



Tvorba a reprodukce map SMO-5 a SM 5

Soustavy měr a jejich převody

Kartografie

přednáška 3

Tvorba a reprodukce map

□ tvorbou map rozumíme:

- jejich projekční přípravu
- vypracování mapových originálů jako podklad k vydání mapy

➤ **činnost topografická** - zabývá se procesem původního mapování (pořizováním mapových originálů klasickými metodami nebo fotogrammetricky)

➤ **činnost kartografická** - další zpracování těchto originálů až po reprodukci

➤ kartografické dílo musí být vydáno podle zákona 94/59 sb. o vydávání knih a neperiodických publikací

Nakladatelství: organizace nebo osoba vydávající svým nákladem

Vydavatelství: organizace zajišťující vydávání kartografických děl

nakladatelství i vydavatelství = **komplexní kartografický podnik**

Vydání mapy:

- ❑ zpracování a uveřejnění
- ❑ první vydání
- ❑ reedice (dotisk, upravené vydání, přepracované vydání)

Projekt:

- ❑ úvodní projekt
- ❑ technický projekt obsahující redakční plán a technologicko-kalkulační list

Redakční plán:

obsahuje:

- přesný název kartografického díla
- účel a použití
- rozsah území (maketa, kompozice)
- měřítko
- způsob kartografického znázornění
- zásady matematické konstrukce (rám, souřadnice, konstrukce na body)
- podrobné směrnice pro:
 - budoucí obsah mapy
 - provedení
 - využití podkladových materiálů
- předpokládanou spolupráci s dalšími orgány a jednotlivci (výrobní kooperace)
- závazný technologický postup
- pokyny pro archivaci tiskových podkladů
- barevné ukázky

Technologicko-kalkulační list:

- ❑ elaborát o technologickém postupu a metodách vykreslení sestavitelského originálu, vydavatelského originálu, barevné kompozici, úpravě atd.

Sestavitelský originál:

- ❑ kreslí se na konstrukčním listu nebo montážním originálu
- ❑ obsahově úplný a většinou rukopisný originál všech liniových prvků mapy
- ❑ vyhotovený zásadně v měřítku vydání, výjimečně v měřítku blízkém měřítku vydání
- ❑ plošné barevné prvky se vykreslují jen v nejnútnejších případech
- ❑ obsah se vykresluje s předepsanou grafickou přesností
- ❑ popis je na SO umístěný přibližně tak, jak bude na konečné mapě

Vydavatelský originál:

- obraz definitivní konfigurace prvků obsahu mapy (rozměrů, umístění a barevnosti)
- vyhotovuje se zpravidla na podkladě SO
- zpracovává se pro liniové prvky, pro plošné prvky a pro popis
- musí dodržet přesnost, úplnost a aktuálnost mapové kresby
- vyladění tisku se kontroluje na prvních zkušebních výtiscích, tzv. nátisku
- v konečné podobě sestává VO z několika originálů dílčích - jednotlivých barev pro ofsetový tisk
- syntézou dílčích originálů vznikne v tisku mapa

Postup:

- po vypracování a schválení technického projektu začne vlastní tvorba mapy
- sestavitel vyhotoví podle redakčního plánu SO mapy
 - nalepení kopie z podkladové mapy na fólii s vykreslenou sítí zeměpisných souřadnic zvoleného zobrazení ve zvoleném měřítku (**konstrukční list**)
 - fotografováním a kopírováním se z konstrukčního listu vyhotoví **modrokopie** (fotografie podrobné podkladové mapy území, které má být zpracováno v geografickou mapu)
 - v modré barvě je proto, aby se po ofotografování SO pomocný mapový podklad neobjevil v mapě
 - zakreslování všech budoucích prvků mapy (říční a dopravní síť, vrstevnice, atd.)
 - důležité je rozmístění písma (názvosloví)

