

Metody geologického výzkumu

1/2, LS, Z/Zk

Literatura

- Hájek, J.: Metody geologického výzkumu, Skripta UJEP Brno, 1984
- Melichar, R.: Metody strukturní geologie, orientační analýza, Skripta MU Brno, 1991
- Řehoř, F.: Cvičení z obecné geologie, Skripta Pedagog. fakulty Ostravské univerzity, 1995
- Levin H.L., Smith M.S. (2008) Laboratory Studies in Earth History. 9th edition, McGraw-Hill Higher Education, N.Y., 277 pp.
- Tato prezentace

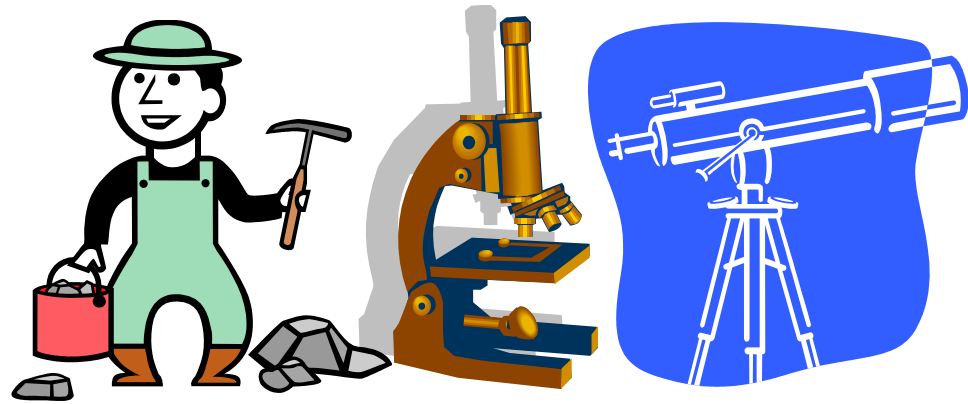
Plán přednášky

- **Geologické modely,**
 - geologická mapa, historie geologického mapování na území ČR, organizace geol. mapování v ČR
- **Základy geologického mapování,**
 - etapa projekční a přípravná, studijní a materiální příprava.
 - terénní etapa, orientace v terénu, orientační a detailní mapovací túry, dokumentační body, geofyzikální průzkum, technické práce
 - dokumentace strukturních prvků, mapování kontaktů, zlomů
 - Mapování kvartéru
- Dokumentace magmatických a metamorfovaných horninových souborů
- Dokumentace sedimentárních horninových souborů
- Základy drobné tektoniky a strukturní geologie, statistické metody
- Laboratorní etapa, vztah empirických a teoretických metod,
- Geologické modelování, profil, blokdiagram

METODIKA POZNÁNÍ (nejen) V GEOLOGII

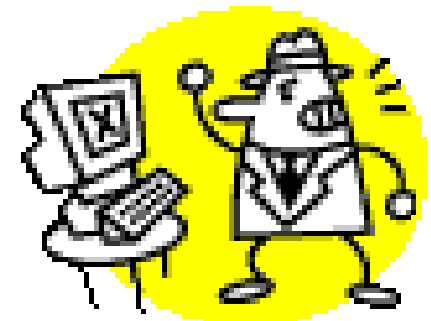
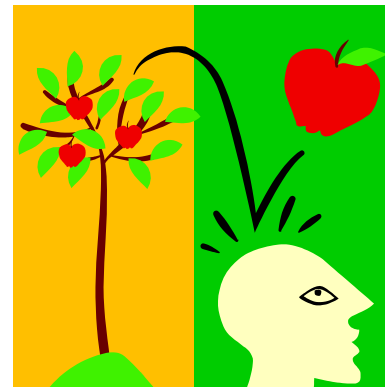
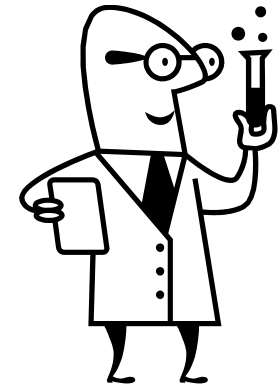
Empirické metody poznání - poznávání objektivní reality

