušťka latí nosné konstrukce, k níž je z boků připevněn zdobný rám, je 2,3 – 2,7 cm.

Na zadních deskách není patrná žádná povrchová úprava, dřevo není nijak natřeno. Kazy dřeva (zejména na spodní desce) jsou vytmeleny křídovým tmelem. Na zadní straně jsou zavrtané dva kovové kroužky, v kterých je uchycen provaz sloužící k zavěšení mapy na stěnu.

Zdobný rám je k dřevěné desce připevněn 12 vruty, na každé straně třemi. Rozměry rámu z vnější strany jsou 156,5 x 126,6 cm. Výška rámu je 7,8 cm a jeho tloušťka 3,5 cm. Ozdobný rám je natřený černou barvou. Na boku rámu napravo bylo vyryto do bílé ještě nezaschlé barvy inv. č. 4548/6848, a nad ním je zelenou barvou křížek ve tvaru X. Na bocích rámu jsou z každé strany dvě sklopná oválná kovová držadla (viz obr. č. 38). Každé ze čtyř držadel je přišroubováno pěti vruty.



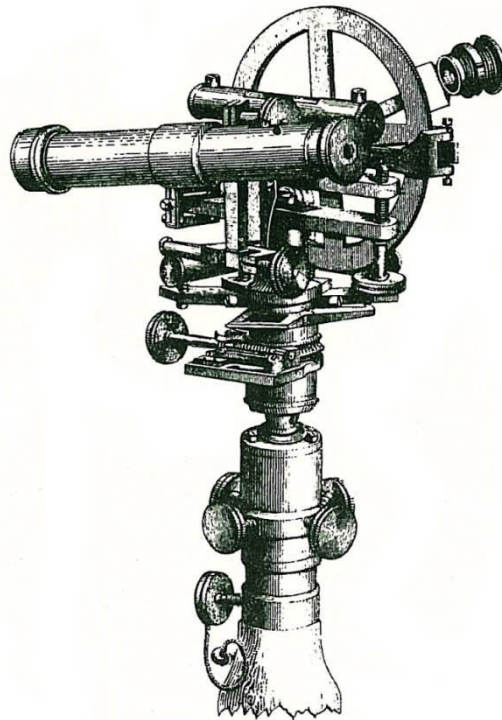
Obr. č. 17: Schéma sesazení dřevěných desek reliéfní mapy panství Náměšť n. O., boční pohled.



Obr. č. 18: Schéma sesazení dřevěných desek reliéfní mapy panství Náměšť n. O., pohled na dolní a horní hranu.

5.2 Původ a zdroj tisku mapy – III. vojenské mapování

Podnětem ke vzniku hodnotnější vojenské mapy byly nedostatky v mapách druhého vojenského mapování a nové válečné zkušenosti. Nová mapa měla být zlepšena zejména v měřičské přesnosti, kterou vyžadovalo dělostřelectvo. Armáda se již nespokojovala s pouhým informativním využitím mapy, ale požadovala na ní určitou technickou spolehlivost.



Obr. č. 19: Výškoměr topografa používaný po r. 1878.

5.2.1 Topografická mapa 1 : 25 000

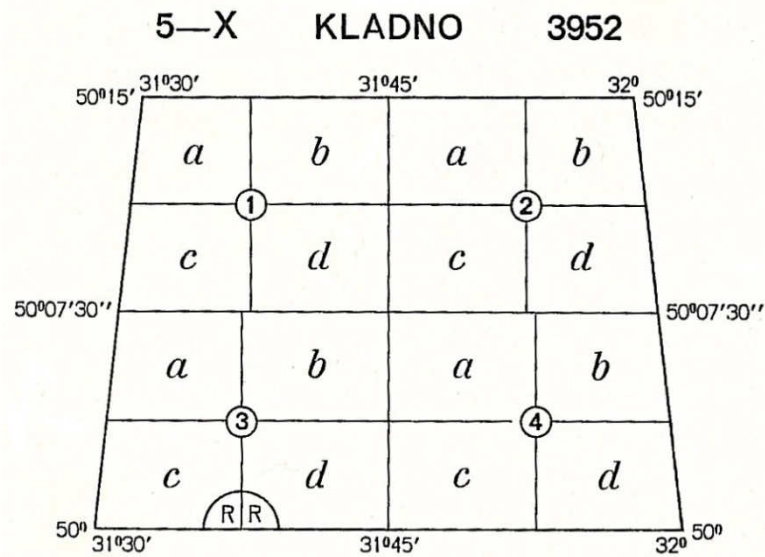
Roku 1868 ministerstvo války nařídilo nové vojenské mapování. Třetím vojenským mapováním měla být zhotovena originální topografická mapa velkého měřítká a potom řada map odvozených v několika měřítkách menších. Tyto nové mapy měly být proti dosavadním zdokonaleny především pro účely vojenské, ale i pro potřeby civilní. To vyžadovalo podrobné a spolehlivé zobrazení komunikační sítě, přesné určení nadmořských výšek, zákres vrstevnic a vytvoření podrobného topografického a vojensko-taktického popisu. Pro nové mapování bylo zvoleno měřítko 1 : 25 000 (1 cm na mapě = 250 m ve skutečnosti).

Pro zvláštní potřeby, např. pro okolí velkých měst, pro vojenské tábory a manévrovací prostory, bylo určeno měřítko dvojnásobné 1 : 12 500 (1 cm na mapě = 125 m ve skutečnosti).

