



**Souřadnicové soustavy (systémy) na
území naší republiky
Klady a rozměry mapových listů
velkých a středních měřítek**

Kartografie
přednáška 4

Souřadnicové systémy na území ČR

- každý stát nebo skupina států si volí vhodný souřadnicový systém (soustavu) pro souvislé zobrazení celého území
- na území naší republiky rozlišujeme:
 - souřadnicový systém stabilního katastru
 - souřadnicový systém reambulovaného katastru
 - souřadnicový systém S-JTSK
 - souřadnicový systém S-1942
 - souřadnicový systém WGS-84
- liší se od sebe volbou počátku souřadnicového systému, směrem kladné poloosy X a rozměry a číslováním triangulačních a mapových listů

Souřadnicový systém stabilního katastru

- ❑ katastrální mapování území bývalého Rakouska-Uherska (1817-1864)
- ❑ triangulační práce v Čechách 1824-1840
- ❑ velká rozloha a členitost území => pro monarchii celkem 10 souřadnicových soustav
- ❑ naše republika rozdělena na tři části ve směru poledníků
- ❑ počátky souřadnicových soustav jsou:
 - pro Čechy - trigonometrický bod na hoře **Gusterberk** v Horních Rakousích
 - pro Moravu - věž chrámu **Svatý Štěpán** ve Vídni
 - pro Slovensko - trigonometrický bod na kopci **Géllertheygy** u Budapešti (hvězdárna)

Hvězdárna Gellérthegy

Kostel Svatého Štěpána ve Vídni

COORDINATENURSPRUNG
DER
K.K. KATASTRALVERMESSUNG
1817 - 1837
FÜR DIE KRONLÄNDER
NIEDERÖSTERREICH,
MÄHREN, SCHLESISIEN
UND DALMATIEN
Geogr. Länge: $34^{\circ} 02' 27'' 32$ östl. v. Ferro
Geogr. Breite: $48^{\circ} 12' 31'' 54$

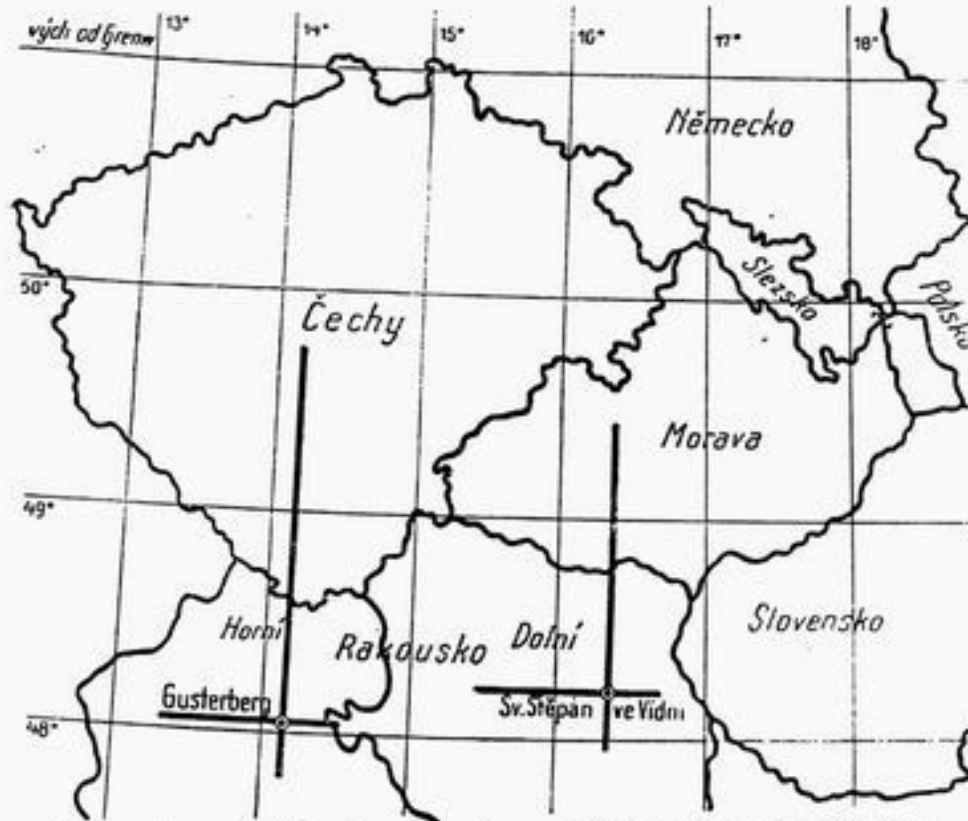


- základ měření tvořila vojenská trigonometrická síť I.-II. řádu doplněná sítí III. řádu
- astronomicko-geodetické měření
- výpočty na Zachově elipsoidu
- doplnění body IV.řádu grafickou triangulací (na triangulačních listech)
- podrobné měření:
 - české země 1826-30 a 1837-43
 - země moravské a slezské: 1826-30 a 33-36
- délky měřeny vodorovné (latě a řetězce)
- trojúhelníková síť (délka strany max. 200 sáhů)

- použito Cassini-Soldnerovo příčné válcové zobrazení ekvidistantní v kartografických polednících
- pro každou část byla zvolena samostatná souřadnicová soustava
- území bylo pokládáno za rovinné
- vznik původní grafické mapy metodou měřického stolu
- základní mapové měřítko bylo 1 : 2 880 (odvozeno ze sáhové míry)
- později také 1:1 440, 1:720 (Instrukce z r.1865)

- orientace soustav byla volena tak, že osa X směřuje kladnou větví k jihu a kladná část osy Y k západu => jižníková soustava
- souřadnicové osy rozdělují každou soustavu na čtyři kvadranty
- rovnoběžky s osami X a Y vytvářejí sloupce a vrstvy
- sloupce a vrstvy vymezují jednotlivé fundamentální (triangulační) listy - 4 000 x 4 000 sáhů (1 : 14 400)
- dalším dělením na 4 sloupce a 5 řad vzniklo 20 tzv. sekcí, které nazýváme sekčními nebo mapovými listy

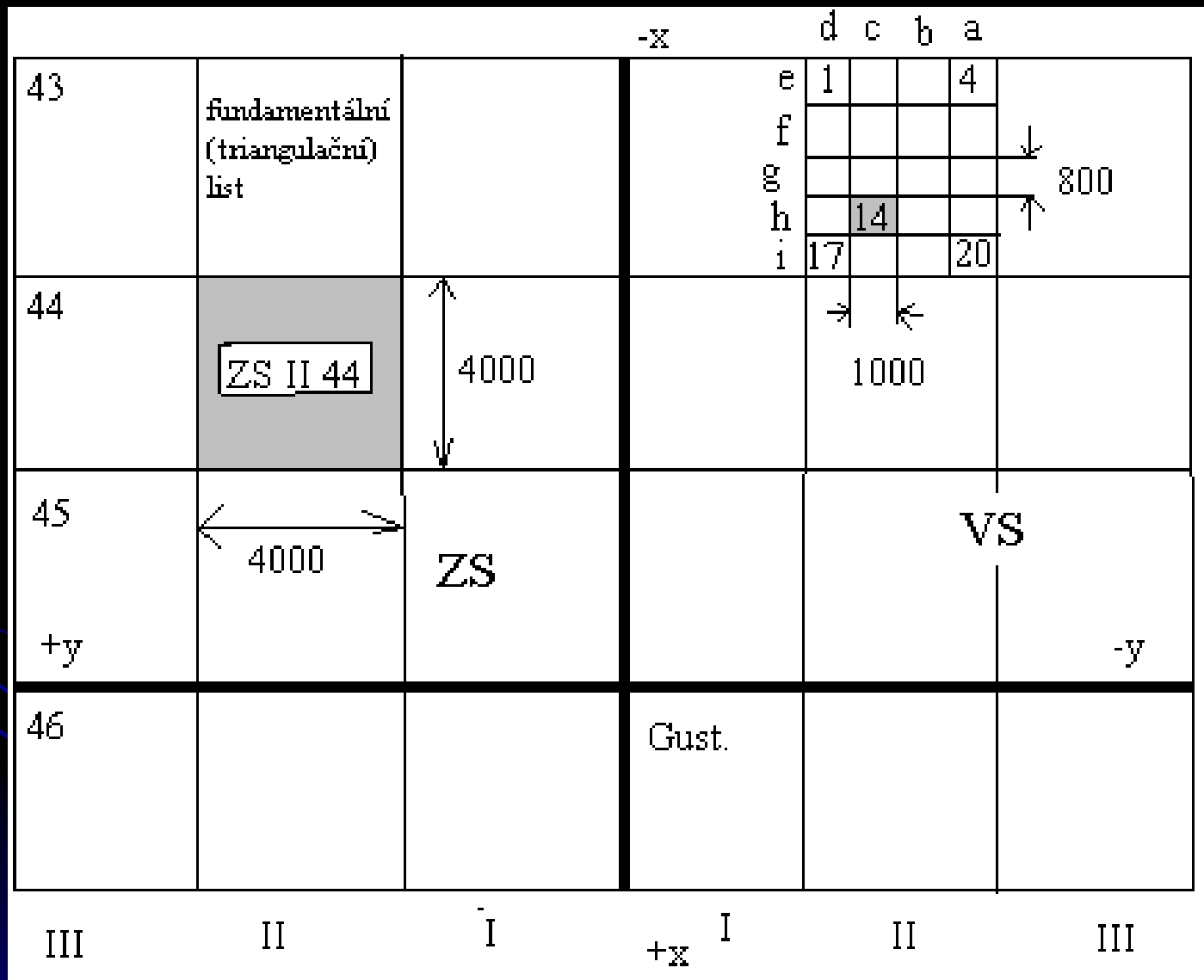
Souřadnicové pravoúhlé soustavy stabil. katastru a rozdělení jejich kvadrantů