- **pozorování a popis** (základní metoda poznání)
- **měření**, kvantifikace geologických jevů, uvádí se hodnota a rozměr (délka, šířka, hmotnost, úhel, teplota)
- **experiment** (experimentování s fyzikální modely - tektonické struktury, sedimentace, tavení magmatu)



Teoretické metody poznání - rozumový odraz reality, navazující na empirické poznatky a ve spojení s empirickými metodami slouží jako prediktivní modely (předpověď)

- **metoda analogie**
- **metoda dedukce** dospívání k pravdivým závěrům máme-li jako výchozí bod pravdivé předpoklady
 - "Všichni lidé jsou smrtelní." (první premisa)
 - "Sókratés je člověk." (druhá premisa)
 - "Takže Sókratés je smrtelný." (dokázaný závěr)
- **metoda indukce** poznání, které vychází z empiricky zjištěných faktů a dospívá k obecným závěrům
 - "Sókratés je smrtelný." (první premisa)
 - "Sókratés je člověk." (druhá premisa)
 - "Všichni lidé jsou smrtelní." (hypotéza o obecném)
- **metoda vytváření modelů** (modelování)



Geologické modely

Modelování v geologickém výzkumu

Modely	Schéma	Geometrické průmětny	Symbody	Grafická forma
znakové	$\begin{matrix} + & - \\ A & 1 \\ \sim & \Delta \end{matrix}$	-	číslovky písmena grafické značky	legenda k mapám, řezům, blokdiagra- mům, tektonogramům, tabulky, grafy
obrazo- znakové		horizontální	S_0	mapa
		svislá	S_1 S_2	řezy příčné a podélné, defilé
imitující prostor		system dvou průměten	$S_1 \perp S_2$	kombinace řezu po- délného a příč- ného
		system tři průměten	$S_0 \perp S_1 \perp S_2$	blokdiagram
		promítání na kulovou plochu		tektonogram
imitující čas	$\begin{matrix} n \\ 3 \\ 2 \\ 1 \end{matrix}$ ↑	-	1..n A..Z a..x d..w	legenda stratigrafická

– Znakové

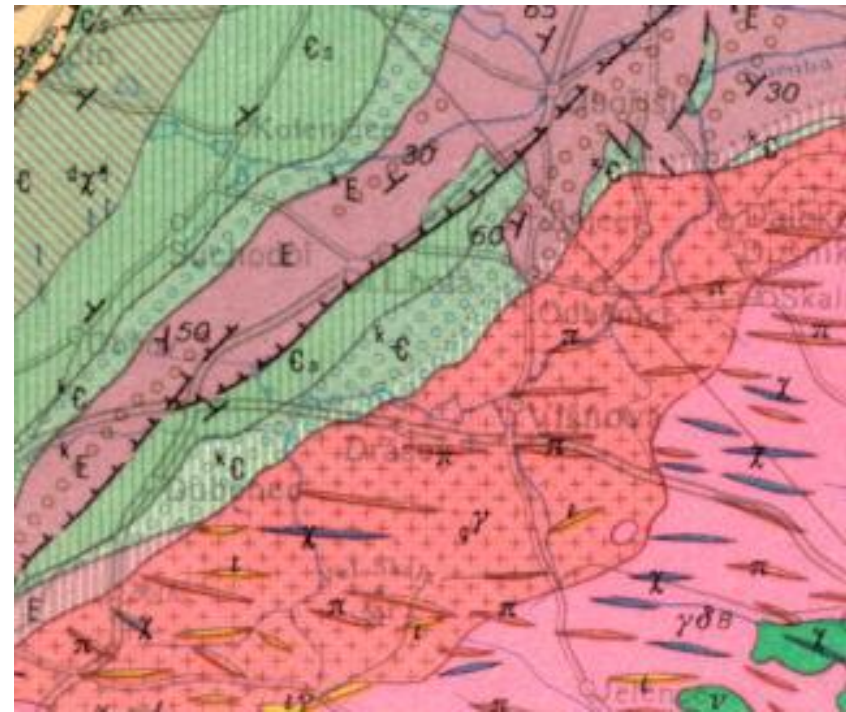
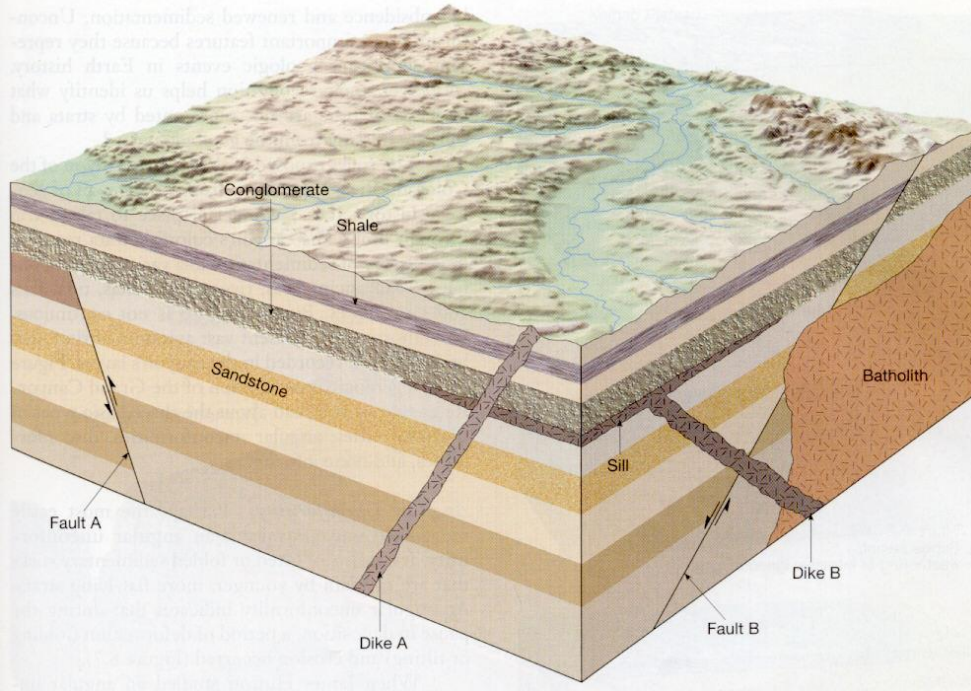
– Obrazově-
znakové