Toto mapování skončilo v roce 1885, tedy ve velmi krátkém čase šestnácti let. V roce 1876 bylo zmapováno Slezsko a východní část Moravy, v roce 1877 zbytek Moravy a východní Čechy a v letech 1878 a 1879 zbytek Čech. Okolí Karlových Varů a Mariánských Lázní bylo zmapováno v měřítku 1 : 12 500. Celé mapování v českých zemích bylo provedeno s dokonalým využitím katastrálního podkladu.

Mapováním v měřítku 1 : 25 000 byly vypracovány topografické sekce tvořící podklad pro hlavní mapové dílo určené veřejnosti – mapu speciální v měřítku 1 : 75 000. Tato mapa měla svou zobrazovací soustavu a členění kladu listů, do něhož byly topografické sekce zasazeny. Celé území bývalé říše bylo rozděleno sítí poledníků a rovnoběžek na pole o rozměrech 30' zeměpisné délky a 15' zeměpisné šířky, a každé pole tvořilo zobrazovací plochu pro jeden list speciální mapy.

Označení listů speciální mapy bylo původně provedeno arabskými číslicemi po vrstvách a římskými číslicemi po sloupcích s připojením jména význačného místa, např. 5-IX Praha. Od roku 1917 bylo zavedeno jiné označení. Listy speciální mapy byly označeny názvem význačného místa a čtyřmístným číslem, v kterém první dvě číslice označovaly vrstvu a druhé dvě sloupec, např. Praha 3953. Topografické sekce se označovaly číslem listu speciální mapy a indexem podle polohy v listu. Původní indexy sz., sv., jz., jv. (v originálu NW., NO., SW., SO.) byly později nahrazeny číslicemi 1, 2, 3, 4. Každá topografická sekce se pak ještě dělila na čtyři vyměřovací listy označované písmeny a, b, c, d. Vyměřovací list byl polní pracovní jednotkou. Průměrná šířka sekcí topografické mapy v českých zemích byla 72 cm tj. 18 km, průměrná výška 55,6 cm, tj. 13,9 km ve skutečnosti. Průměrná rozloha plochy zobrazené na jedné sekci byla 250 km², takže vyměřovací list obsahoval asi 62 km².



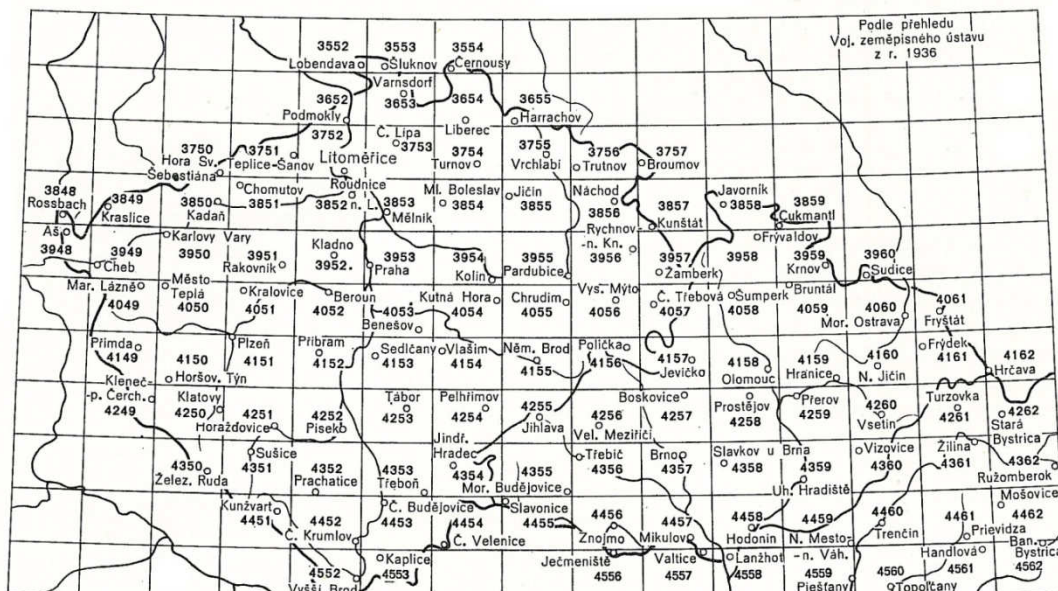
Obr. č. 20: Dělení listu speciální mapy na topografické sekce a vyměřovací listy.

Zobrazení polohopisu na vyměřovacích listech bylo provedeno smluvenými značkami, znázornění terénu kombinovaným způsobem, tj. výškovými číselnými údaji (kótami), vrstevnicemi, šrafováním podle modifikované Lehmannovy stupnice a lavírováním (tónováním barvou) skal. Nadmořskými výškami byly označeny trigonometrické body, význačná místa (kostely, křižovatky, soutoky vod) a charakteristická místa terénního reliéfu (vrcholy vyvýšenin, sedla, styky údolí). Vrstevnicový obraz tvořily průběžně kreslené stometrové vrstevnice, dvacetimetrové vrstevnice kreslené ve sklonech menších než 25° a desetimetrové pomocné vrstevnice kreslené ve sklonech menších než 10°.

