



KARTOGRAFIE

Druhá kapitola:
***TOPOGRAFICKÁ MAPOVÁNÍ
V ČESKÝCH ZEMÍCH***

Ing. Hana Lebedová

POČÁTKY TOPOGRAFICKÉHO MAPOVÁNÍ

- počátek 18. století – další vývojová etapa kartografie
- vzájemné propojování geodézie a kartografie do oboru zeměměřictví
- požadavky na podrobnější topografické mapy celého území monarchie
- podrobná topografická a později katastrální mapování provádí týmy odborníků
- mapy vznikají hlavně pro vojenské a daňové účely
- zdokonalování měřických i zobrazovacích metod a přístrojové techniky

ČASOVÁ POSLOUPNOST TOPOGRAFICKÉHO MAPOVÁNÍ

- Müllerova mapování (1708 - 1720)
- I. vojenské mapování - Josefské (1763 - 1787)
- II. vojenské mapování - Františkovo (1807 - 1869)
- III. vojenské mapování (1870 - 1883)
- Prozatímní vojenské mapování (1923 - 1933)
- Definitivní vojenské mapování (1934 - 1938)
- topografické mapování po 2. sv. válce (po roce 1953)
- vojenské mapy dle NATO

MÜLLEROVA MAPOVÁNÍ (1708 – 1720)

- první souvislé mapování provedl topograf a kartograf „par excellence“ **Jan Kryštof** (Johann Christoph) **Müller** (1673 – 1721)
- narodil se v Norimberku, stal se vojenským císařským inženýrem
- první profesionální měřič a mapér
- vytvořil mapy:
 - **Uher** (1709), měřítko 1 : 550 000
 - **Moravy** (1708 –12, vyšla 1716), měřítko 1: 166 00
 - **Čech** (1712 –20, vyryta v roce 1722 s vročením 1720), měřítko 1:132 000

Zemřel ve svých 48 letech na následky těžkého onemocnění končetin a na důsledky nepřetržitého pobytu v terénu. Celý svůj život pracoval s enormním nasazením, což byla také jedna z příčin celkového vyčerpání organismu.

MÜLLEROVA MAPA ČECH (1712 – 1720)

- nejvýznamnější celoživotní dílo
- podrobná topograf. mapa 1:132 000
- z 25 sekcí formátu 557x473 mm, celkový rozměr cca 2,8 x 2,4 m
- zákres 12 495 sídel, říční síť
- rozdělení Čech na 12 krajů
- reliéf zobrazen kopečkovou metodou
- popis německy a částečně latinsky
- 48 smluvených značek pro tématický obsah mapy (např. vinice, naleziště rud, léčebné prameny, chmelnice, převozy na řekách, lesní celky apod.)



ukázky
Müllerovy mapy
(1720)

MÜLLEROVA MAPA ČECH (1712 – 1720)

- vlastní měření: polohu vybraných míst určoval astronomicky, směry kompasem, délky měřil počtem otoček kol kočáru a redukoval o 1/10
- mapa zobrazena ve válcovém Cassiniho zobrazení, obsahuje geografickou síť
- mapa byla ryta 3 roky, dokončena v r. 1722
(*J. K. Müller se jejího vydání nedočkal*)



ukázky Müllerovy mapy

I. VOJENSKÉ MAPOVÁNÍ (1763 – 1787)

- zahájeno nařízením Marie Terezie, dokončeno za vlády jejího syna Josefa – **Josefské mapování**
- zmapováno celé území rakouské monarchie
- **měřítko 1 : 28 800** *(bylo odvozeno z požadavku, aby délka 1 vídeňského palce na mapě odpovídala vzdálenosti 400 vídeňských sáhů v terénu, tj. 1 000 vojenských pochodových kroků)*
- grafickým podkladem byla zvětšenina Müllerovy mapy, do které vojenští důstojníci zakreslovali krajinu a situaci ze hřbetu koně metodou „a la vue“ (od oka)
- mapovaly se cesty, zděné budovy, mosty, louky, pastviny, lesy a vodní toky
- výškopis se kreslil pomocí šraf (naznačení průběhu úpatnic)
- pro značné polohové deformace se nedaly mapy spojit v celek
- geodetické a kartografické základy neexistovaly



II. VOJENSKÉ MAPOVÁNÍ (1807 – 1869)

- napoleonské války a snaha Rakouska o vůdčí postavení v Evropě – potřeba nové válečné mapy
- mapování zahájeno na příkaz císaře Františka II. - **Františkovo mapování**
- geodetické základy - vybudování souvislé trigonometrické sítě
- za počátek souřadnicového systému zvolena věž svatoštěpánského chrámu ve Vídni
- mapovalo se metodou měřického stolu - grafické protínání
- vzdálenosti se krokovaly
- výšky určeny barometricky (jadranský výškový systém)
- výškopis se kreslil pomocí sklonových šraf, nadmořské výšky uváděny v sáhové míře