– Prostorové

- Blokdiagram
- Tektonogram/
stereogram
- Plotový diagram

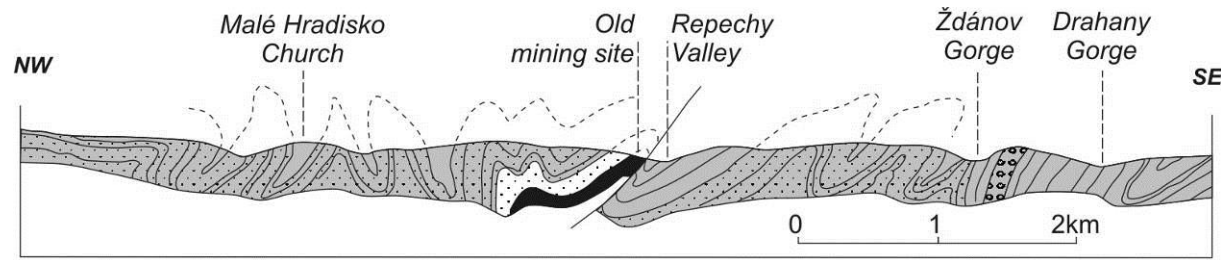
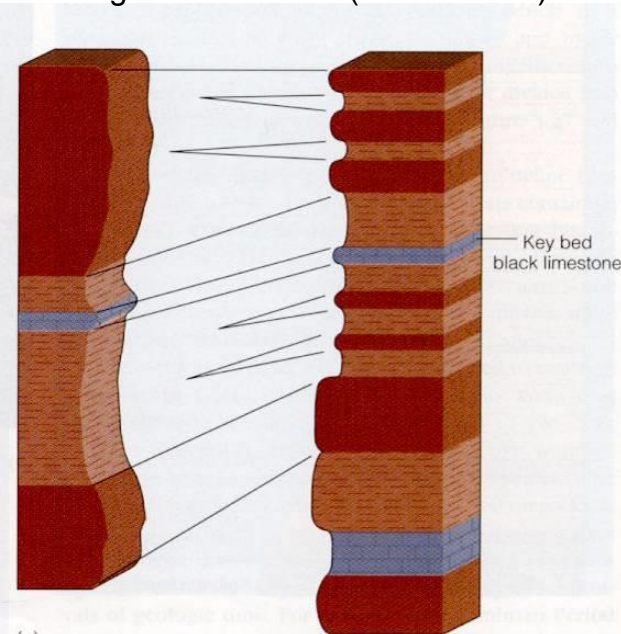
– Časové