Originály topografických sekcí byly provedeny v jedenácti barvách: polohopis, popis a šrafování černě, značky trigonometrických bodů, kamenných objektů a silnic červeně, vodstva a okraje vodních ploch modře, vodní plochy světle modře, plochy luk zeleně, pastviny žlutozeleně, zahrady a sady zelenomodře, vinice žlutě, lesy šedo zeleně, okraje lesů tmavozeleně a vrstevnice a skály žlutohnědě. Způsob rozmnožení mapy se řídil počtem požadovaných tisků. Pokud nebylo třeba více než 8 kusů, reprodukovaly se cestou fotografickou, při které byly půltónové negativy kopírovány na bromostříbrnatý papír. Při větším počtu tisků se topografické sekce reprodukovaly fotolitograficky jen v barvě černé.

5.2.2 Speciální mapa 1 : 75 000

Směrnice vypracované v letech 1869 – 1872 stanovily, že speciální mapa bude jednotným dílem pro celou říši a velká území sousedních států. Klád listů se provedl shodně se sítí zeměpisných souřadnic a měřítko bylo stanoveno v trojnásobném zmenšení topografické mapy, tedy v poměru 1 : 75 000 (1 cm na mapě = 750 m ve skutečnosti). Klíč smluvených značek mapového obrazu se obsahově shodoval s klíčem značek pro topografické sekce. Nadmořskými výškami byla označena všechna význačná místa polohopisu a terénního reliéfu. Pro vrstevnicový obraz byly stanoveny průběžné základní vrstevnice stometrové a ve svazích se sklonem pod 10° pomocné vrstevnice padesátimetrové. Třetím prvkem výškopisu, který doplňoval výškové údaje a vrstevnice, bylo šrafování. Pro reprodukci mapy byla zvolena místo zdlouhavé mědirytiny heliogravura. Byl to způsob, který Vojenský zeměpisný ústav v té době propracoval k takové dokonalosti, že tisky z heliograficky zhotovených měděných desek se svou hodnotou jen málo lišily od mědirytiny. Nová mapa byla určena pro několik generací a měla být tedy udržována ve shodě se skutečností. Aby výrobní proces a provádění oprav byly co nejrychlejší a nejušpornější, byl zvolen tisk jen jednobarevný, černý.



Obr. č. 21: Přehled listů speciální mapy 1 : 75 000 v českých zemích.

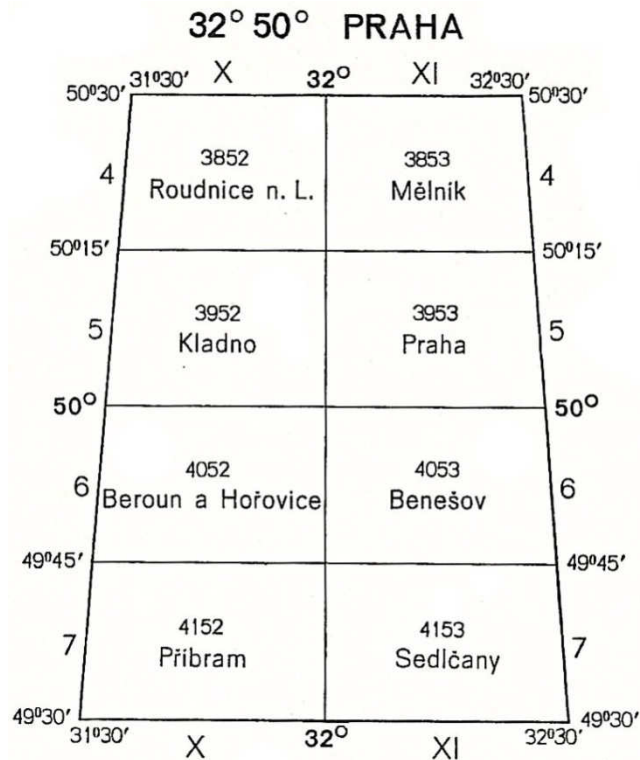
Kresba speciální mapy byla započata v roce 1872 a v roce 1889 bylo dokončeno 714 listů na ploše 675 000 km². Čechy byly zobrazeny na 71, Morava a Slezsko na 39 listech. Průměrná šířka listů speciální mapy v našich zemích byla 48 cm, tj. 36,0 km a výška pak 37 cm, tj. 27,8 km ve skutečnosti. Jeden list zobrazoval průměrnou plochu 1 000 km².

5.2.3 Generální mapa 1 : 200 000

V roce 1886 byla vydána instrukce pro zhotovení nové generální mapy v měřítku 1 : 200 000. Dělení listů bylo provedeno v síti zeměpisných souřadnic, přičemž jeden list mapy zobrazoval plochu pole geografické sítě o rozměrech 1° zeměpisné délky a 1° zeměpisné šířky, tedy plochu 8 listů speciální mapy 1 : 75 000. Mapa byla provedena heliografickou cestou a barevnou litografií. Polohopis a písmo byly černé, terén hnědý, vodstvo modré a lesy zelené. Během prací se však některé ze zásad podle praktických poznatků změnily.



Obr. č. 22: Přehled listů generální mapy 1 : 200 000 v českých zemích.