- protože bývá podklad zvětšen je nutno obsah modrokopie generalizovat
- po revizi a schválení se SO předá ke grafickému zpracování, tj. k vlastní **kartografické kresbě**
- vytvoří se tolik kopií SO kolik je třeba nakreslit VO vzhledem k obsahu mapy a počtu barev
 - modrokopie pro kresbu situace, terénu a názvosloví
- kreslení VO pro polohopis a výškopis
- názvy se vlepují do polohopisu
- po vyhotovení kresby se větší VO při fotografování zmenší do velikosti tisku => kresba získá na jemnosti a ostrosti
- odstranění nedostatků v kresbě

□ reprodukci rozumíme techniky, jimiž mohou být mapy množeny

- příprava tiskových materiálů
 - ofocení VO a zhotovení jeho negativu
 - přenesení kresby kopírováním na průhlednou kopii (astralon - při změně teploty nemění rozměr)
 - kresba na astralonu se fotomechanicky přenáší (kopíruje) na kovové tiskové desky (reprodukce)
 - poslední revize obsahu a zhotovení nátisku
 - kontrola, schválení
- samotný tisk

➤ Předlohy pro reprodukci podle ČSN 882109:

- perové kresby
 - kresba - rýsovací karton, pauzovací papír, PVC fólie a PET fólie
 - rytí - vrstva na plastové fólii
 - vkreslování značek a názvů
- malby a tónové kresby
 - stínování reliéfu - lavírování
- fotografické snímky

➤ Základní technologie vyhotovení reprodukčních předloh:

- kartografická kresba
- kartografická rytina (negativní rytí, pozitivní rytí, chemické rytí, přenos pomocí diazografie – fotochemicky-rozklad diazosloučenin UV zářením)
- lepení

➤ Ofsetový tisk

- je to v podstatě tisk z plochy založený na odpuzování vody mastnotou
- místa na kovových deskách, která nemají být barevná se vyleptají kyselinou => tato místa zachytí vodu, která odpuzuje mastnou barvu

výhoda ofsetu:

- papír nepřichází přímo do styku s tiskovou deskou
- barva (kresba) na mastných místech tiskové desky se přenáší na gumový válec a z něho na papír
- kresba je proto přesná a ostrá

➤ Zhotovení sazby

- ruční - uložena v písmovce, rovnání do sazítka, z něj do sazebnice
- strojová typografická sazba
 - řádkový sázecí stroj (1884) - sazeč z klávesnice vysází řádek, ten se srovná a odlije
 - písmenový sázecí stroj (1890) (odlévání liter podle děrné pásky, na každé písmeno 1 matrice. Rychlost až 9000 znaků / hod.
 - rychlosázecí stroje (řízené děrnou páskou: až 30 000 znaků / hod.)
- fotosazba
- strojová fotosazba (stroje ovládané klávesnicí, sázecí automaty s děrnou páskou, sázecí automaty s magnetickou pamětí)

Automatizace v kartografii

Tvorba map zahrnuje:

- ▶ metody převodu grafických informací do digitálního tvaru
- ▶ vytváření kartografických datových bází
- ▶ automatickou tvorbu mapového obrazu
- ▶ metodické, programové a technické zabezpečení procesu

existují dvě základní otázky přístupu:

- ▶ využití automatizace pro zefektivnění klasické kartografické výroby
- ▶ využití výpočetní techniky pro automatizované kartografické výstupy z územních informačních systémů

Metody digitalizace:

- ❑ data jsou již sbírána v digitální podobě (souřadnice bodů, družicové snímky, výsledky digitální fotogrammetrie, případně data z měření)
- ❑ digitalizace do formy rastru (skenování, výsledkem jsou rastrová data) - problematika srážky a převodu do souřadného systému: nutná transformace rastrové kresby (na identické body)
- ❑ vektorizace (na digitizéru ze skutečné mapy, nebo na rastru v počítači)
 - ❑ ruční - bodová
 - ❑ průběžná
 - ❑ automatická

Technika:

- ▶ skenery, digitizéry, snímače souřadnic
- ▶ výpočetní centra, grafické programy
- ▶ výstupní zařízení - monitory, tiskárny, plottery, osvitové jednotky atd.
- ▶ automatizovaný kartografický systém - všechno dohromady

Státní mapa odvozená 1:5 000 (SMO-5)

- ❑ po roce 1945 vzniká nové státní mapové dílo - Státní mapa hospodářská 1:5 000 (SMH-5)
- ❑ byla vyhotovována jako mapa původní s polohopisem a výškopisem
- ❑ v roce 1955 nahradila tuto mapu Státní mapa odvozená SMO-5
- ❑ vznik mapy zásadně odvozením (přepracováním) dostupných podkladů nikoliv přímým měřením
- ❑ souvislé pokrytí celé republiky
- ❑ bylo použito obecné kuželové konformní zobrazení na Besselově elipsoidu
- ❑ geodetický referenční systém: S-JTSK a Bpv
- ❑ klad mapových listů vychází z fiktivní mapy České republiky v měřítku 1:50 000
- ❑ tato mapa je základem pro označování katastrálních map v měřítku 1:2 000 nebo 1:1 000

- vydavatelem SMO-5 je Český úřad zeměměřičský a katastrální
- původní podklad pro vyhotovení mapy:
 - **polohopis** vznikl generalizací mapy katastrální (1:2 880) na měřítko 1:5 000
 - **výškopis** byl odvozen ze speciální vojenské mapy 1:75 000 a topografické vojenské mapy 1:25 000
- nově vydávané mapy SMO-5 mají jako **podklad pro polohopis**:
 - Základní mapy ČR 1:10 000
 - aktualizované pozemkové mapy EN
 - účelové mapy velkých měřítek
 - plány a grafické projekty započatých a realizovaných staveb
 - letecké snímky

□ výškopis je přebírán ze:

- Základní mapy středního měřítka (ZM) 1:10 000
- ostatních mapových děl velkých měřítek doplněných výškopisem
- účelových map velkých měřítek s výškopisem
- topografických map 1:10 000
- leteckých snímků

□ popis: z úředních podkladů

- katastrální mapa
- mapa bývalého PK
- Základní mapa 1 : 10 000

□ mapa obsahuje i body základního polohového a výškového pole a body zhušťovací

□ výhodné užití pro projektové a plánovací činnosti

□ v rezortu geodézie => projekty obnovy PPBP => záměr koncepce pozemkových úprav

Obsah a forma SMO-5

Obsah:

- **polohopis** (bodové pole, hranice správní, územně technické, chráněná území, ochranná pásma, hranice pozemků a druhů pozemků, dopravní objekty, elektrická vedení, vodohospodářská zařízení)
- **výškopis** (vrstevnice - interval závislý na typu výškopisného podkladu 1 - 5 m, technické šrafy, kóty, kresba skal)
- **popis** (čísla bodů bodového pole, místní a pomístní názvy, čísla popisná, názvy ulic, ne parc. čísla)
- **mimorámové údaje** (okrajové náčrtky, měřítko, mapový list, souř. a výšk. systém atd.)

Vlastní obsah a forma SMO-5 :

- stanoveno ČSN 013411 (předměty, značky, mimorámové údaje, rozměry a klad mapových listů)

Přesnost - odpovídá kvalitě a přesnosti podkladů

Využití mapy

- souvisle zobrazuje celé státní území => patří mezi uživatelsky nejžádanější mapový produkt
- zahrnuje katastrální úroveň podrobného zobrazení jednotlivých nemovitostí
- obsahuje topografickou složku, která přibližuje obsah mapy skutečnému stavu v terénu
- mapa využívána zejména:
 - pro plánování a projektovou přípravu
 - jako podklad pro tvorbu a vydávání tématických map
 - pro tvorbu a obnovu bodového pole
 - pro záměry kompletních pozemkových úprav
- vysoká užitnost těchto map (70 tis. prodaných map. listů)
- největší odběratelé SMO-5:
 - obecní a okresní úřady
 - úřady pozemkové
 - správci technické infrastruktury
 - organizace zabývající se ochranou životního prostředí, vodním hospodářstvím, urbanistickým rozvojem území