II. VOJENSKÉ MAPOVÁNÍ (1807 – 1869)

- zpracovávaly se vojenské popisy obsahující geografické informace o jednotlivých provinciích
- mapovalo se v měřítku 1 : 28 800
- vybraná místa v měřítku 1 : 14 400
- mapy byly velmi přesné
- mapování trvalo 62 let
- byly vytvořeny pouze pro vojenské účely
- veřejnosti nebyly tyto mapy dostupné

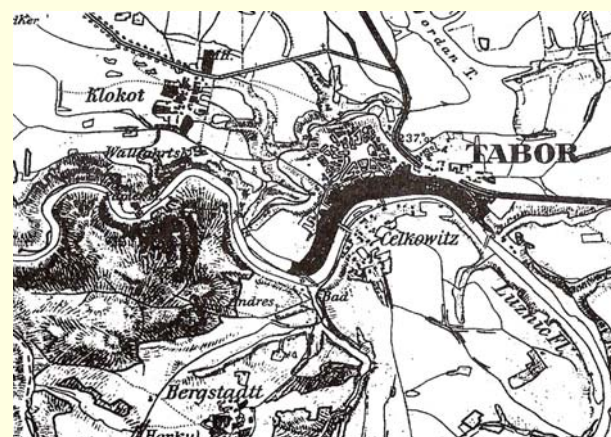
Pozn.: Prof. **Karel Kořistka** (1845-1906) vyhotovil výškopisnou mapu Prahy (1858), Vysokých Tater (1863), Krkonoš (1877).



ukázka z výřezu mapy - Brdský hřeben

III. VOJENSKÉ MAPOVÁNÍ (1870 – 1883)

- po prohrané prusko-rakouské válce bylo nařízeno III. vojenské mapování
- požadavky na přesné mapy k výstavbě silnic, železnic, továren, splavňování řek
- mapování řídil **Vojenský zeměpisný ústav** ve Vídni
- roku 1871 přechod na metrickou míru
- mapování metodou měřického stolu, buzola, výškové určení barometricky nebo výškoměrem
- Besselův elipsoid, rovinné souřadnicové systémy Gustenberg a Svatý Štěpán, výškový systém jadranský



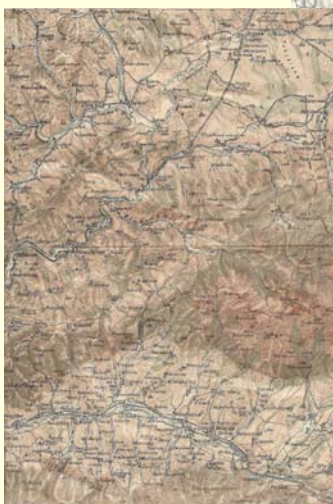
III. VOJENSKÉ MAPOVÁNÍ (1870 – 1883)

- **topografické sekce** – mapy v měřítku **1 : 25 000**
- 4 mapy topografických sekcí vytvořily list **speciální mapy** v měřítku **1 : 75 000**

1: 25 000



1 : 75 000



- **generální mapy** – 1 : 200 00 – je to mapa odvozená,
 - obsahuje 8 listů speciální mapy
 - Čechy na 13-ti listech, Morava a Slezsko na 7 listech
 - mapa je 4 barevná: *polohopis a popis černě, vodstvo modře, lesy zeleně, terén hnědě*