Čtvereční rakouská míle – fundamentální (triangulační) list,
sekce – sekční (mapový) list



Sekční (mapové) listy - 1 : 2 880



Druhy katastrálních map Stabilního katastru:

- originální (evidenční) mapy
- katastrální mapa - otisk
- povinný císařský otisk (kolorovaný)
- mapy veřejných knih
- mapy obecní, okresní - pro veřejnou správu

Indikační skica

- ❑ kopie na čtvrtky rozděleného sekčního listu, který se nalepil na tuhý papír
- ❑ hlavním účelem těchto skic bylo kontrolovat a doplňovat polní skicy (náčrtky)
- ❑ doplnění muselo být provedeno tak:
 - aby se mohly v zimě úplně dohotovit sekční listy
 - aby se mohly sestavit nové parcelační protokoly pro jednotlivé obce
- ❑ mimo to sloužily později jako pomůcka při odhadování výnosu jednotlivých pozemků

Souřadnicový systém reambulovaného katastru

- ❑ během mapování a hlavně po skončení mapování byly zjištěny chyby stabilního katastru (nesouhlas se skutečným stavem)
- ❑ bylo nutné provést reambulanci (doplnění a opravu)
- ❑ reambulace probíhala 1869 - 1882
- ❑ oprava i doplnění se týkala mapové i písemné části stabilního katastru (zaměření a vyšetření všech změn)
- ❑ úkolem reambulace bylo zejména:
 - jednorázové doplnění měřického i písemného elaborátu katastrálními změnami, nastalými od doby původního měření
 - provedení nového tzv. všeobecného vcenění a vtřídění pozemků
- ❑ utrpěla kvalita původního operátu stabilního katastru
- ❑ současně s reambulancí bylo zavedeno nové měřítko 1 : 2 500 (1871 zavedení metrické míry)

Ukázky kladu mapových listů

1 : 20 000, 1 : 2 500

SZ	III	II	I	I	II	III	IV	SV
			10 km	-x				5
	triangul ační list	8 km						4
				8 7 6 5 4 3 2 1				3
					1 2 3 4 5			2
								1
+y								-y
				Gus.				1
				+x				

Reambulovaná mapa (území královských Vinohrad, 1886)



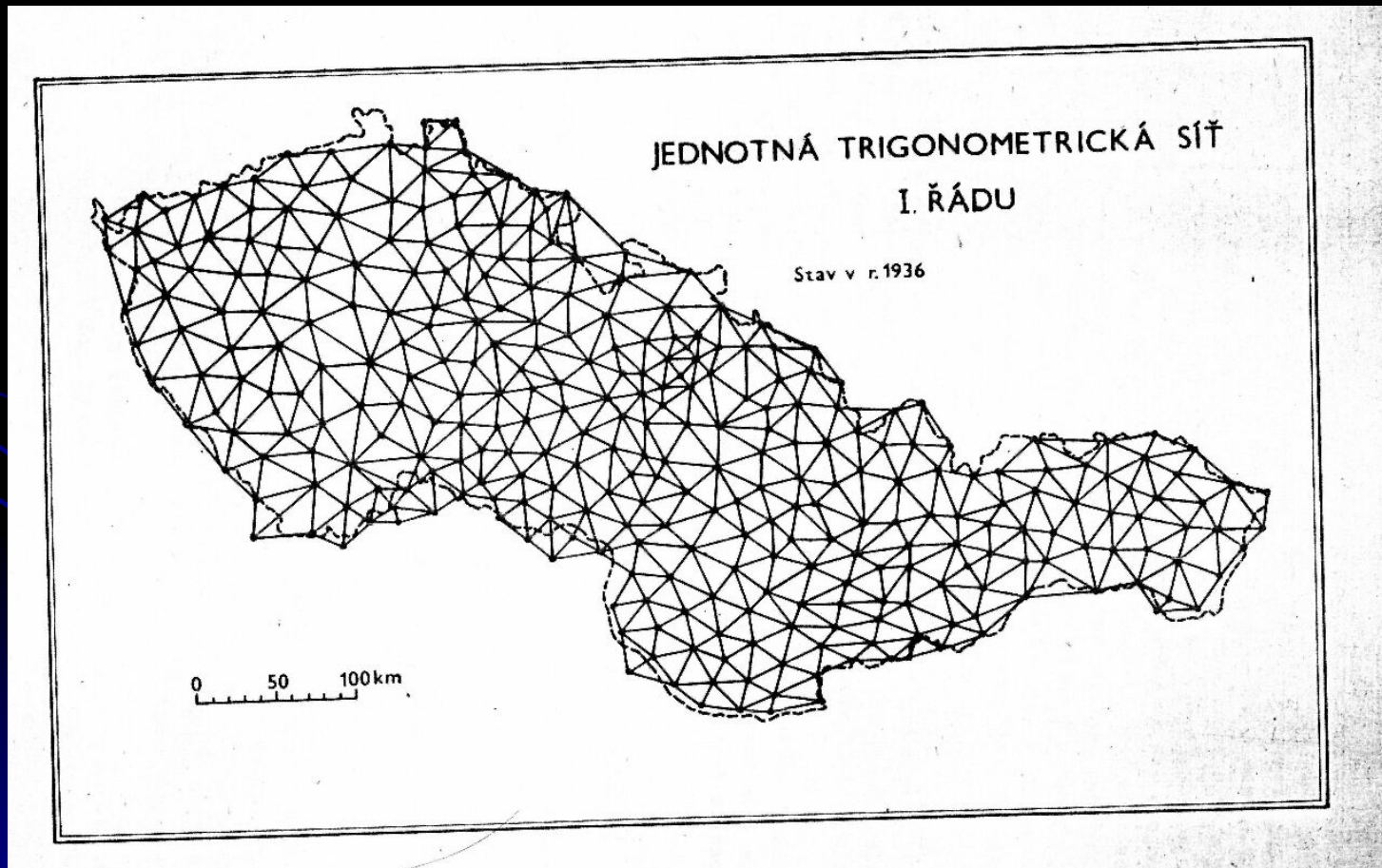
Souřadnicový systém S - JTSK

- ❑ po roce 1918 vyvstala potřeba urychleně vytvořit vhodný geodetický systém pro potřeby civilních geometrů
- ❑ Cassini-Soldnerovo zobrazení nemohlo uspět:
 - nově vzniklá republika měla celkem tři souřadnicové soustavy
 - stará katastrální triangulace byla nepřesná
- ❑ za těchto okolností by nebylo vhodné přesná měření "napínat" do nepřesných triangulačních základů minulého století
- ❑ proto byla v roce 1919 zřízena Triangulační kancelář => přednostou se stal **Ing. Josef Křovák**
- ❑ úkolem bylo co nejrychleji vybudovat spolehlivé geodetické základy (na celém území ČSR) včetně vhodného kartografického zobrazení