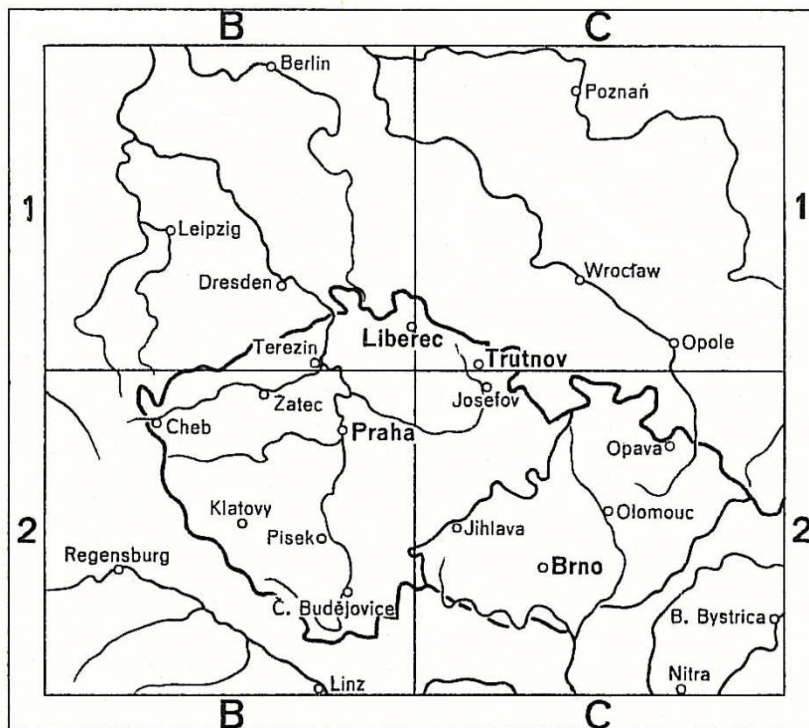
Obr. č. 23: Dělení listů generální mapy na listy speciální mapy.

S vypracováním generální mapy se začalo v roce 1887. Tisk listů z našeho území byl ukončen roku 1899. Čechy byly zobrazeny na 13 listech, Morava a Slezsko na 7 listech. Průměrná šířka listů generální mapy v českých zemích byla 36,0 cm, tj. 72 km, a výška 55,6 cm, tj. 111,2 km ve skutečnosti. Jeden list zobrazoval plochu 8 000 km².

5.2.4 Přehledná mapa střední Evropy 1 : 750 000

V roce 1887 ministerstvo války pověřilo Vojenský zeměpisný ústav vytvořením nové přehledné mapy říše v měřítku 1 : 750 000 (1 cm na mapě = 750 m ve skutečnosti). Listy mají pravoúhlé rámy o rozměrech 39 X 33 cm. Mapa byla zhotovena heliografickou cestou a litografií v pětibarevném provedení: písmo, železnice a významné spojovací cesty černě, silnice červeně, vodstvo modře, lemovka podél státních hranic zeleným rastrem a šrafovaný terén hnědě.

Práce na přehledné mapě byly zahájeny v roce 1881. Čechy byly znázorněny na listech B 1, B 2, C 1, C 2, Morava se Slezskem na listě C 2.



Obr. č. 24: Přehled listů mapy 1 : 750 000 v českých zemích.

Topografická mapa 1 : 25 000, speciální mapa 1 : 75 000, generální mapa 1 : 200 000 a přehledná mapa střední Evropy 1 : 750 000 byly na svou dobu velmi kvalitními kartografickými díly. Významně přispěly k rozvoji vědy, techniky a hospodářství. Téměř až do poloviny 20. století vlastně zůstaly jedinými souvislými mapovými díly v našich zemích. Po ukončení první světové války a po zániku rakousko-uherské říše v roce 1918 byly převzaty Vojenským zeměpisným ústavem v Praze jako úřední kartografická díla nového státu. Staly se tedy majetkem Československé republiky.

Zákres těchto map ovšem nebyl z dnešního pohledu příliš přesný. Při porovnání vzdálenosti mezi totožnými předměty na listech topografické mapy 1 : 25 000 a na listech novější a podstatně přesnější mapy, se vyskytují sekce, v nichž vzájemná poloha předmětů nesouhlasí až o 100 m. Srovnáme-li výšky topografické mapy s výškami totožných bodů v novodobé mapě, zjistíme také rozdíly až několik desítek metrů.

Šrafování zobrazovalo terén v listech topografické mapy velmi názorně. V době třetího mapování to byl způsob nejoblíbenější a při práci v terénu nejrychlejší.

Mapa 1 : 25 000 měla být mapou technickou, ve které se však při zobrazení terénu musí dávat přednost geometrické přesnosti před názorností. Proto by bylo vhodnější vyjádřit terénní tvary jen vrstevnicemi. „*Domníváme se, že setrvání u šraf, tj. u stejného způsobu kresby výškopisu jako v předcházejícím druhém mapování, je jen projevem nezdravého konzervatismu a jedním z vážných omylů doprovázejících zrod nové mapy.*“¹²

Zachycení terénu vrstevnicemi však nebylo přesným geometrickým obrazem, ale pouze velmi hrubým nástinem terénu. Vrstevnice se sestrojovaly až při zimní práci podle malého počtu, často nepřesně určených, výškových bodů (1 – 6 na km²) a hlavně podle šrafování terénu, které nemohlo dát spolehlivý podklad pro konstrukci vrstevnic. Porovnáním vrstevnic topografické mapy s vrstevnicovým obrazem novějších map se skutečně prokázalo, že jejich tvarová a výšková přesnost je nevyhovující a že mají význam jen hrubě orientační. Obdobné nedostatky měly i další odvozené mapy.

¹² BOGUSZAK, František; CÍSAŘ, Jan. *Vývoj mapového zobrazení území Československé socialistické republiky III. Díl. Mapování a měření českých zemí od poloviny 18. století do počátku 20. století.* Praha: Ústřední správa geodézie a kartografie, 1961. Str. 29.