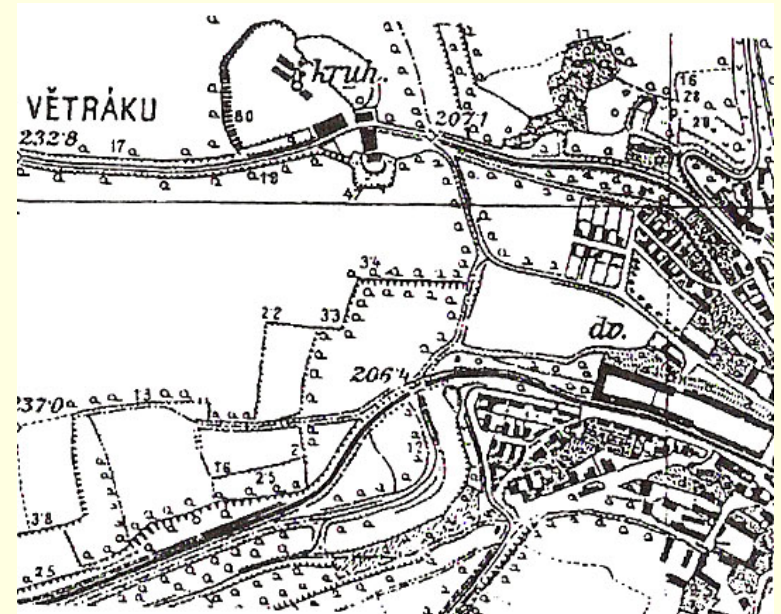
1 : 200 000

TOPOGRAFICKÉ MAPY PO VZNIKU ČSR

- po vzniku Československé republiky převzal **Vojenský zeměpisný ústav v Praze** od VZÚ Vídeň podklady map topografických sekcí, Speciálních a Generálních map
- následovala tzv. **reambulace** – nahrazení německých a maďarských názvů jmen názvoslovím českým a slovenským, oprava hrubých deformací výškopisu, dotisk zelené barvy na lesní plochy
- po roce 1935 byla dotištěna kilometrová souřadná síť Křovákova zobrazení pro orientační přesnost
- mapy byly čtyřbarevné: *polohopis a popis černě, vodstvo modře, lesy zeleně a vrstevnice hnědě*
- reambulované speciální mapy byly využity pro geologické mapování a následně pro turistické účely

PROZATÍMNÍ VOJENSKÉ MAPOVÁNÍ (1923 – 1933)

- současně s reambulací map III. vojenského mapování začala vojenská topografická služba zhotovovat **nové topografické mapy** – záměr nového mapování státního území
- **TM10** – měřítko 1 : 10 000
- **TM20** - měřítko 1 : 20 000
- mapování prováděno metodou měřického stolu
- mapy dvoubarevné: *černě polohopis a popis, hnědě výškopis*
- Benešovo zobrazení, kužel v normální poloze
- zmapováno pouze cca 3% státního území

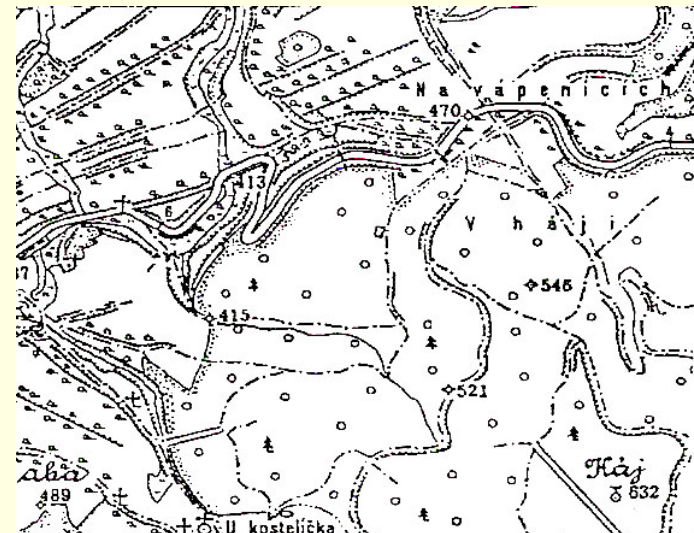


výřez mapy TM10

DEFINITIVNÍ VOJENSKÉ MAPOVÁNÍ (1934 – 1938)

- zavedení obecného konformního kuželového zobrazení pro civilní geodetickou službu k národohospodářským účelům
- na toto zobrazení přešla též armáda
- TM20, listy 8 x 10 km
- mapy čtyřbarevné: černě popis a polohopis, modře vodstvo, zeleně lesy, vrstevnice s 5 m intervalem hnědě
- zmapováno pouze 7% území ČSR – zůstalo **historickým mapovým torzem**
- v období německé okupace byly mapovací práce prováděné VZÚ Praha zastaveny, mapovala jen německá toposlužba ve výcvikových prostorech (na Benešovsku a Sedlčansku) (1 : 10 000 a 1 : 20 000)

výřez mapy TM20



VOJENSKÉ TOPOGRAFICKÉ MAPY (od roku 1953 – do 21. STOLETÍ)

- po roce 1951 vznikly postupně 3 vojenské ústavy:
 - Vojenský zeměpisný ústav v Praze (VZÚ)
 - Vojenský topografický ústav v Dobrušce (VTOPÚ)
 - Vojenský kartografický ústav v Harmanci u Banské Bystrice (VKÚ)
- začlenění Československa do vojenského paktu Varšavské smlouvy – vznik mezinárodního mapového díla jednotné koncepce
- 1953-57 - 1. mapovací práce na čs. území v měřítku 1 : 25 000 **TM25** – hlavní mapovací metodou byla letecká fotogrammetrie, interval vrstevnic 5m, vykreslena kilometrová síť rovinných souřadnic, v rámu vyznačeny souřadnice geografické, vyhotoveno 1 736 listů z území Československa

VOJENSKÉ TOPOGRAFICKÉ MAPY (od roku 1953 – do 21. STOLETÍ)