- ❑ Křovák nakonec uspěl se svým kuželovým zobrazením (především proto, že vyhotovil převodní tabulky)
- ❑ v roce 1920 započaly měřické práce spojené s budováním nové sítě na Moravě a pokračovali směrem na východ
- ❑ v roce 1927 byly měřické práce ukončeny a základní síť, čítající celkem 268 bodů byla vyrovnána

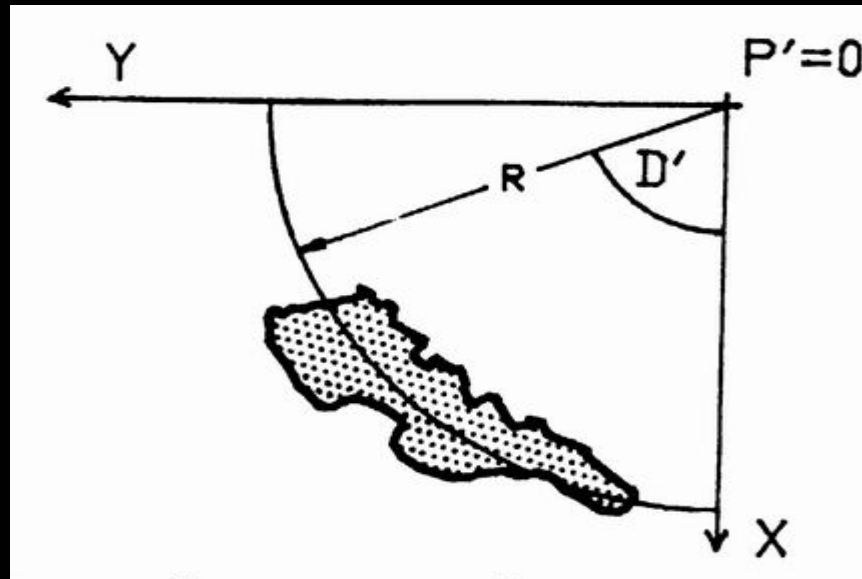


- roku 1928 započaly práce na zhušťování sítě body II., III. a IV. řádu a podrobnou trigonometrickou sítí V. řádu
- měřické práce byly ukončeny v roce 1958

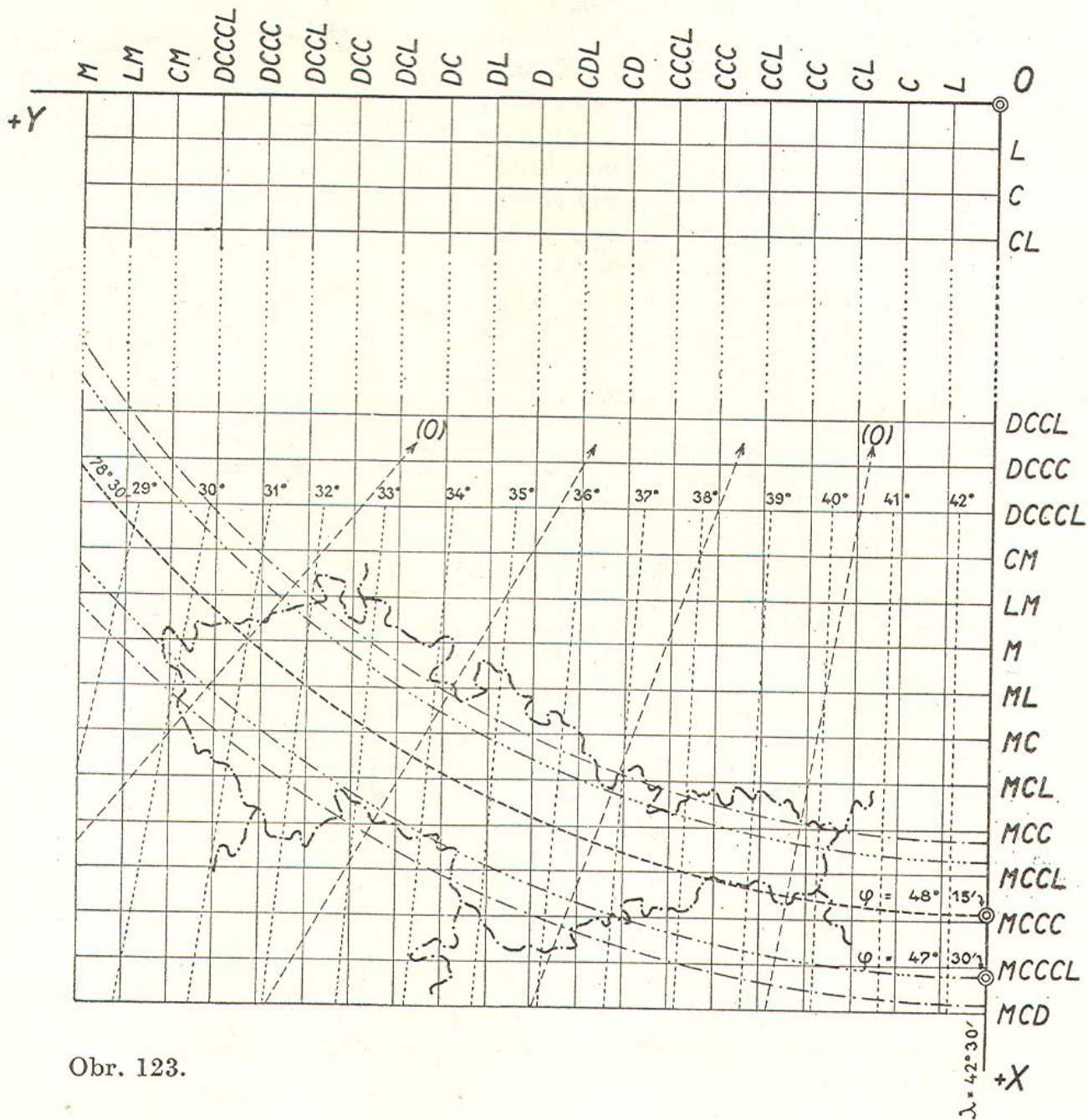


- ❑ vydáním nového katastrálního zákona roku 1927 zavedeno nové měřítko map 1 : 2 000 (1 : 1 000, 1 : 500)
- ❑ geometrickým základem nového katastrálního mapování byla **jednotná trigonometrická síť katastrální**
- ❑ pro převod sítě pevných bodů do roviny bylo zvoleno dvojité konformní kuželové (stejnoúhlé) zobrazení v obecné poloze
- ❑ poloha všech bodů byla vyjádřena v jediné soustavě pravoúhlých souřadnic
- ❑ JTSK I. až V. řádu pokrývá celé území bývalé ČSSR
- ❑ obsahuje více než 47 000 trigonometrických bodů
- ❑ průměrná délka stran mezi body V. řádu činí asi 2 km

- počátek soustavy byl zvolen mimo území naší republiky - nad Finským zálivem (poledník $42^{\circ}30'$ východně Ferra)