6. Restaurování reliéfních map

Restaurování začíná důkladným průzkumem a fotodokumentací díla. Na základě průzkumu a použitých materiálů je pak třeba postup restaurování pečlivě promyslet.

Je třeba odebrat stěr pro mikrobiologickou analýzu a při případném zjištění napadení plísněmi přistoupit k desinfekci díla (v případě mapy panství Náměšť n. O. v desinfekční komoře vystavením parám N-butylalkoholu). Dále je třeba odebrat vzorky pro chemicko-technologický průzkum – kvůli stratigrafii barevných vrstev a identifikaci pigmentů, pojiva a povrchové úpravy. Podle stupně poškození a znečištění je nutné mapu mechanicky očistit ometením vlasovým štětcem nebo např. muzejním vysavačem. Další čištění je možné provést vhodně zvoleným gelem podle použité povrchové úpravy (v případě mapy panství Náměšť n. O. vodný gel - 5% Tylose MH300 s alkoholem v poměru 2:1 nanášený štětcem, a do alkoholu namočeným vatovým tamponem stíraný). Lepenky, z kterých je mapa složena, bývají díky nevhodným podmínkám uložení mapy zvlněné a mohou se od sebe odlepovat (viz obr. č. 39, 40). Je tedy třeba je vyrovnat. To je možné provést zvlhčením (do mezer mezi lepenkami se vpraví voda pomocí injekční stříkačky), slepením a zatížením po dobu několika dnů. Opadané části izolační ochranné vrstvy vosku na hranách lepenek je třeba vytmelit, stejně jako praskliny v dřevěné desce, na kterou je mapa aplikována. Dále je nutné doplnit chybějící části lepenkových vrstev. Tmelem pro tyto doplňky může být směs probarvené papírové suspenze a 2% klucelu G v etanolu. Tmel se nanáší špachtlí opakovaně v slabých vrstvách, dokud se nedocílí požadované tloušťky lepenky. Po každém nanesení tmelu je nutné vrstvu zatížit, aby byl doplněk dostatečně pevný a jeho povrch hladký. Drobné nerovnosti se pak ještě vybrousí brusným papírem. Dále je potřeba zvolit nejvhodnější metodu retuše. Je možné použít akvarel, suchý pastel nebo přírodní minerální pigment v regalrezu. Dřevo, na kterém je mapa aplikována, je také vhodné ošetřit včelím voskem, který se vetře do povrchu hadrem.

Zrestaurovat je nutné také rám, do kterého je mapa vsazena. Po jeho fotodokumentaci je mechanicky očištěn ometením vlasovým štětcem a pryží Wishab. Rám se dále dotmelí a retušuje.

7. Závěr

O reliéfních (plastických) mapách je velice těžké získat nějaké informace, jelikož o jejich historii se téměř nic nepublikovalo a nikdo se o ně příliš nezajímá. O jejich výrobě se pak objevují jen kusé zmínky v některých starších učebnicích kartografie a geografie.

Tato práce nejprve popsala druhy zobrazení výškových poměrů (reliéfu) na mapách obecně. Seznámili jsme se starými způsoby, jako byla schematizovaná pohledová kresba kopců, šrafování nebo stínování, které však nespĺňují geometrické požadavky na znázornění reliéfu. Geometricky nejpřesnější jsou vrstevnice v kombinaci s kótami. Vrstevnice pak mohou být doplněny barevnou hypsometrií, která terén zachycuje velice názorně.

Dále se text zabýval vývojem reliéfních (plastických) mapových modelů. Byly objasněny technické postupy zhotovení a použité materiály stupňových, hladkých a tvarovacích mapových modelů.

Poté byly zhodnoceny možnosti využití reliéfních map, především pro didaktické nebo vojenské účely. Významné jsou především pro svou názornost. Mají však také nedostatky jako je jejich nákladná a složitá výroba a obtížná manipulace s nimi.

V další části práce pak byla odborně popsána mapa panství Náměšť nad Oslavou a zdroj tisku této mapy, tedy mapová díla III. vojenského mapování. Na základě restaurování reliéfní mapy panství Náměšť nad Oslavou pak byly závěrem zhodnoceny problémy spojené s restaurováním reliéfních map.

8. Literatura

KUCHAŘ, Karel. *Základy kartografie*. Praha: Nakladatelství Československé Akademie Věd, 1953. Str. 142 – 146.

LIODT, G. N., *Nauka o mapách*. Praha: Nakladatelství Československé Akademie Věd, 1954. Str. 244, 302.

KOVAŘÍK, Jaroslav; DVOŘÁK, Karel. *Kartografie*. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, Česká matice technická, 1964. Ročník LXIX. Číslo spisu 392. Str. 45 – 52, 340 – 343.

MIKŠOVSKÝ, Miroslav. *Kartografie*. Praha: 1987. Str. 140 – 141, 195 -196.

HOJOVEC, Vladislav; DANIŠ, Michal; HÁJEK, Milan; VEVERKA, Bohuslav. Praha: *Kartografie*, 1987. Str. 69 – 83, 596 – 603.

MURDYCH, Zdeněk. *Tematická kartografie I*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství. Str. 38 – 47.

BOGUSZAK, František; CÍSAŘ, Jan. *Vývoj mapového zobrazení území Československé socialistické republiky III. Díl. Mapování a měření českých zemí od poloviny 18. století do počátku 20. století*. Praha: Ústřední správa geodézie a kartografie, 1961. Str. 22 – 30.