Státní mapa 1:5 000 (SM 5)

- ❑ od roku 2001 zpracování SM 5 digitální metodou !!
- ❑ postupná náhrada stávající SMO-5
- ❑ stejný geodetický referenční systém, klad i rozměry mapových listů jako u SMO-5
- ❑ každý mapový list i složka má svůj samostatný grafický soubor
- ❑ **SM 5** se rozumí vektorové nebo rastrové soubory složek této mapy

Obsah a forma SM 5

SM 5 je tvořena složkou:

- katastrální
 - výškopisnou
 - topografickou
- ❑ mapový rám a mimorámové údaje včetně okrajových náčrtků tvoří samostatný grafický soubor

Obsah katastrální složky

- body ZPBP a zhušťovací body, výškové pole
- ostatní stejně jako u SMO-5 včetně popisu (vypuštěny převzaté hranice v katastrální mapě)

Obsah výškopisné složky

- vrstevnicový 2D soubor ($i= 1, 2$ nebo 5 m)
- výškové kóty a kótované body
- značky terénních stupňů, roklí, skal, skupin balvanů apod.

Obsah složky topografické

- digitální barevná nebo černobílá ortofotomapa
- hustota rastrových dat min. 1200 dpi

Forma SM 5

- vizuální podoba stejná jako u SMO-5 (map.značky, mimorámové údaje, tiskový výstup)

Podklady pro tvorbu a obnovu SM5

Podklady katastrální složky

- ❑ DKM, KM-D, části digitalizovaných kat. map (pro doplnění)
- ❑ forma vektorových souborů
- ❑ vypuštění nadbytečných prvků kat. map (parcelní čísla, hraniční znaky, převzaté hranice z map býv. PK, značky druhu pozemku u malých parcel, šipky popisových parcelních čísel)
- ❑ generalizace prvků obsahu zejména v intravilánu
- ❑ místní, pomístní a geografické názvosloví z databáze standardizovaných geografických jmen – GEONAMES
- ❑ názvy ulic, veřejných prostranství - dle informací městských úřadů nebo z registrů ulic

Podklady výškopisné složky

- soubor výškopisu ZABAGED (základní báze geografických dat)
- z polohopisu ZABAGED pak terénní stupně, skalní útvary apod.
- nadmořské výšky vrstevnic se převezmou z 3D modelu reliéfu

Podklady topografické složky

- digitální ortofoto vytvářené pro aktualizaci ZABAGED



Soustavy měr

Metrologie

- nauka o přesném měření všech veličin
- název pochází z řečtiny: **metron** (měřidlo, míra) a **logos** (slovo, řeč)
- pro určení vzájemné polohy jednotlivých bodů zemského povrchu se měří:
 - délky
 - úhly
 - výšky
- hodnoty měřených veličin se vyjadřují ve stejných jednotkách - **měrách**
- rozlišujeme míry:
 - délkové
 - plošné
 - úhlové