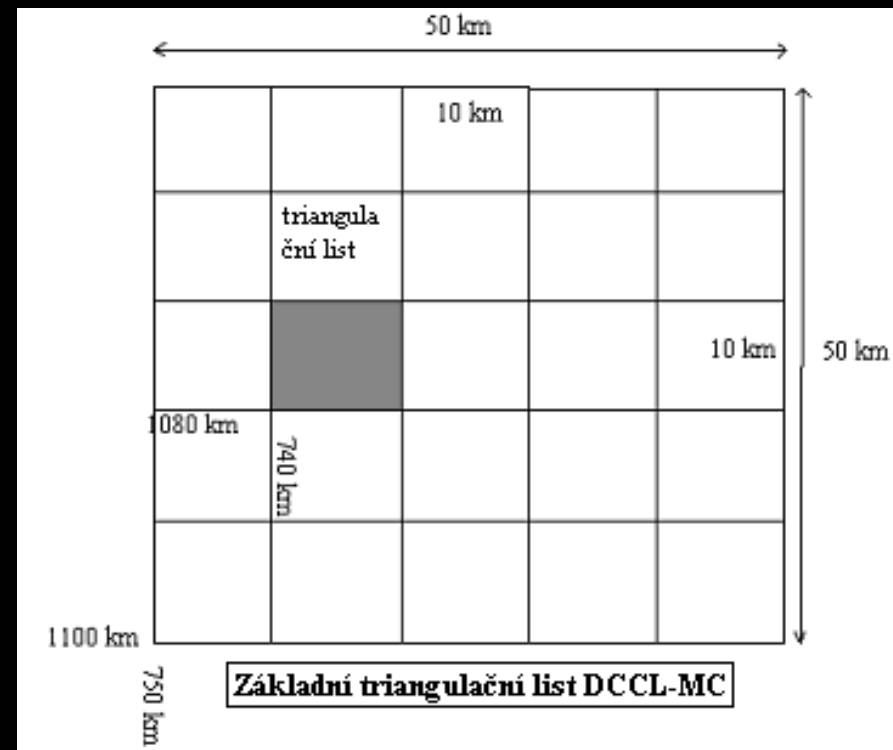
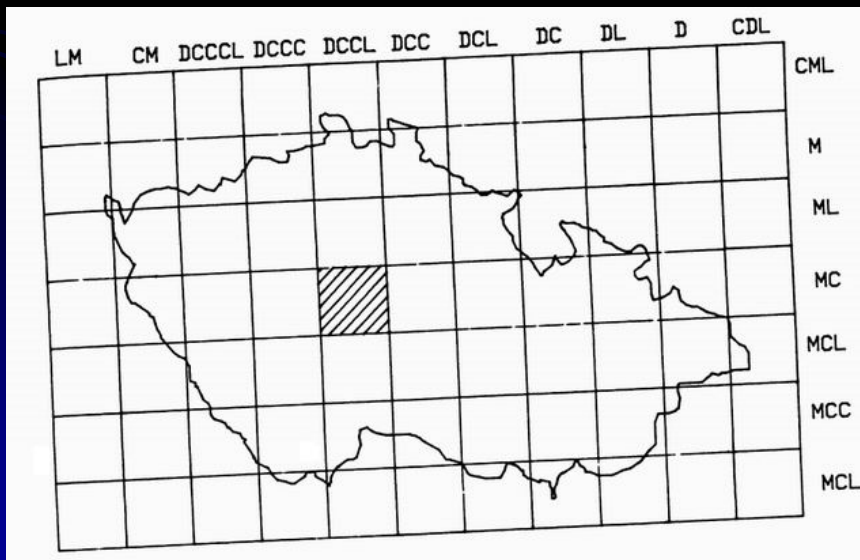


- kladná poloosa X směřuje na jih a Y na západ
- celé území republiky je v prvním kvadrantu
- souřadnice všech bodů zůstávají kladné
- celá soustava je opět rozdělena rovnoběžkami se souřadnicovými osami na sloupce a vrstvy



Obr. 123.

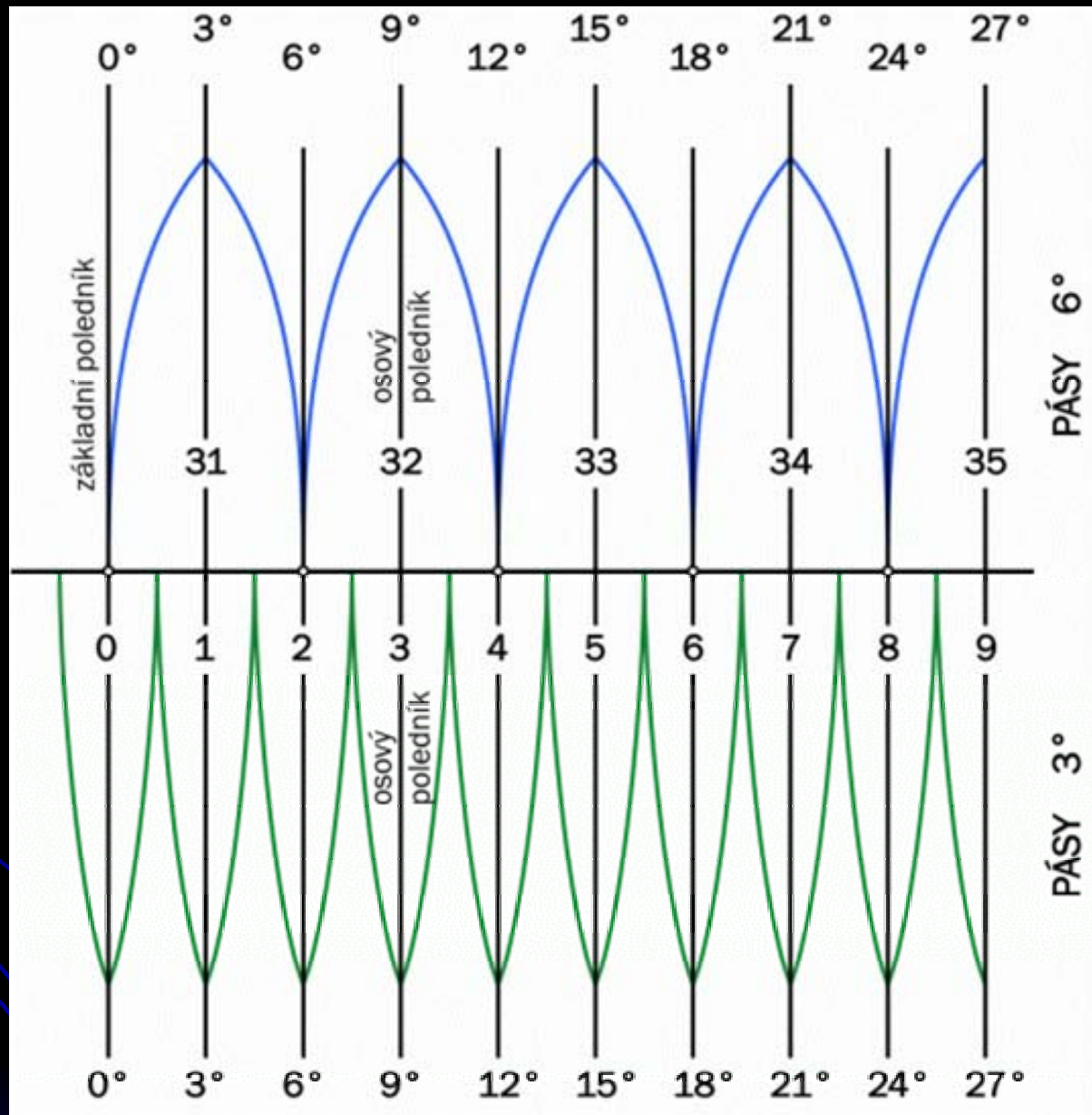
- ❑ základní triangulační listy (ZTL) o rozměrech 50 x 50 km
- ❑ triangulační listy (TL) o rozměrech 10 x 10 km (25 listů v ZTL)
- ❑ tyto jsou pak rozděleny 8 sloupci a 10 vrstvami na 80 mapových listů o rozměrech 1 250 x 1 000 m
- ❑ mapové listy se zobrazují v základním měřítku 1 : 2 000 (62,5 x 50 cm)



Souřadnicový systém S - 1942

- používá severníkový systém (kladná poloosa X směřuje k severu a kladná poloosa Y k východu)
- používá se:
 - v neveřejných mapách (pro vojenské účely)
 - v některých turistických mapách
- použito Gauss - Krügerovo válcové (příčné) konformní zobrazení
- zemský plášť rozdělen na 3° nebo 6° pásy (podle měřítek map)
- naše území leží ve 3, částečně ve čtvrtém 6° pásu východně od Greenwiche
- číslování začíná na 180° a postupuje východním směrem
- každý pás má svůj vlastní souřadný systém