- 1957-71 - mapovací práce v měřítku 1 : 10 000 **TM10**
– mapovací metodou byla letecká fotogrammetrie, v rovinném a zalesněném terénu tachymetrie, interval vrstevnic 2 m, mapa je sedmibarevná dle vojenského značkového klíče, celkem vyhotoveno 6 432 listů z území Československa
- **TM50** – mapa odvozená z TM25, interval vrstevnic 10 m, vykreslena kilometrová síť (*v současnosti je zpracovávána turistická verze TM50 – jako mapa pro veřejnost*)
- **TM100** – obsah mapy vzniká generalizací TM50, interval vrstevnic 20 m
- další měřítkové verze – **TM200** a **TM500**

VOJENSKÉ TOPOGRAFICKÉ MAPY (od roku 1953 – do 21. STOLETÍ)

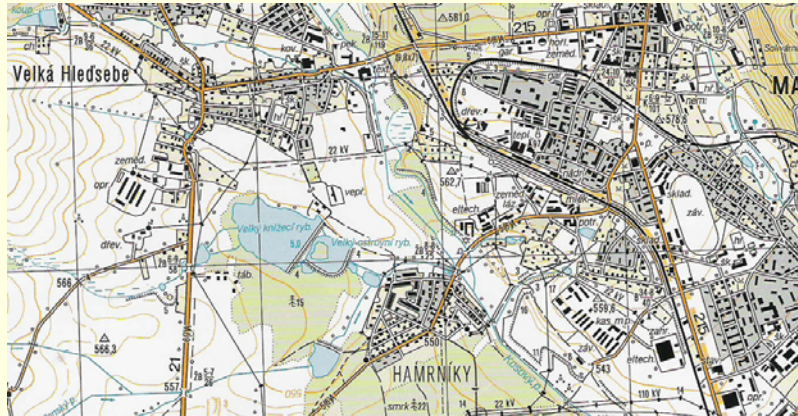
- po roce 1993 se topografická služba (TS ČSA) adaptuje na nové společenské a mezinárodní podmínky – vznik dvou armád (AČR a ASR) a zahájení spolupráce se státy NATO
- rozdělení podkladů, materiálů a výrobních zařízení TS ČSA mezi topografickými službami obou armád
- přechod na standardy NATO v rámci 4 programů:
 - *tvorba vojenských map podle standardů NATO,*
 - *zavedení geodetického systému WGS 84 do praxe vojsk a letectva,*
 - *výstavba vojenského GIS o území,*
 - *modernizace kartografické a polygrafické základny služby*
- nástup digitálních technologií, digitalizace klasických analogových, grafických, textových dat a informací
- převod souřadnic ze systémů S-42/83 do WGS 84

VOJENSKÉ TOPOGRAFICKÉ MAPY (od roku 1953 – do 21. STOLETÍ)

- od r. 2003 Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad Dobruška, Geografická služba Armády ČR (GeoSI AČR)
- **mapové produkty – pozemní mapy:**
 - topografické mapy **TM25, TM50, TM100, TM200**
 - Joint Operations Graphic 1 : 250 000 Ground (**JOG 250G**)
 - Mapa České republiky 1 : 250 000 (**MČR 250**)
 - Mapa 1 :500 000 World Serie 1404 (**M 500 1404**)
- **mapové produkty – letecké mapy:**
 - Letecká orientační mapa ČR 1 : 500 000 (**LOM ČR 500**)
 - Joint Operations Graphic 1 : 250 000 Air (**JOG 250A**)
 - Low Flying Chart CZE 1 : 500 000
 - Operational Navigation Chart 1 : 1 000 000 (**ONC 1MIL**)



MAPOVÁ PRODUKCE GeoSI AČR (k 1.1. 2006)



TM25 - mapa slouží jako jednotný topografický lokalizační podklad, 1 059 mapových listů, rozměr mapy 45,0 x 62,5 cm, geodetický systém WGS84, zobrazení UTM, výškový systém Bpv



TM50 – mapa slouží jako jednotný topografický lokalizační podklad, 289 mapových listů, rozměr mapy 45,0x 62,5 cm, geodetický systém WGS84, zobrazení UTM, výškový systém Bpv

MAPOVÁ PRODUKCE GeoSI AČR (k 1.1. 2006)



JOG 250 – mapa slouží pro jednotné plánování a řízení společných pozemních a vzdušných operací ozbrojených sil NATO, 5 + (11) mapových listů, rozměr mapy 56,0 x 74,0 cm, geodetický systém WGS84, zobrazení UTM, výšk. syst. Bpv