Míry délkové

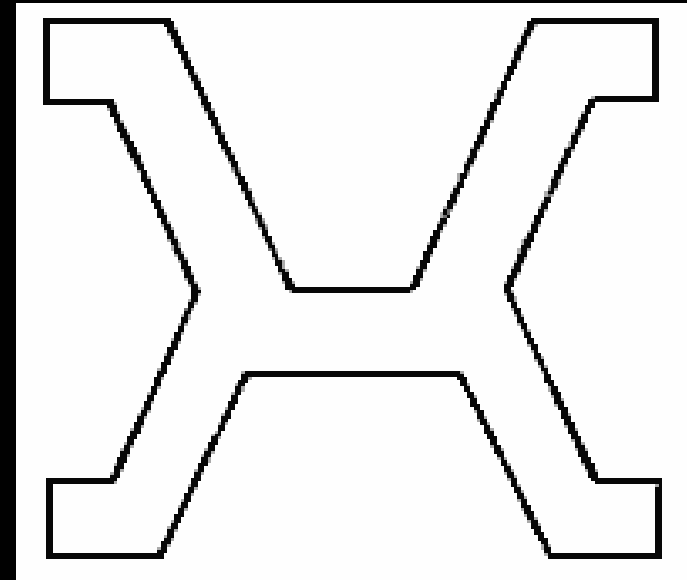
- do roku 1789 (francouzská revoluce) byly odvozovány z rozměrů lidského těla (palec, loket, sáh, stopa)
- jednotlivé míry se stejným názvem se lišily stát od státu
- rozvoj mezinárodních obchodů => nejednotnost měr působila potíže
- nutnost vytvořit jednotnou délkovou míru s mezinárodní platností
- prvním krokem k tomuto bylo zavedení metrické míry ve Francii
- v současnosti se metrická míra používá po celém světě (dokonce i ve státech, kde platí jejich národní míra - Anglie, USA, Čína)

Definice metru

- původně definován jako **jedna desetimilióntina části zemského kvadrantu**
- zjištěno, že délka metru neodpovídá vlastní definici
- změnit délku metru podle nových měření zemského kvadrantu, aby skutečně odpovídala původní definici nešlo
- vytvořena nová definice, umožňující přesnou reprodukci prototypu metru uloženého v archívu Mezinárodního úřadu pro váhy a míry v Sévres (**archivní metr**)
- slouží jako vzor pro výrobu národních kopií (z nich se pak odvozují všechna vyráběná měřidla)



Prototyp metru č. 27



Průřez prototypu metru

- konečnou podobu získal prototyp metru roku 1889
- je to platinoiridiová tyč s průřezem ve tvaru H, na které je dvěma vrypy vyznačena vzdálenost 1 m

- od roku 1960 byl metr definován takto:
 - metr je délka rovnající se 1 650 763,73 násobku vlnové délky záření šířícího se ve vakuu, která přísluší přechodu mezi energetickými hladinami $2p_{10}$ a $5d_5$ atomu kryptonu 86
- podle této definice šlo metr reprodukovat s přesností řádu na 10^{-9} (délka kopie a originálu je stejná ještě na devátém místě za desetinnou čárkou)
- rozvoj laserové techniky => přesné určení rychlosti světla => na základě tohoto přijata nová definice metru v roce 1983
 - metr je délka dráhy světla ve vakuu během časového intervalu $1/299\,792\,458$ sekundy

Nejčastěji používané násobky a zlomky metru

odvozená jednotka	rozměr	označení
• kilometr	10^3 m	km
• hektometr	10^2 m	hm
• dekametr	10^1 m	dkm
• decimetr	10^{-1} m	dm
• centimetr	10^{-2} m	cm
• milimetr	10^{-3} m	mm
• angström	10^{-10} m	Å

Míry plošné

➤ odvozeny z měr délkových

Plošné jednotky metrické soustavy

- kilometr čtverečný 10^6 m^2 km^2
- hektar 10^4 m^2 ha
- ar 10^2 m^2 a
- decimetr čtverečný 10^{-2} m^2 dm^2
- centimetr čtverečný 10^{-4} m^2 cm^2
- milimetr čtverečný 10^{-6} m^2 mm^2

Míry úhlové

- velikost úhlů vyjadřujeme v míře stupňové a obloukové
- pro vyjádření velikosti úhlů v míře stupňové používáme soustavu šedesátinnou a setinnou
- obloukovou míru nazýváme také mírou absolutní

Úhlové soustavy

- **šedesátinná soustava** - plný úhel 360° (stupňů)
 - $1^\circ = 60'$ (minut)
 - $1' = 60''$ (vteřin)
- **setinná soustava** - plný úhel 400^g (gradů)
 - $1^g = 100^c$ (gradových minut)
 - $1^c = 100^{cc}$ (gradových vteřin)
- **oblouková míra** - plný úhel - obvod obloukové kružnice 2π
 - přímý úhel π
 - pravý úhel $\pi/2$