- obraz základního poledníku je osou úseček X (kladný směr k severu)
- obraz rovníku je osou pořadnic Y (kladný směr na východ)
- tyto souřadnice se používají jen při převodech mezi pásy a pro výpočet souřadnic rohů mapových listů ze zeměpisných souřadnic
- pro ostatní výpočty:
 - úsečka X je stejná
 - úsečka Y je zvětšena o konstantu:
$$K = 500 + n \cdot 10^3 \text{ (km)}$$
$$n \dots \text{ číslo poledníkového pásu}$$



Obrázek 5: Rozdíl mezi 3° a 6° pásy [11]

Souřadnicový systém WGS - 84 (World Geodetic System)

- geodetický geocentrický systém armády USA v němž pracuje globální poziční systém **GPS** (Global Position System)
 - pasivní družicový rádiový navigační systém pro určování polohy, rychlosti a času
- konvenční terestrický systém (CTRS)
- je realizovaný na základě modifikace námořního navigačního družicového systému

- modifikace spočívá v posunu počátku souřadnicové soustavy, rotaci a změně měřítka dopplerovského systému NSWG 92-2
 - počátek je v těžišti Země
 - osa Z směřuje ke konvenčnímu terestrickému pólu
 - osa X je průsečnicí referenčního poledníku WGS - 84 a roviny rovníku
 - osa Y doplňuje systém na pravoúhlý pravotočivý (kladná poloosa je 90° východně vzhledem k X)
- standardizovaný geodetický systémem armád NATO

Perspektiva využití WGS-84

- na území bývalého Československa bylo započato s realizací systému WGS-84 na základě kampaně VGSN'92
- organizátorem akce byla DMA (Defense Mapping Agency dnes NIMA - National Imagery and Mapping Agency) a TS AČR
- koncem 90. let minulého století byly péčí TS AČR geodetické polohové základy převedeny ze společného systému ETRS-89 do WGS-84
- od 1.1.1998 je WGS-84 zaveden ve vojenském a civilním letectvu
- systém je nyní využíván v AČR :
 - ke geodetickému zabezpečení letišť - civilních i vojenských
 - ke geodetické lokalizaci (určení) prvků:
 - VTIS (Vojenský Topografický Informační Systém)
 - VGIS (Vojenský Geografický informační systém)
 - zabezpečení jednotek AČR působících ve svazku IFOR, SFOR, KFOR
 - tvorbě mapového standardizovaného díla v zobrazení UTM (Universal Transversal Mercator)

Klad a rozměry listů map velkých měřítek

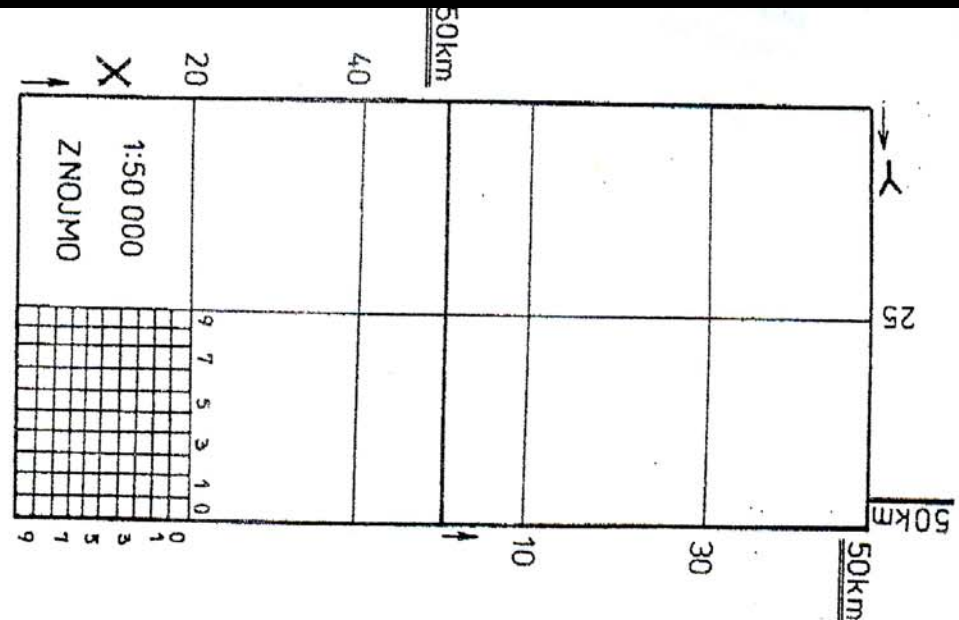
- ❑ klad mapových listů je pravoúhlý
- ❑ je dán rovnoběžkami se souřad. osami X, Y
- ❑ navazuje na dělení základních triangulačních listů
- ❑ ZTL se značí dvojmístným číslem
- ❑ každý ZTL (50 x 50 km) obsahuje 4 celé a 2 poloviny státní mapy 1 : 50 000 (viz. obr.)

Základní triangulační list 15

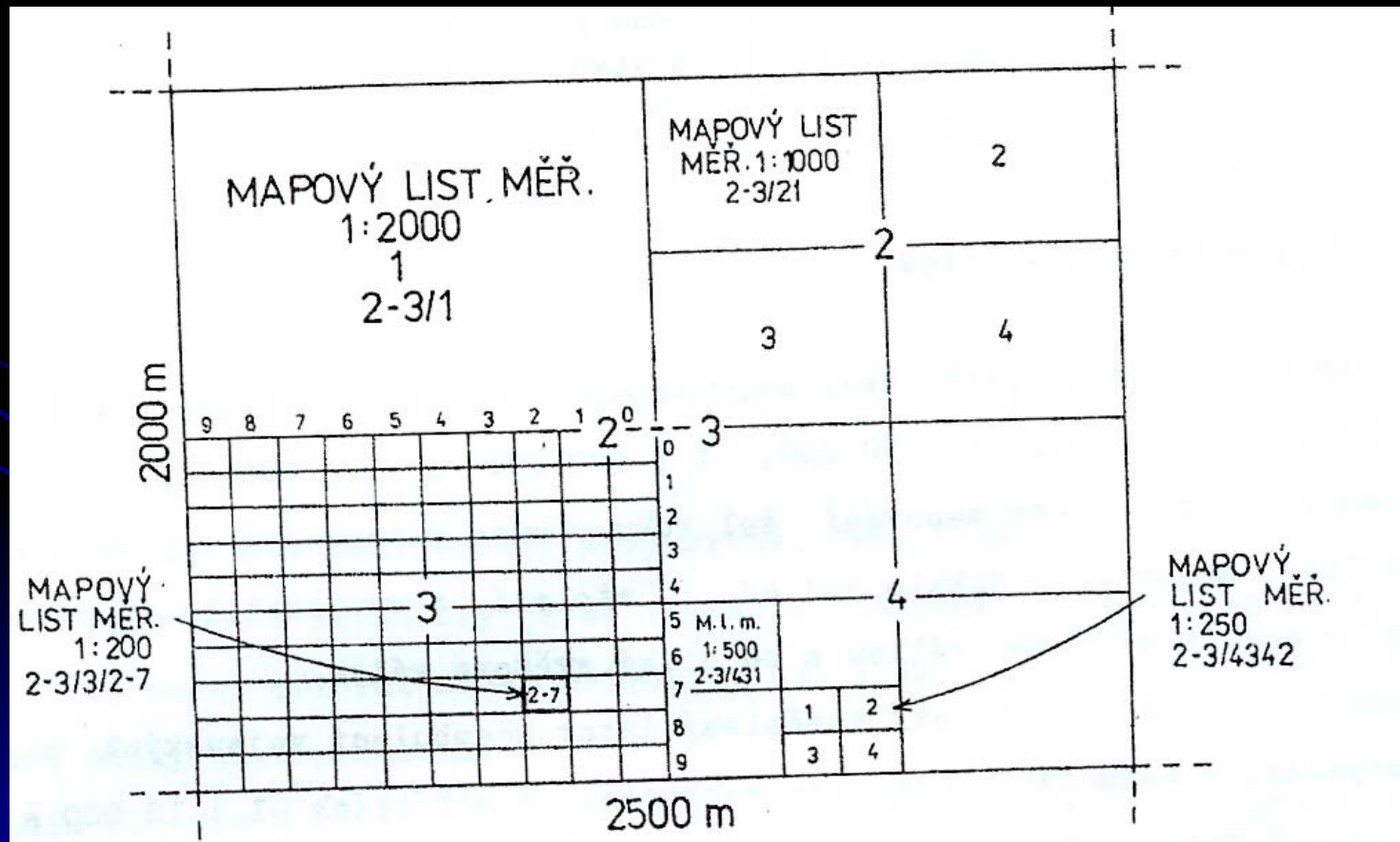
21	16	11	06	01
22	17	12	07	02
23	18	13	08	03
24	19	14	09	04
25	20	15	10	05