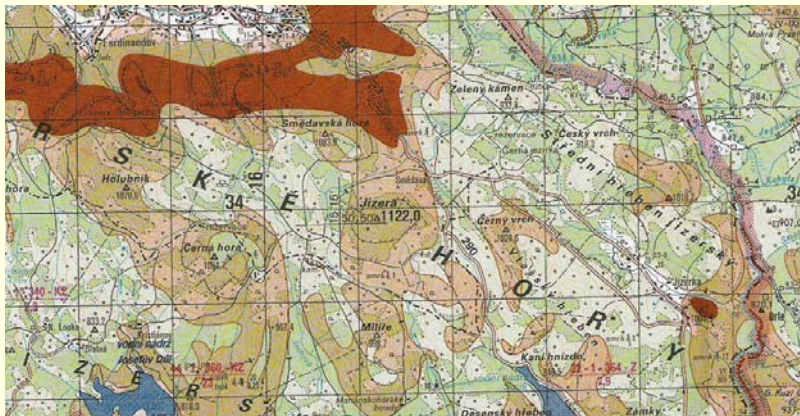


Low Flying Chart CZE - mapa určena pro plánování a řízení leteckého provozu, 1 mapový list, rozměr mapy 62,0 x 103,0 cm, geodetický systém WGS84, zobrazení Lambertovo konformní kuželové, výškový systém Bpv

VOJENSKÉ TOPOGRAFICKÉ MAPY (od roku 1953 – do 21. STOLETÍ)

- **mapové produkty – speciální mapy:**
 - Mapa geodetických údajů 1 : 500 000 (**MGÚ 50**)
 - Mapa vojenských výcvikových prostorů 1 : 25 000, 1 : 50 000, 1 : 100 000
 - Mapa průchodnosti terénu 1: 100 000 (**MPT 100**)
 - Ortofotomapa 1 : 10 000 (**FM 10**)
 - Družicová mapa 1 : 50 000 (**DM 50**) , 1 : 250 000 (**DM 250**)
 - Operational Planning Graphic 1 : 250 000 (**OPG 250**)
 - Mapa České republiky 1 : 500 000
 - Automapa České republiky 1 : 250 000
 - Anaglyf

MAPOVÁ PRODUKCE GeoSI AČR (k 1.1. 2006)



Mapa průchodnosti terénu - *mapa určena ke studiu a hodnocení podmínek sjízdnosti a průchodnosti území ČR, 85 mapových listů, rozměr mapy 45,0 x 62,5 cm, geodetický systém S-42/83 (WGS84), zobrazení Gaussovo (UTM), výškový systém Bpv*



Družicová mapa 1 : 50 000 - *mapa slouží jako podklad pro geografické zabezpečení, 1 mapový list, rozměr mapy 50,3 x 64,5 cm, geodetický systém WGS84, zobrazení UTM, výškový systém Bpv*

VOJENSKÉ TOPOGRAFICKÉ MAPY (od roku 1953 – do 21. STOLETÍ)

■ digitální produkty :

a) rastrová data:

- **Rastrové ekvivalenty (RE)** – *rastrová data z mapových produktů z území ČR*

- **Compressed ARC Digitized Raster graphic (CADRG)** – *rastrová data z mapových produktů ze zahraničních území*

- **Digitální mapy (DM)** – *rastrová data ze všech mapových produktů*

b) vektorová data:

- **Digitální model území 1 : 25 000 (DMÚ 25), 1 : 100 000 (DMÚ 100), 1 : 200 000 (DMÚ 200)**