Blokdiagram (3D, prostorový)



Mapa (2D horizontální, obrazově-znakový)

Stratigrafická kolonka (1D vertikální)



ALLOCHTHONOUS UNITS

- graptolite shales (Silurian)
- shales (Drahany facies) Lower - Middle Devonian

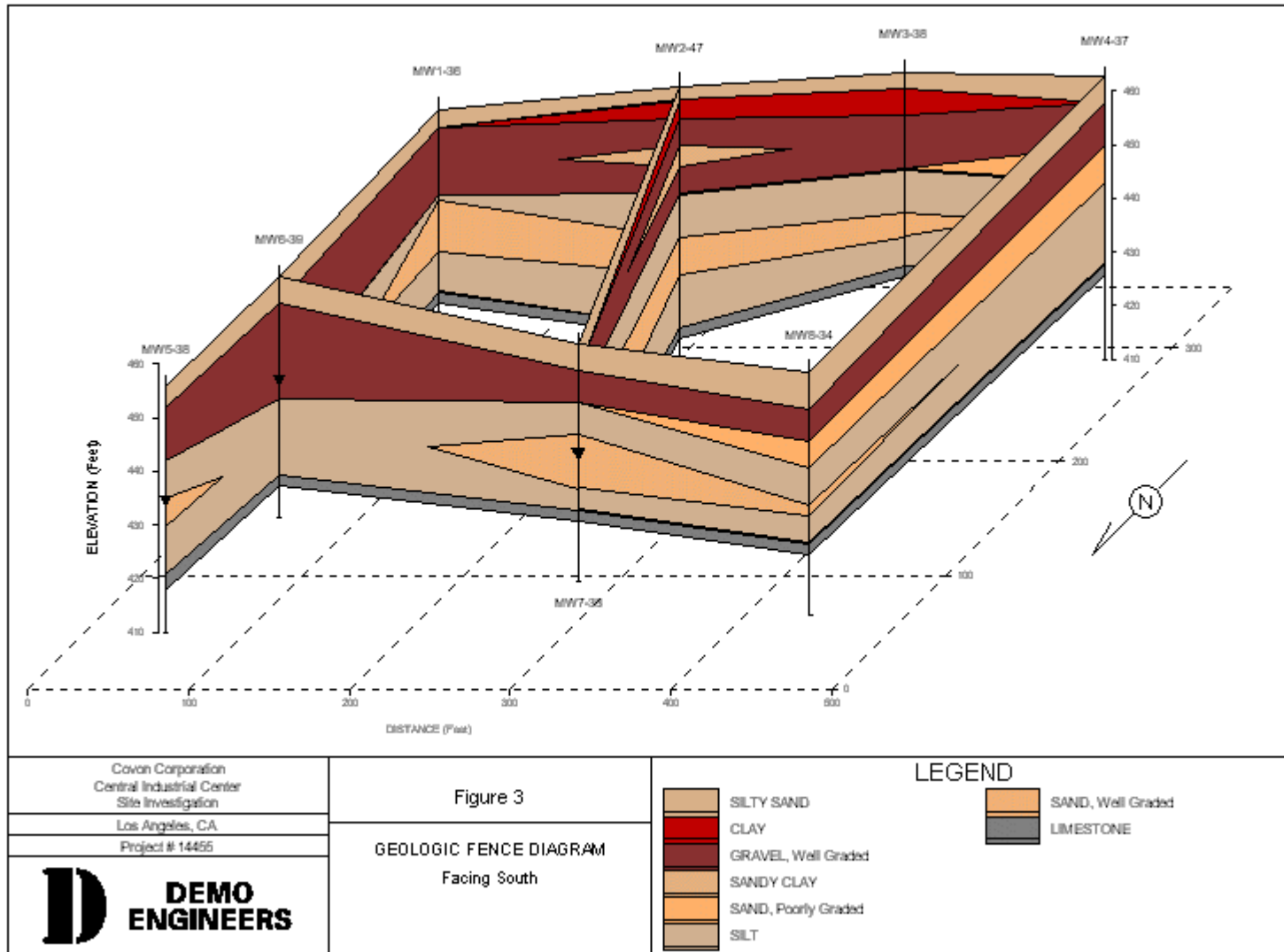
- shales (Protivanov Fm) Lower Viséan
- sandstones (Protivanov Fm) Lower Viséan