Triangulační list 1524

obr.3



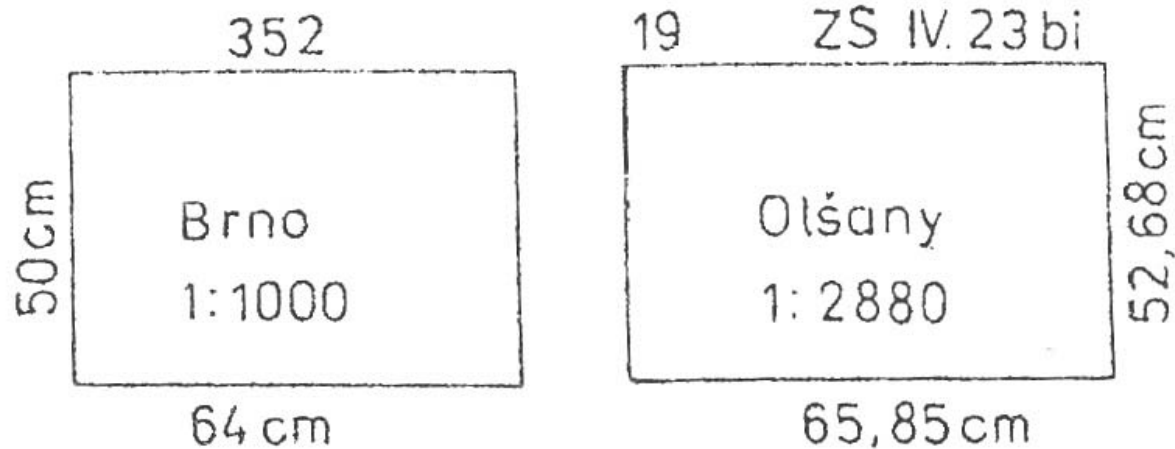
- rozdělením listu mapy 1 : 50 000 na 10 sloupců a 10 vrstev vznikne list mapy 1 : 5 000 (2,5 x 2 km)
- označuje se názvem listu mapy 1 : 50 000 (největší sídlo) doplněného číslem sloupce a vrstvy (například Opava 2 - 3)



Cassini-Soldnerovo zobrazení map velkých měřítek

□ souřadnicový systém Sv. Štěpán

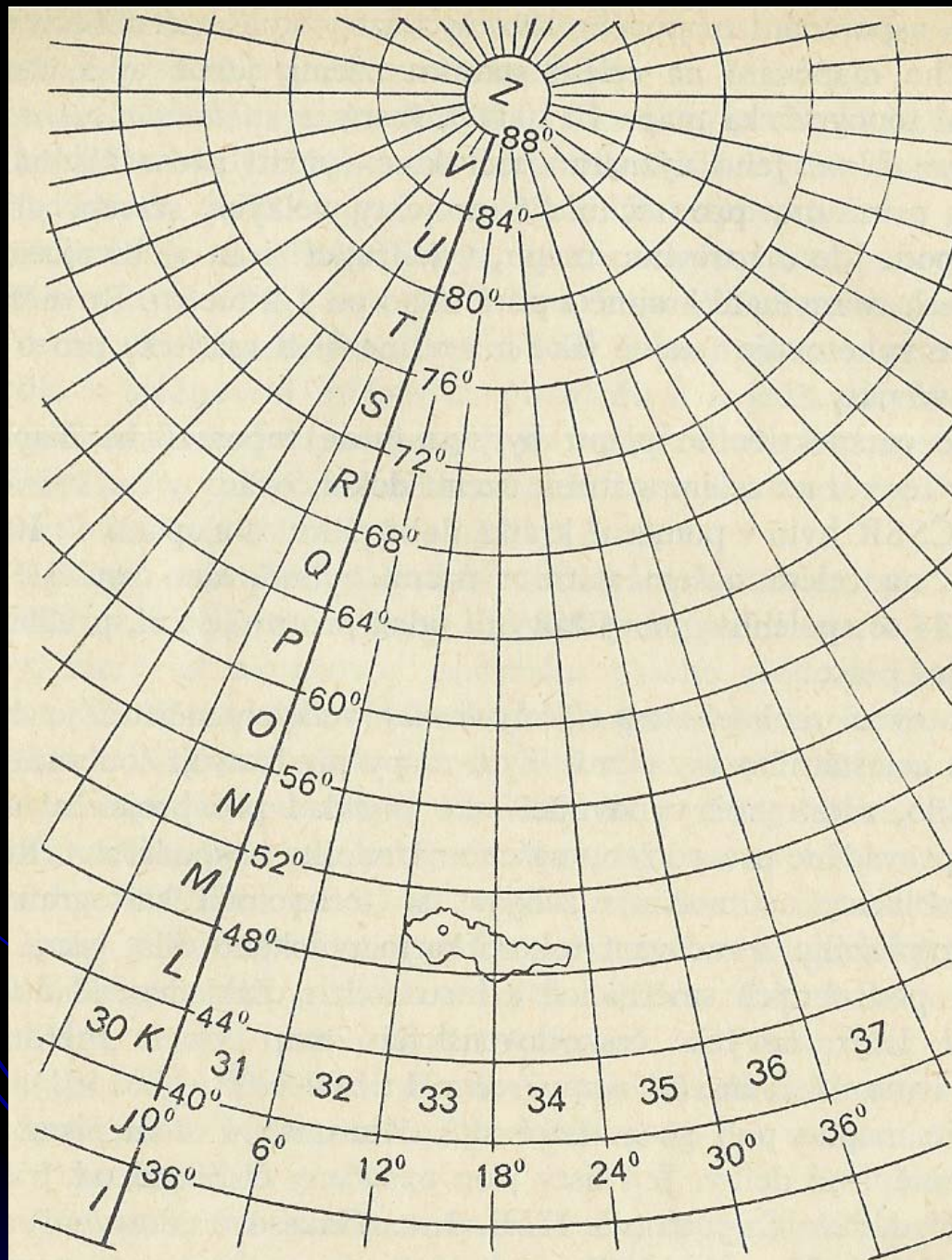
- převážná část města Brno - 1 : 1 000
- mapy venkovních obcí - 1 : 2 880
 - ZS - západní sloupec
 - VS - východní sloupec