Vídeňské jednotky

- vídeňský měrný systém byl poslední předmetrický systém měr používaný na našem území
- vídeňské jednotky platily v letech 1764 - 1876
- v roce 1872 byl vydán zákon (č. 16/1872), jímž se vydával nový řád měr a vah, který zavedl metrický systém
- stávající vídeňské jednotky platily ještě nějakou přechodnou dobu (zákon určoval přepočítání těchto jednotek na metrické jednotky)
- metrická konvence byla v Rakousku přijata v roce 1875
- seznamy uvádí výběr jednotek, které vídeňský měrný systém obsahoval

Délky

1 rakouský palec = 0,026 34 m

1 rakouská pěst = 0,105 36 m

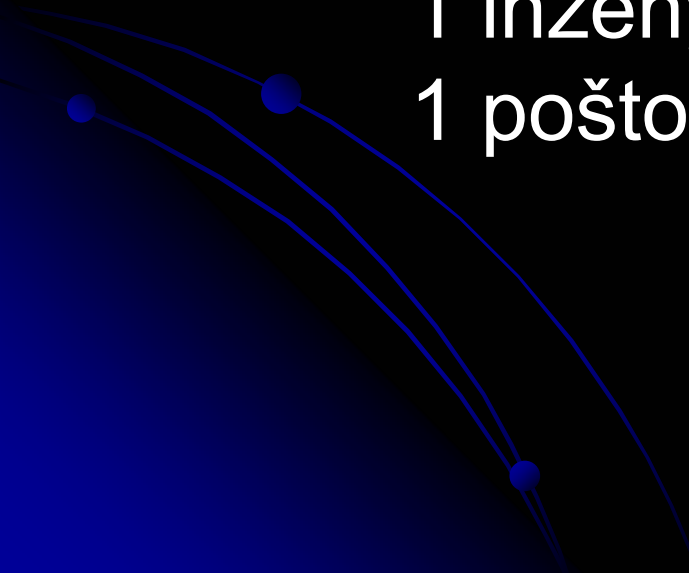
1 rakouská stopa = 0,316 081 m

1 loket = 0,777 558 m

1 rakouský sáh = 1,896 484 m

1 inženýrský prut = 3,160 81 m

1 poštovní míle = 7585,936 m



Objem

1 žejdlík = 0,000 358 m³

1 holba = 0,000 707 m³

1 máz = 0,001 415 m³

1 vědro = 0,056 589 m³

1 krychlová stopa = 0,031 578 67 m³

1 krychlový sáh = 6,820 992 m³

Plošný obsah

1 čtverečná stopa = 0,099 907 m²

1 čtverečný sáh = 3,596 652 m²

1 měrice = 1918,21 m²

1 korec = 2877,32 m²

1 řemenová tečka = 0,000 345 233 m²

1 řemenová čárka = 0,004 162 79 m²

1 řemenový palec = 0,049 953 5 m²

1 řemenová stopa = 0,599 442 m²

1 řemenový sáh = 3,596 652 m²

Hmotnost

1 karát = 0,000 206 kg

1 denár = 0,001 096 kg

1 kvintlík = 0,004 375 kg

1 lot = 0,017 501 kg

1 jitro = 5754,64 m²

1 marka (hřivna) = 0,280 668 kg

1 lékárnická libra = 0,420 045 kg

1 celní libra = 0,5 kg

1 libra = 0,560 06 kg

1 celní cent = 50 kg (10 celních liber)

1 cent = 56,006 kg (10 liber)

Anglické míry

Délkové

1 yard = 3 foots (stopy) = 36 inches (palce) = 0,914 m

1 anglická míle = 1760 yardů = 1609,31 m

Plošné

1 akr = 4800 čtverečných yardů = 0,4046 ha

1 čtverečná míle = 640 akrů = 2,589 km²