PARAUTOCHTHONOUS UNITS

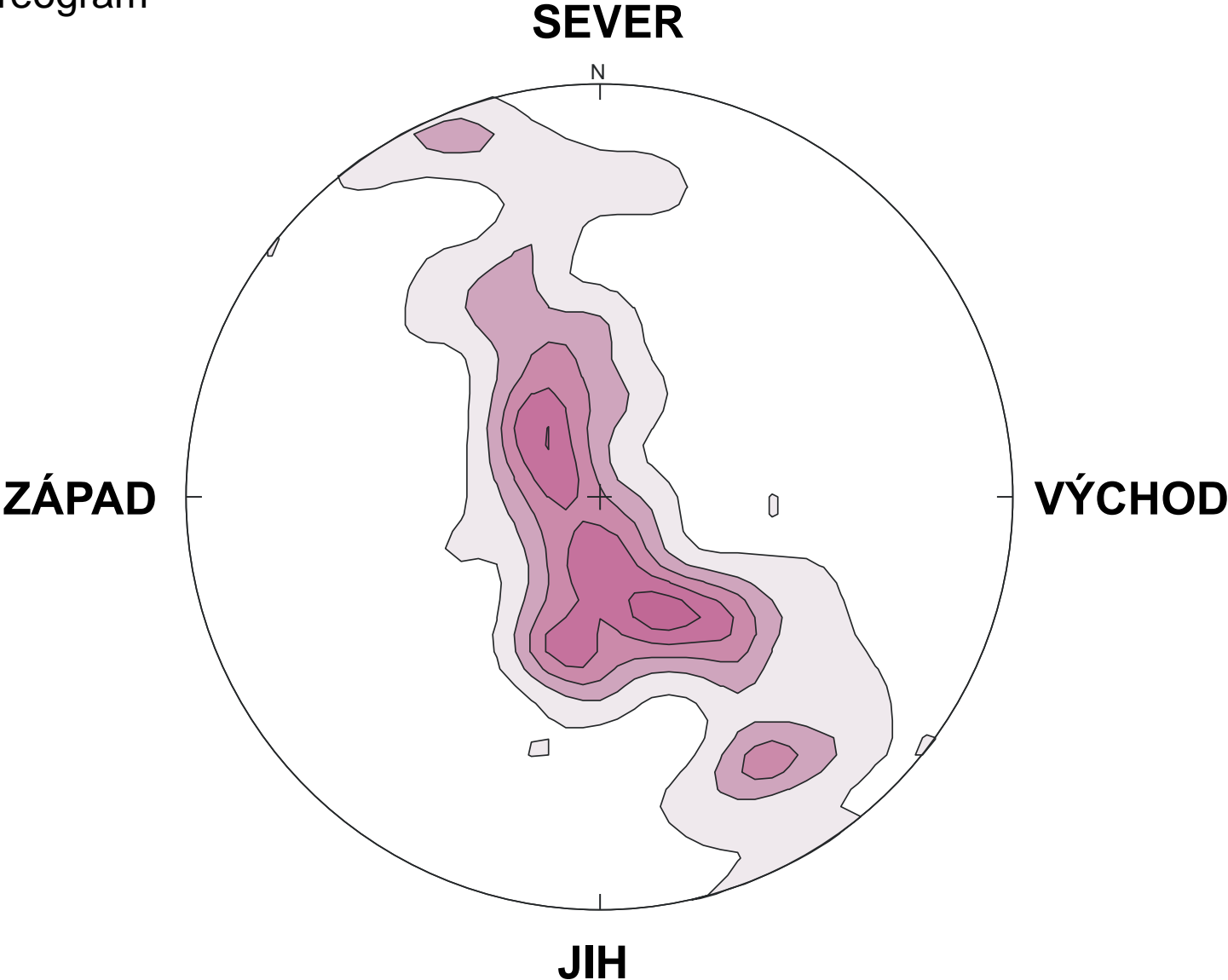
- conglomerates, siltstones, shales (Rozstání Fm) Lower - Middle Viséan

Profil (2D vertikální, obrazově-znakový)