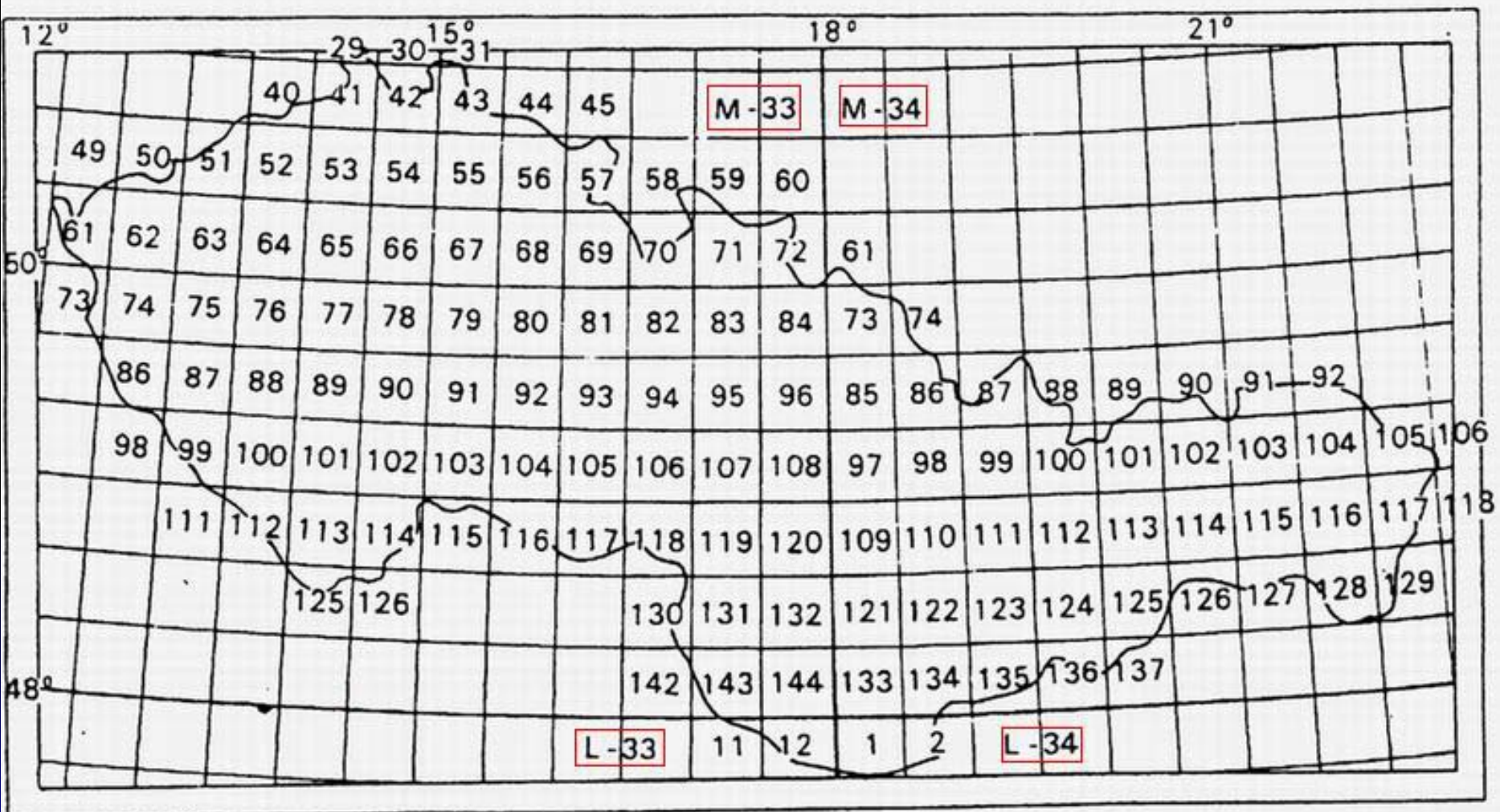


Klad a rozměry listů map středních měřítek

1. Topografické mapy v Gaussově zobrazení

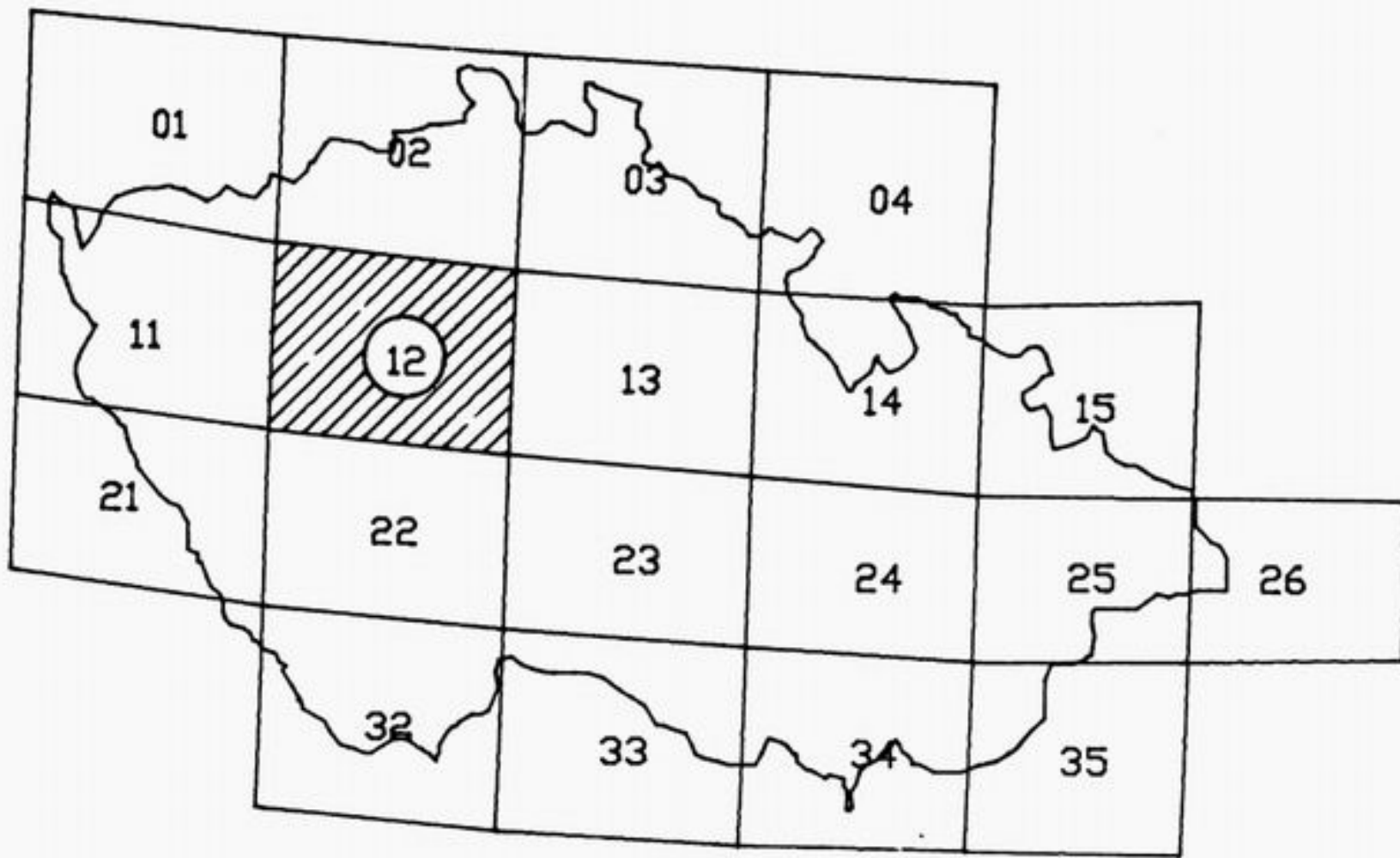
- ❑ klad listů vychází z dělení **Mezinárodní mapy světa** v měřítku 1 : 1 000 000
- ❑ rozměry mapy vznikly rozdělením zemského povrchu na:
 - 60 sloupců (pásů) po 6° zeměpisné délky, počátek 180° východně od Greenwiche
 - 22 vrstev po 4° zeměpisné šířky počínaje od rovníku
- ❑ pásy jsou označeny číslicemi 1 - 60
- ❑ vrstvy jsou označeny velkými písmeny A - Z
- ❑ rozdělením Mezinárodní mapy světa na 12 sloupců a 12 vrstev vznikne 144 sekčních listů mapy 1 : 100 000