- celosvětový model **Vector Smart MapLevel 1 (VMap 1)**

- **Digitální modely reliéfu tří generací (DMR 1, 2,5, 3)**

- *výšková data* **Digital Terrain Elevation Data (DTED 0, 1, 2)**

CIVILNÍ MAPOVÉ DÍLO

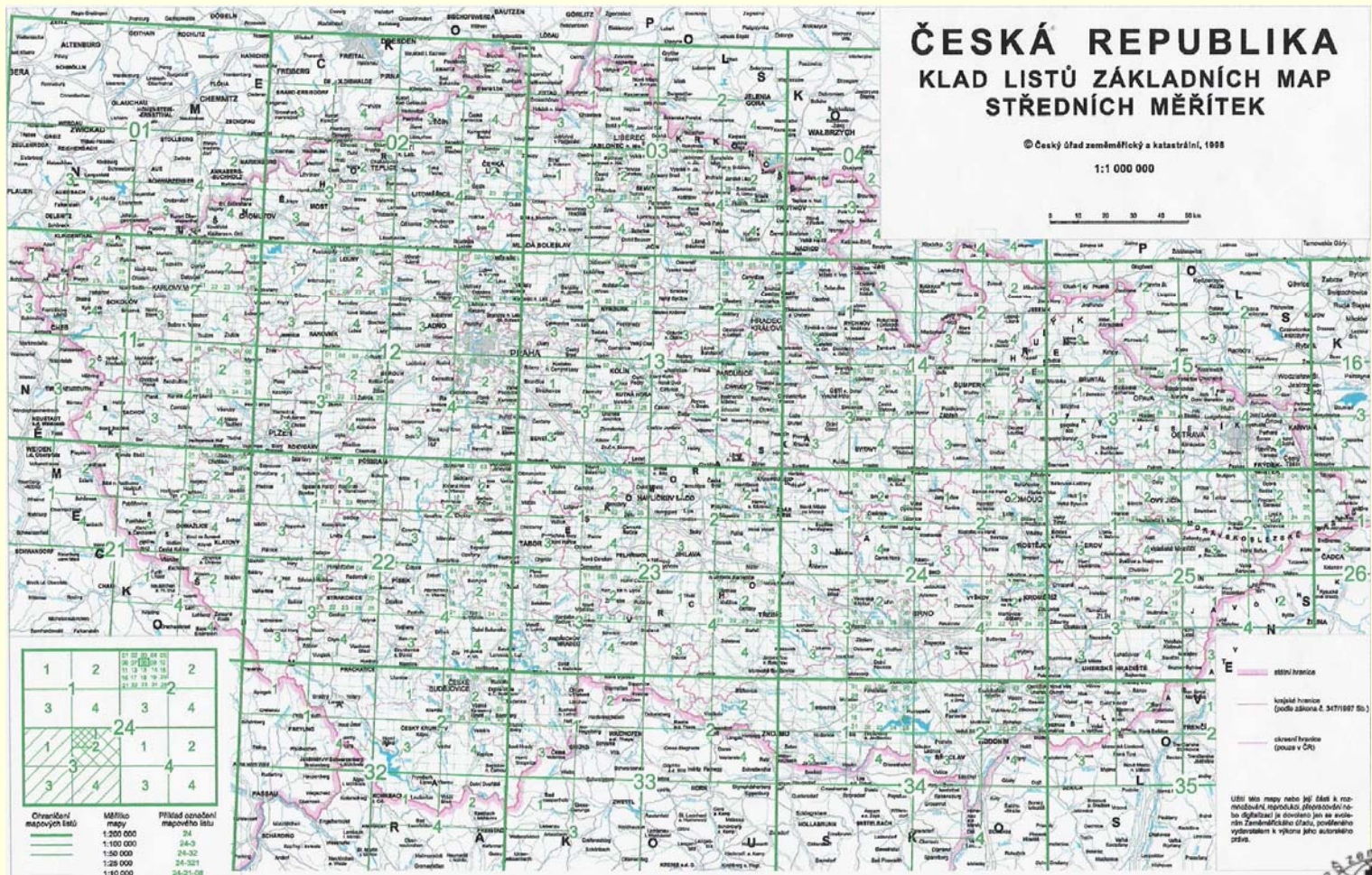
(od roku 1969 – do 21. STOLETÍ)



- od r. 1969 Civilní zeměměřická služba – řídicím orgánem byl Český úřad geodetický a kartografický (ČÚGK),
/od roku 1994 Zeměměřický úřad/
- vytvořeno zcela nové mapové dílo - **Základní mapa středního měřítká (ZM)**
- *geodetické a kartografické základy mapového díla:*
 - souřadnicový systém JTSK
 - Křovákovo konformní kuželové zobrazení v obecné poloze
 - výškový systém Bpv
- ZM obsahuje polohopis, výškopis a popis
- ZM je mapou odvozenou
- patří do státního mapového díla