9. Obrazové přílohy

Seznam obrazových příloh

Obr. č. 1: Kóty, orografické schéma, HOJOVEC, Vladislav; DANIŠ, Michal; HÁJEK, Milan; VEVERKA, Bohuslav. *Kartografie*. Praha: 1987. Str. 73.

Obr. č. 2: Vrstevnice, HOJOVEC, Vladislav; DANIŠ, Michal; HÁJEK, Milan; VEVERKA, Bohuslav. *Kartografie*. Praha: 1987. Str. 73.

Obr. č. 3: Krajinné šrafy, HOJOVEC, Vladislav; DANIŠ, Michal; HÁJEK, Milan; VEVERKA, Bohuslav. *Kartografie*. Praha: 1987. Str. 74.

Obr. č. 4: Sklonové šrafy, HOJOVEC, Vladislav; DANIŠ, Michal; HÁJEK, Milan; VEVERKA, Bohuslav. *Kartografie*. Praha: 1987. Str. 74.

Obr. č. 5: Technické šrafy, HOJOVEC, Vladislav; DANIŠ, Michal; HÁJEK, Milan; VEVERKA, Bohuslav. *Kartografie*. Praha: 1987. Str. 76.

Obr. č. 6: Fyziografické šrafy, HOJOVEC, Vladislav; DANIŠ, Michal; HÁJEK, Milan; VEVERKA, Bohuslav. *Kartografie*. Praha: 1987. Str. 76.

Obr. č. 7: Stínování, konvenční osvětlení, HOJOVEC, Vladislav; DANIŠ, Michal; HÁJEK, Milan; VEVERKA, Bohuslav. *Kartografie*. Praha: 1987. Str. 77.

Obr. č. 8: Stínované vrstevnice, HOJOVEC, Vladislav; DANIŠ, Michal; HÁJEK, Milan; VEVERKA, Bohuslav. *Kartografie*. Praha: 1987. Str. 78.

Obr. č. 9: Kopečkový způsob, HOJOVEC, Vladislav; DANIŠ, Michal; HÁJEK, Milan; VEVERKA, Bohuslav. *Kartografie*. Praha: 1987. Str. 80.

Obr. č. 10: Perspektivní způsob - ukázky perspektivních znaků typů reliéfů a) vysokohorský, b) středohorský, c) pahorkatinový, KOVAŘÍK, Jaroslav; DVORÁK, Karel. *Kartografie*. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, Česká matice technická, 1964. Ročník LXIX. Číslo spisu 392. Str. 50.

Obr. č. 11: Blokdiagram vyjadřující vznik údolní nivy, MURDYCH, Zdeněk. *Tematická kartografie I*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství. Str. 40.

Obr. č. 16: Stupňový mapový model, MIKŠOVSKÝ, Miroslav. *Kartografie*. Praha: 1987. Str. 140.

Obr. č. 13: Hladký mapový model, MIKŠOVSKÝ, Miroslav. *Kartografie*. Praha: 1987. Str. 140.

Obr. č. 14: Schéma tvarovacího stroje (1 - tvarovací model, 2 - upínací rám, 3 - ohřívací tělesa, 4 - odsávání), MIKŠOVSKÝ, Miroslav. *Kartografie*. Praha: 1987. Str. 196.

Obr. č. 15:17 Negativní tvarování, 1 - fólie před a po tvarování, 2 - upínací lišty, 3 - negativní model, 4 - stůl s modelem a vysávacím otvorem, 5 - těsnící gumové obložení, 6 - ohřev, HOJOVEC, Vladislav; DANIŠ, Michal; HÁJEK, Milan; VEVERKA, Bohuslav. *Kartografie*. Praha: 1987. Str. 601.

Obr. č. 16: Označení toposekcí III. vojenského mapování na reliéfní mapě panství Náměšť nad Oslavou, kresba Ondřej Suchochleb.

Obr. č. 17: Schéma sesazení dřevěných desek reliéfní mapy panství Náměšť n. O., boční pohled, kresba Ondřej Suchochleb.

Obr. č. 18: Schéma sesazení dřevěných desek reliéfní mapy panství Náměšť n. O., pohled na dolní a horní hranu, kresba Ondřej Suchochleb.

Obr. č. 19: Výškoměr topografa používaný po r. 1878, B BOGUSZAK, František; CÍSAŘ, Jan. *Vývoj mapového zobrazení území Československé socialistické republiky III. Díl. Mapování a měření českých zemí od poloviny 18. století do počátku 20. století.* Praha: Ústřední správa geodézie a kartografie, 1961. Str. 25.

Obr. č. 20: Dělení listu speciální mapy na topografické sekce a vyměřovací listy BOGUSZAK, František; CÍSAŘ, Jan. *Vývoj mapového zobrazení území Československé socialistické republiky III. Díl. Mapování a měření českých zemí od poloviny 18. století do počátku 20. století.* Praha: Ústřední správa geodézie a kartografie, 1961. Str. 23.

Obr. č. 21: Přehled listů speciální mapy 1 : 75 000 v českých zemích, BOGUSZAK, František; CÍSAŘ, Jan. *Vývoj mapového zobrazení území Československé socialistické republiky III. Díl. Mapování a měření českých zemí od poloviny 18. století do počátku 20. století.* Praha: Ústřední správa geodézie a kartografie, 1961. Str. 26.