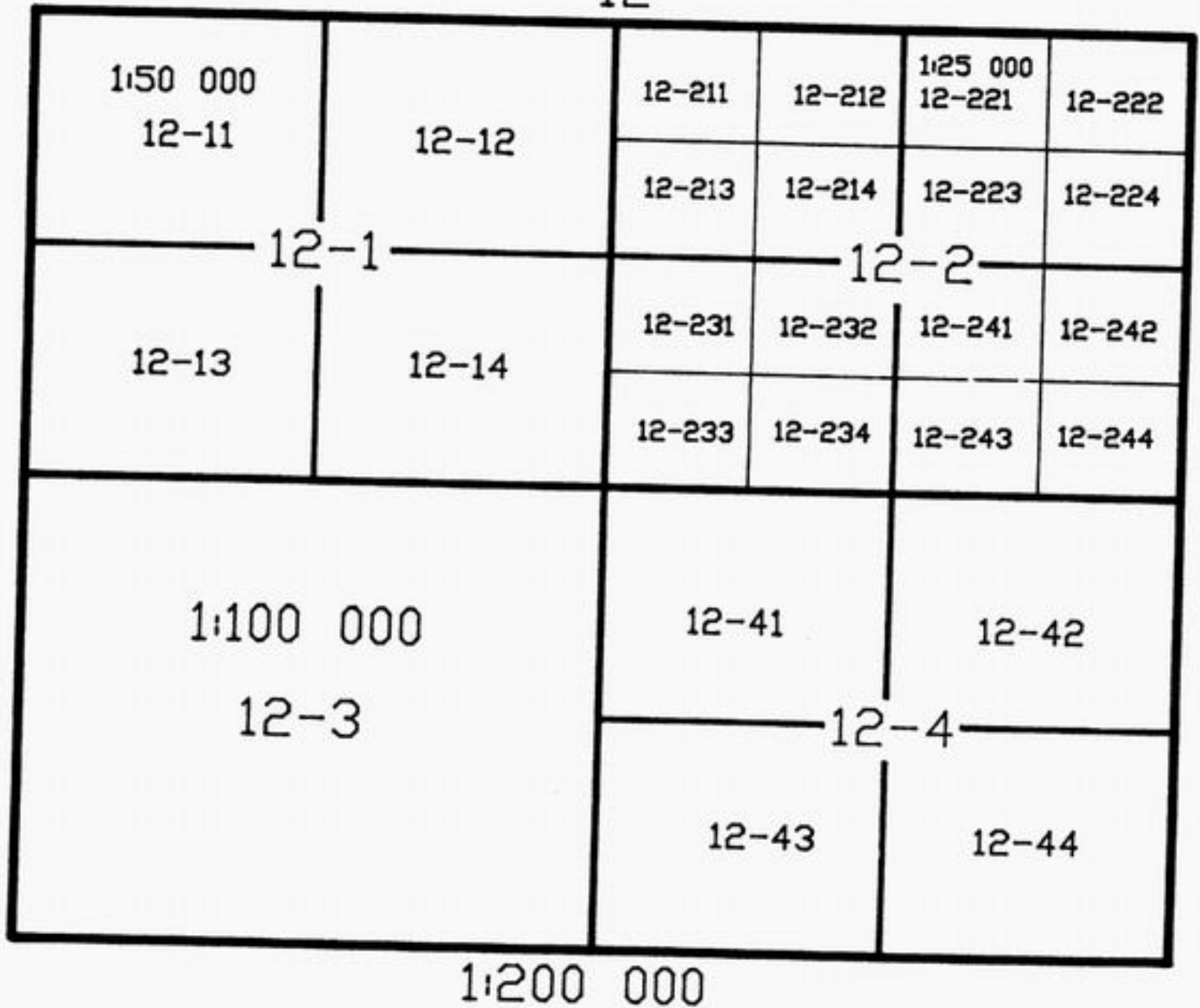


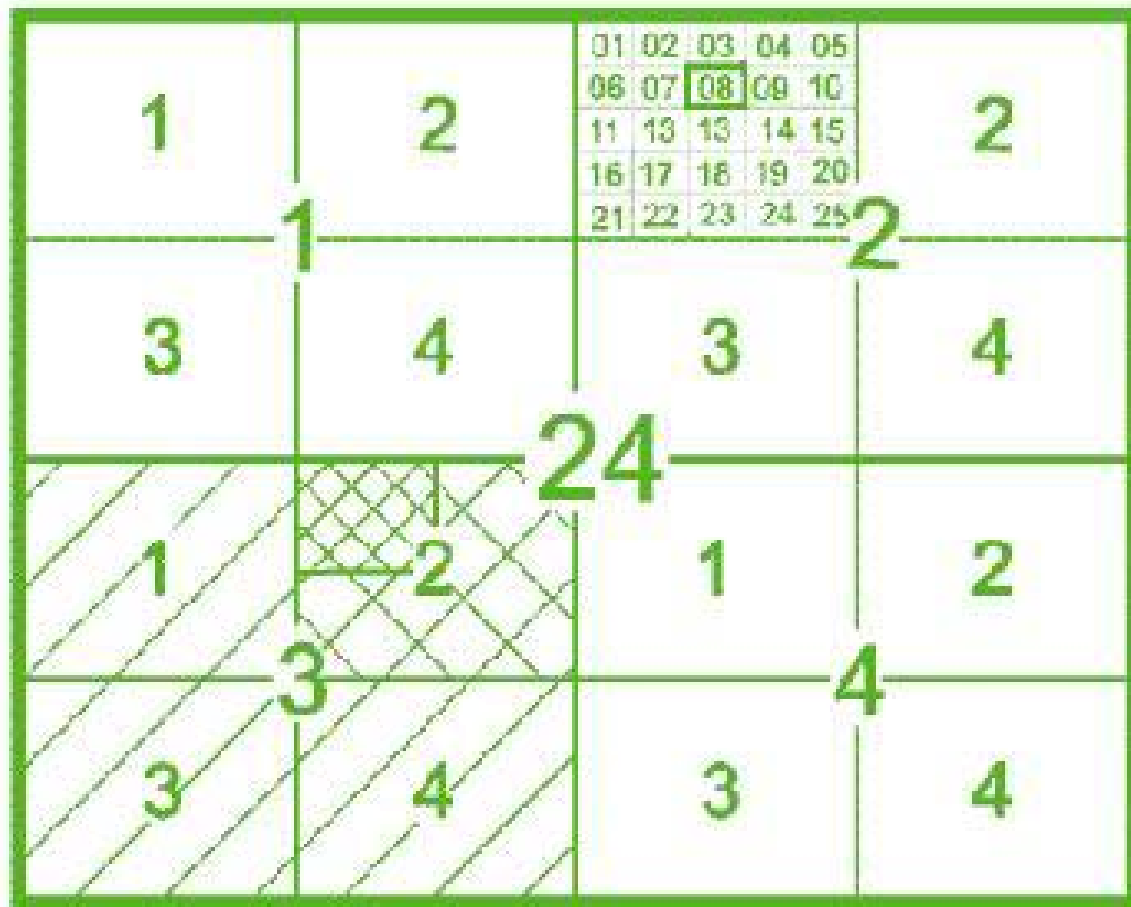
2. Základní mapy ČR

- ❑ klad mapových listů navazuje na geografickou síť poledníků a rovnoběžek
- ❑ rámy mapových listů nejsou rovnoběžné s osami souřad. systému JTSK ale s čarami geografické sítě
- ❑ poledníky se sbíhají k pólům => mapy mají tvar lichoběžníka
- ❑ základem map je list **Základní mapy 1 : 200 000** (výška 38 cm = 76 km v terénu)
- ❑ čtyři listy mapy vytváří protáhlý lichoběžník (dolní základna 50 cm, horní základna 47 cm)
- ❑ plocha ČR tvořena šesti sloupcovými lichoběžníky a devatenácti mapovými listy 1 : 200 000
- ❑ mapový list 1 : 200 000 je označen dvoumístným číslem

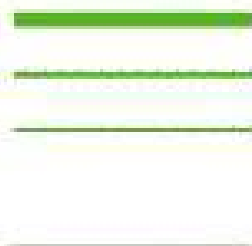


12





Ohraničení
mapových listů



Měřítko
mapy

1:200 000
1:100 000
1:50 000
1:25 000
1:10 000

Příklad označení
mapového listu

24
24-3
24-32
24-321
24-21-08