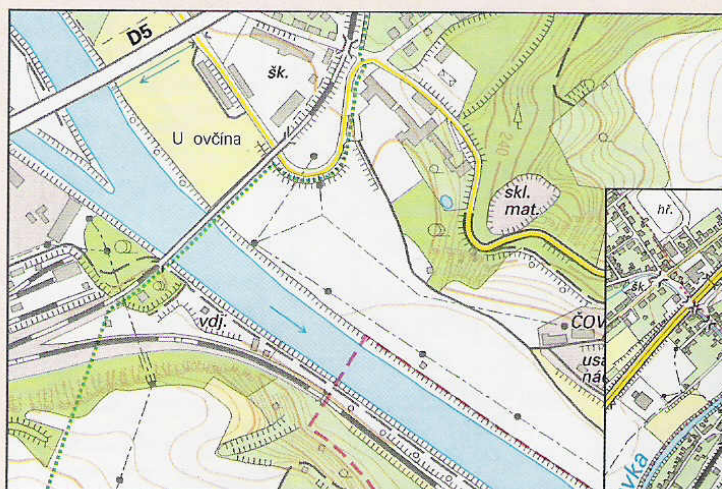


ZÁKLADNÍ MAPA STŘEDNÍHO MĚŘÍTKA



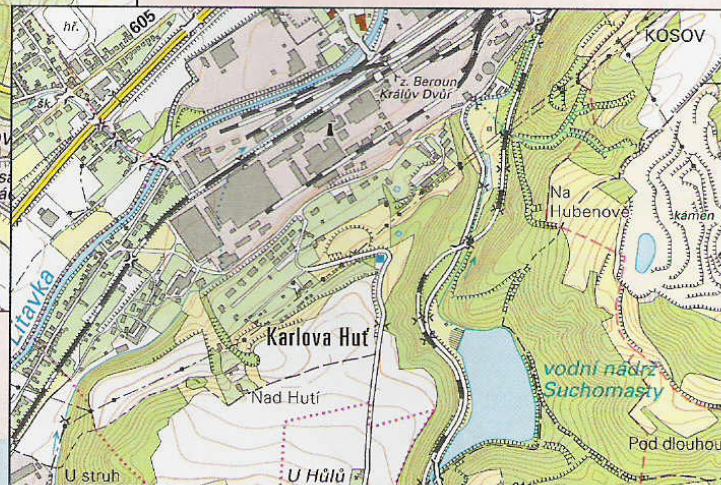
ZÁKLADNÍ MAPY ČESKÉ REPUBLIKY

- **ZM 10** - postupně vydávaná v l. 1971 - 88, měřítko 1 : 10 000, vznikla odvozením z TM10, interval vrstevnic 2 m, stala se podkladem pro ZABAGED
- **ZM 25** - odvozená ze ZM 10, interval vrstevnic po 5 m



Základní mapa ČR 1:10 000

Základní mapa ČR 1:25 000



ZÁKLADNÍ MAPY ČESKÉ REPUBLIKY

■ ZM 50:

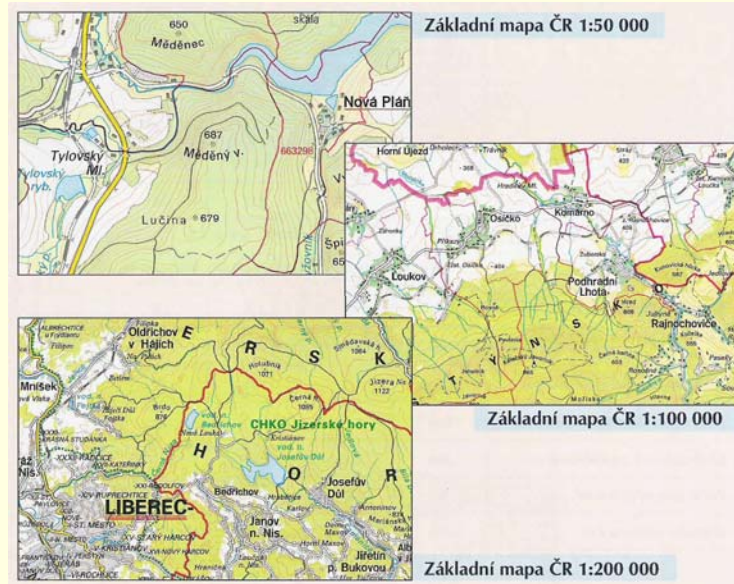
- vznikala v l. 1971 - 73, vznikla jako první ZM odvozením z vojenských TM překreslením do vlastního značkového klíče
- interval vrstevnic 10 m

■ ZM 100:

- mechanická zmenšenina ZM 50

■ ZM 200:

- vytvořena odvozením z TM 200
- značkový klíč je totožný se ZM 50 (redukován počet značek)
- interval vrstevnic 25 m
- dotisk administrativních hranic



ZÁKLADNÍ MAPY ČESKÉ REPUBLIKY

- **ZM 10** a **ZM 25** jsou pětibarevné:
 - hnědošedá: *polohopis a popis k mapovým značkám*
 - modrá: plný tón - *břehovky vodních ploch, vodní toky, popis vodstva*
rastr - *výplň vodních ploch*
 - šedozelená: plný tón - *lesní půda*
rastr - *porosty, sady, chmelnice, vinice, parky, aj.*
 - šedá: *místní a pomístní názvosloví, popisné doplňky*
 - hnědá: *výškopis*
- celkové barevné ladění mapy záměrně nevýrazné - mapa slouží jako podklad k výraznějšímu zákresu tematických údajů pro uživatele mapového díla

ZÁKLADNÍ MAPY ČESKÉ REPUBLIKY

■ Tematické verze:

- **Mapy územních celků:** *okresů (1: 50 000), krajů (1:100 000) ČR (1:500 000)*
- **Klad listů základních map** - *přehled kladu ZM všech měřítek (1:500 000)*
- **Klad listů SMO5** - *přehled kladu listů Státní mapy (1:50 000) a státní mapy odvozené 1:500 000*
- **Přehled trigonometrických a zhušťovacích bodů:** *po listech ZM 50*
- **Přehled výškové sítě:** *po listech ZM 50*
- a další

■ Odvětvové verze:

- **Silniční mapa 1 : 50 000**
- **Mapa základních sídelních jednotek ČR 1 : 50 000**
- **Základní vodohospodářská mapa 1 : 50 000**

ZÁKLADNÍ BÁZE GEOGRAFICKÝCH DAT (ZABAGED[©])