Obr. č. 22: Přehled listů generální mapy 1 : 200 000 v českých zemích, BOGUSZAK, František; CÍSAŘ, Jan. *Vývoj mapového zobrazení území Československé socialistické republiky III. Díl. Mapování a měření českých zemí od poloviny 18. století do počátku 20. století.* Praha: Ústřední správa geodézie a kartografie, 1961. Str. 27.

Obr. č. 23: Dělení listů generální mapy na listy speciální mapy, BOGUSZAK, František; CÍSAŘ, Jan. *Vývoj mapového zobrazení území Československé socialistické republiky III. Díl. Mapování a měření českých zemí od poloviny 18. století do počátku 20. století.* Praha: Ústřední správa geodézie a kartografie, 1961. Str. 27.

Obr. č. 24: Přehled listů mapy 1 : 750 000 v českých zemích, BOGUSZAK, František; CÍSAŘ, Jan. *Vývoj mapového zobrazení území Československé socialistické republiky III. Díl. Mapování a měření českých zemí od poloviny 18. století do počátku 20. století.* Praha: Ústřední správa geodézie a kartografie, 1961. Str. 28.

Obr. č. 25: Reliéfní mapa panství Náměšť nad Oslavou, celkový pohled na přední stranu díla, foto Ondřej Suchochleb.

Obr. č. 26: Reliéfní mapa panství Náměšť nad Oslavou, celkový pohled na zadní stranu díla, foto Ondřej Suchochleb.

Obr. č. 27: Reliéfní mapa panství Náměšť nad Oslavou, detail přední strany díla, foto Ondřej Suchochleb.

Obr. č. 28: Reliéfni mapa panství Náměšť nad Oslavou, detail přední strany díla, foto Ondřej Suchochleb.

Obr. č. 18: Reliéfni mapa panství Náměšť nad Oslavou, detail přední strany díla, foto Ondřej Suchochleb.

Obr. č. 30: Reliéfni mapa panství Náměšť nad Oslavou, detail přední strany díla, foto Ondřej Suchochleb.

Obr. č. 31: Reliéfni mapa panství Náměšť nad Oslavou, detail přední strany díla, foto Ondřej Suchochleb.

Obr. č. 32: Reliéfni mapa panství Náměšť nad Oslavou, detail přední strany díla, foto Ondřej Suchochleb.

Obr. č. 19: Reliéfni mapa panství Náměšť nad Oslavou, boční pohled na lepenky, detail, foto Ondřej Suchochleb.

Obr. č. 20: Reliéfni mapa panství Náměšť nad Oslavou, boční pohled na lepenky, detail, foto Ondřej Suchochleb.

Obr. č. 35: Reliéfni mapa panství Náměšť nad Oslavou, detail sesazení dřevěných konstrukčních prvků, foto Ondřej Suchochleb.

Obr. č. 36: Reliéfni mapa panství Náměšť nad Oslavou, detail sesazení dřevěných konstrukčních prvků, foto Ondřej Suchochleb.

Obr. č. 37: Reliéfni mapa panství Náměšť nad Oslavou, detail rámu, foto Ondřej Suchochleb.

Obr. č. 38: Reliéfni mapa panství Náměšť nad Oslavou, kovové držadlo na boku zdobného rámu, foto Ondřej Suchochleb.

Obr. č. 39: Reliéfni mapa panství Náměšť nad Oslavou, detail poškození, foto Ondřej Suchochleb.

Obr. č. 40: Reliéfni mapa panství Náměšť nad Oslavou, detail poškození, foto Ondřej Suchochleb.



Obr. č. 25: Reliéfní mapa panství Náměšť nad Oslavou, celkový pohled na přední stranu díla.



Obr. č. 26: Reliéfní mapa panství Náměšť nad Oslavou, celkový pohled na zadní stranu díla.



Obr. č. 27: Reliéfní mapa panství Náměšť nad Oslavou, detail přední strany díla.



Obr. č. 28: Reliéfní mapa panství Náměšť nad Oslavou, detail přední strany díla.



Obr. č. 21: Reliéfní mapa panství Náměšť nad Oslavou, detail přední strany díla.



Obr. č. 30: Reliéfní mapa panství Náměšť nad Oslavou, detail přední strany díla.