Plotový diagram (fence diagram)



stereogram



Geologická mapa

(obrazově znakový model)

zmenšený obraz (obrazový model) geologické situace na průmětu se zemským povrchem, převedený do roviny prostřednictvím kartografického zobrazení

Součásti geologické mapy:

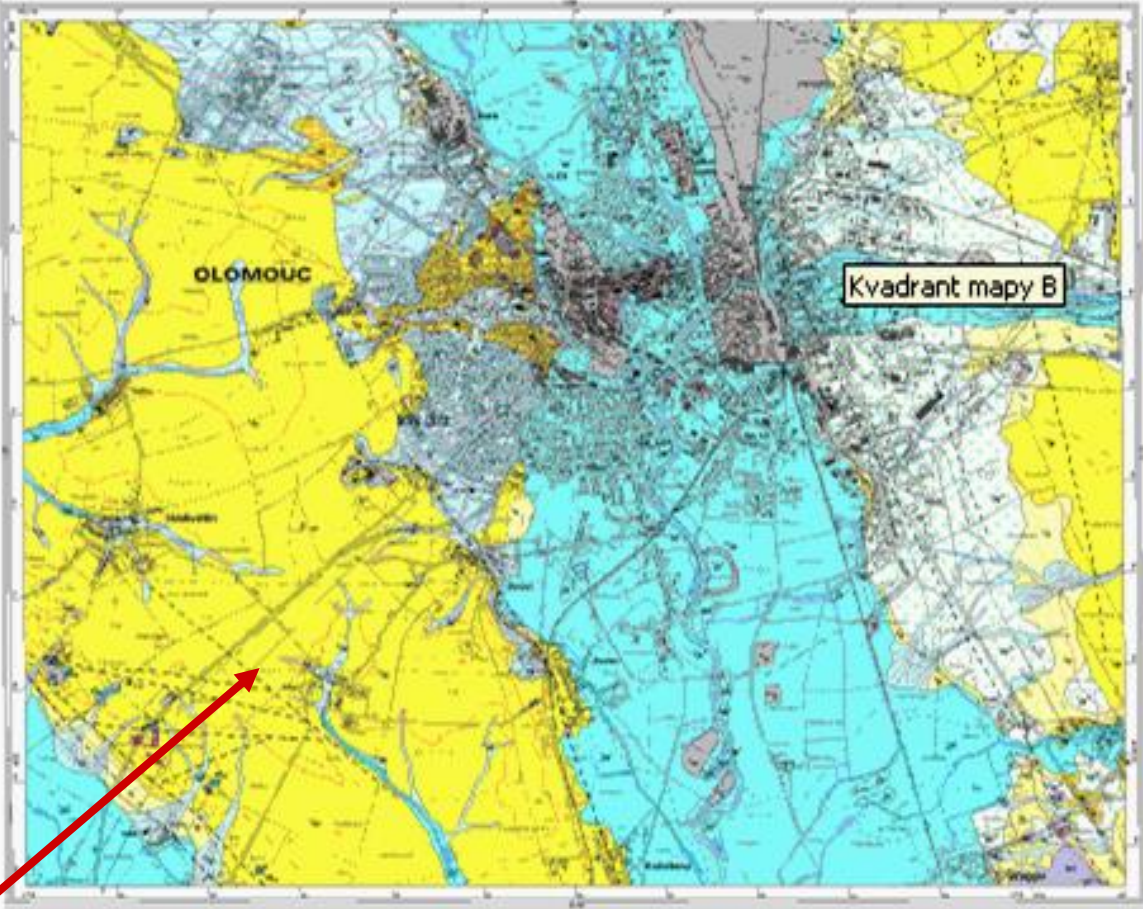
- Název
- Mapový výřez na topografickém podkladu (základní mapa)
- Měřítko (grafické, slovní)
- Zobrazení listu v kladu listů
- Legenda
- Idealizované stratigrafické schéma (kolonka)
- Geologický řez (profil) – vč. vyznačení linie profilu v mapovém výřezu