- digitální topografický model odvozený z mapového obrazu ZM 10 v souřadnicovém systému JTSK a výškovém systému Bpv
- tvorba ZABAGED započala r. 1995 vektorovou digitalizací tiskových podkladů ZM10 a bez zástavby sídel byla dokončena r. 2001
- 2001- 2005 doplnění geografických objektů zástavby sídel, do databází přidány popisné a kvantitativní atributy, započata 1. celoplošná aktualizace ZABAGED (využívány fotogrammetrické metody a topografické šetření přímo v terénu)
- od r. 2006 vytvářena centrální databáze, prováděny další aktualizace vybraných prvků ZABAGED
- ZABAGED je tvořen a provozován v grafickém prostředí MicroStation v rámci MGE firmy Intergraph

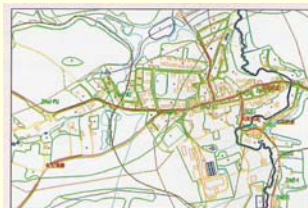
ZÁKLADNÍ BÁZE GEOGRAFICKÝCH DAT (ZABAGED[©])

- má charakter GISu , správcem a poskytovatelem dat je ZÚ
- obsah ZABAGED tvoří 106 typů geografických objektů v databázi v 63 tématických vrstvách, doplňkové informace jsou přebírány z databází odborných správců
- obsahuje informace o sídlech, komunikacích, rozvodných sítí a produktovodech, vodstvu, územních jednotkách, vegetacích aj.
- výšková složka s vektorovým souborem vrstevnic umožňuje vytvářet i účelový digitální model terénu (prostorový 3D soubor vrstevnic)
- součástí ZABAGED jsou i údaje o geodetických, výškových a tíhových bodech na území ČR
- databáze Geonames (standardizované názvosloví ZM 10)
- data ZABAGED se dodávají ve formátu DGN, SHP, v MPD či GML

ZÁKLADNÍ BÁZE GEOGRAFICKÝCH DAT (ZABAGED[©])



výřez výtisků
ZABAGED
1:10 000



Polohopisná složka ZABAGED®

Polohopis ZABAGED® sestává ze dvou částí. Vektorová část zobrazuje topologické relace objektů, zatímco část popisná je tvořena kódy a názvy objektů a dále zejména atributy, které jsou nositeli dalších informací o objektech. Některé atributové informace, především identifikatory určitých typů objektů (vodních toků, silnic, železnic, hranic správních a chráněných území, rozvodnic, geomorfologických jednotek) jsou přebírány z databází příslušných odborných správců.

Výškopisná složka je tvořena digitálním prostorovým vektorovým souborem vrstevnic, který byl získán vektorizací Základní mapy České republiky ZM 10.



Výškopisná složka ZABAGED®

atributy silnic a dálnic			
mslink	nams	exs	mapno
1179474	32329	NULL	132401
1179475	32319	NULL	132401
1179476	32329	NULL	132401
1179477	32426	NULL	132401
1179478	32426	NULL	132401
1179479	32334	NULL	132401
1179480	32333	NULL	132401
1179481	32333	NULL	132401
1179482	32329	NULL	132401
1179483	32426	NULL	132401
1179484	32329	NULL	132401
1179485	32317	NULL	132401
1179486	32426	NULL	132401
1179487	NULL	NULL	132401
1179488	32331	NULL	132401

atributy vodního toku			
mslink	namvt	namro	mapno
1205319	NULL	104030220	132401
1205320	NULL	104030220	132401
1205321	NULL	103010160	132401
1205322	Radostovský p.	104030180	132401
1205323	NULL	104030180	132401
1205324	NULL	104030180	132401
1205325	Radostovský p.	104030180	132401
1205326	Radostovský p.	104030180	132401
1205327	Radostovský p.	104030180	132401
1205328	Radostovský p.	104030180	132401
1205329	Roudnice	104030220	132401
1205330	NULL	104030180	132401
1205331	NULL	104030180	132401
1205332	NULL	104030170	132401
1205333	NULL	104030220	132401

Ukázka propojení grafických a popisných dat

ZABAGED - ukázka propojení grafických a popisných dat

ZABAGED - ukázka polohopisné a výškopisné složky



POUŽITÁ LITERATURA

- VEVERKA, Bohuslav. *Topografická a tematická kartografie 10*. Praha : ČVUT, 2001.
- *Dějiny kartografie : Multimediální učebnice* [on line]. Dostupné na WWW: <<http://www.geogr.muni.cz/ucebnice/dejiny>>
- *Prezentace starých mapových děl z území Čech, Moravy a Slezska*. Dostupné na Internetu: <<http://oldmaps.geolab.cz>>
- Katalog produkce Zeměměřického úřadu
- Mapová produkce GeoSI AČR
- <<http://www.cuzk.cz/>>

© sps zememericka, 2008