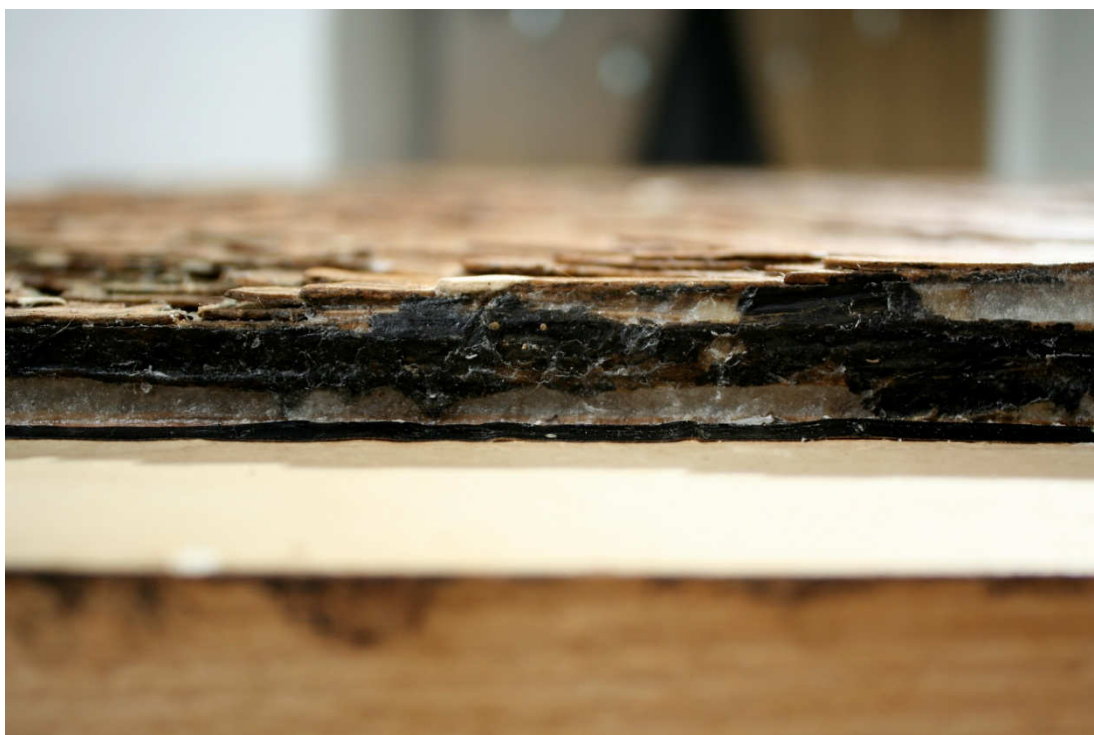
Obr. č. 31: Reliéfní mapa panství Náměšť nad Oslavou, detail přední strany díla.



Obr. č. 32: Reliéfní mapa panství Náměšť nad Oslavou, detail přední strany díla.



Obr. č. 22: Reliéfní mapa panství Náměšť nad Oslavou, boční pohled na lepenky, detail.



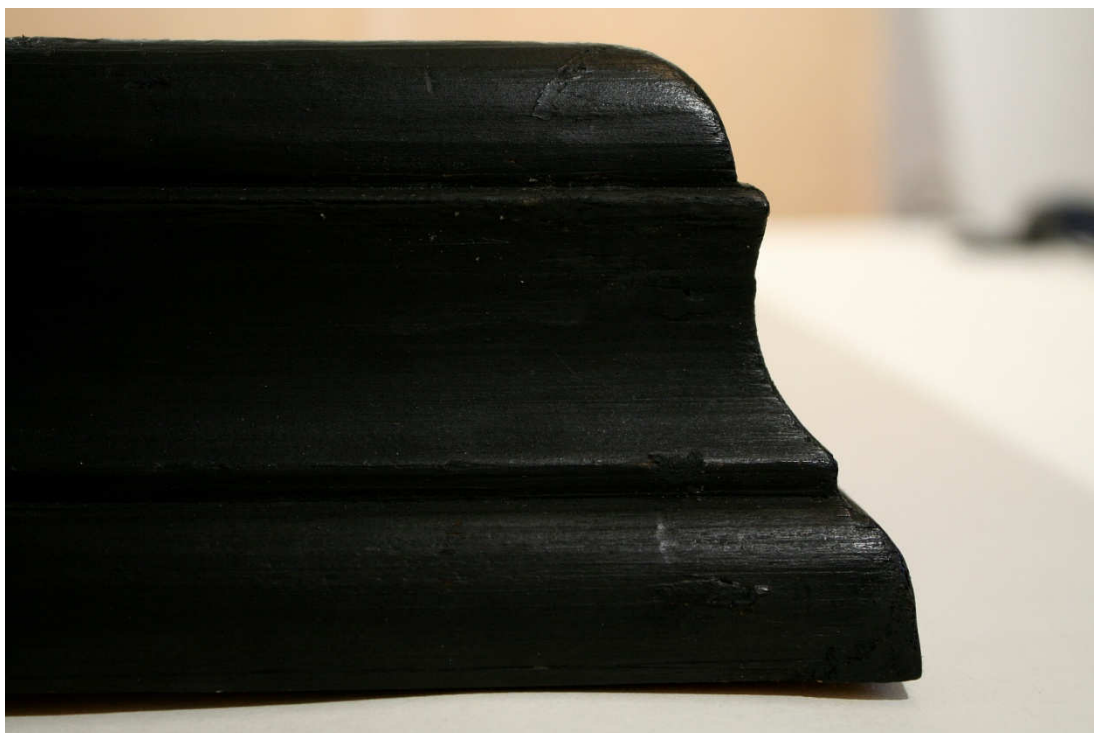
Obr. č. 23: Reliéfní mapa panství Náměšť nad Oslavou, boční pohled na lepenky, detail.



Obr. č. 35: Reliéfní mapa panství Náměšť nad Oslavou, detail sesazení dřevěných konstrukčních prvků.



Obr. č. 36: Reliéfní mapa panství Náměšť nad Oslavou, detail sesazení dřevěných konstrukčních prvků.



Obr. č. 37: Reliéfní mapa panství Náměšť nad Oslavou, detail rámu.



Obr. č. 38: Reliéfní mapa panství Náměšť nad Oslavou, kovové držadlo na boku
zdobného rámu.



Obr. č. 39: Reliéfní mapa panství Náměšť nad Oslavou, detail poškození.



Obr. č. 40: Reliéfní mapa panství Náměšť nad Oslavou, detail poškození.