ČESKÝ GEOLOGICKÝ ÚSTAV
ZÁKLADNÍ GEOLOGICKÁ MAPA ČESKÉ REPUBLIKY

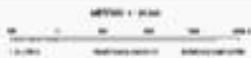
Redaktor: Ing. M. Hrubá

1 : 25 000

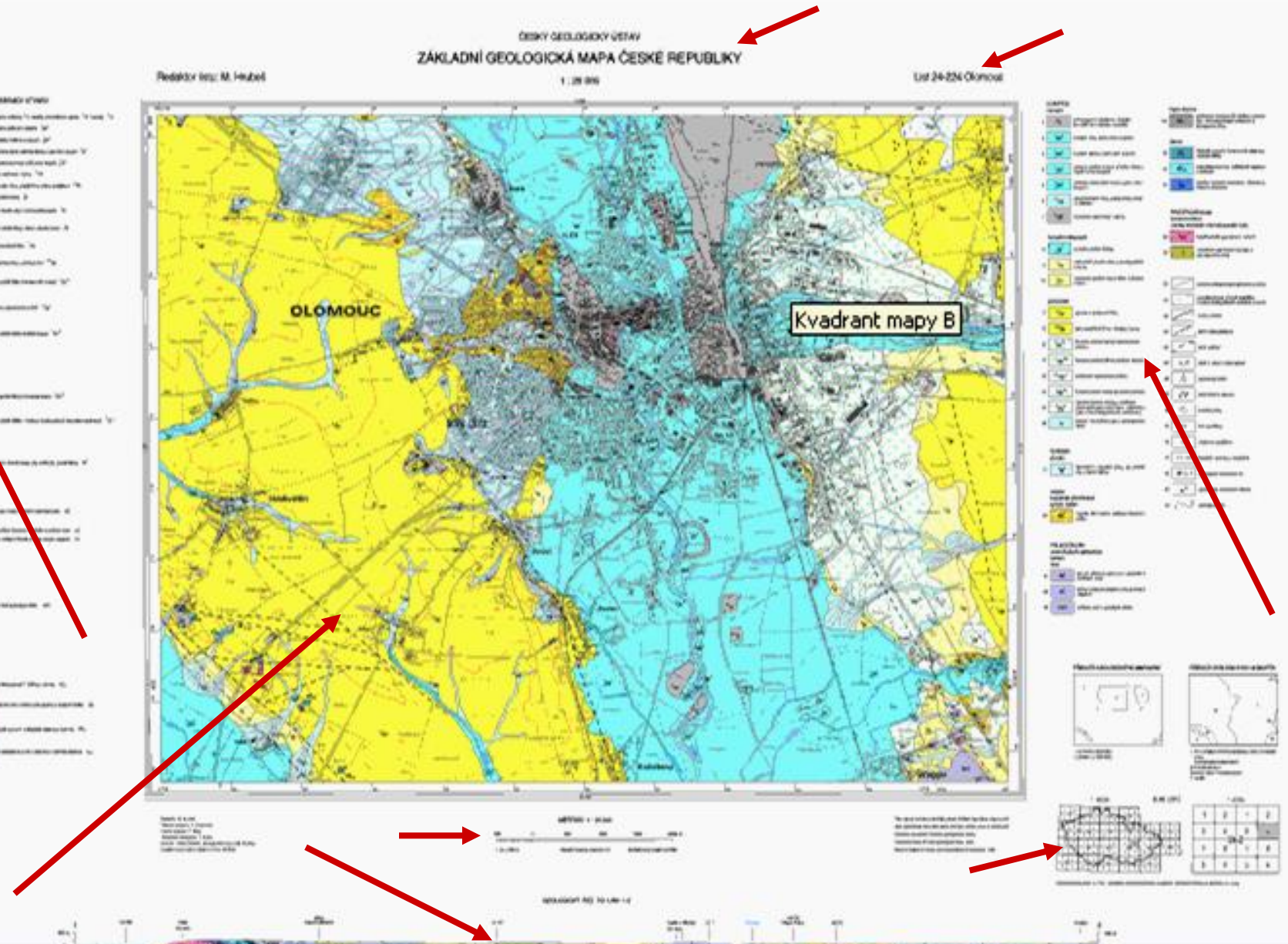
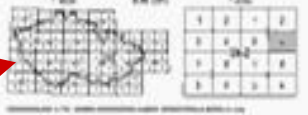
Úst 24-224 Olomouc



Číslo 1: 25 000
Měřítko 1 : 25 000
Výška nadmořská 100 m



Číslo 1: 25 000
Měřítko 1 : 25 000
Výška nadmořská 100 m

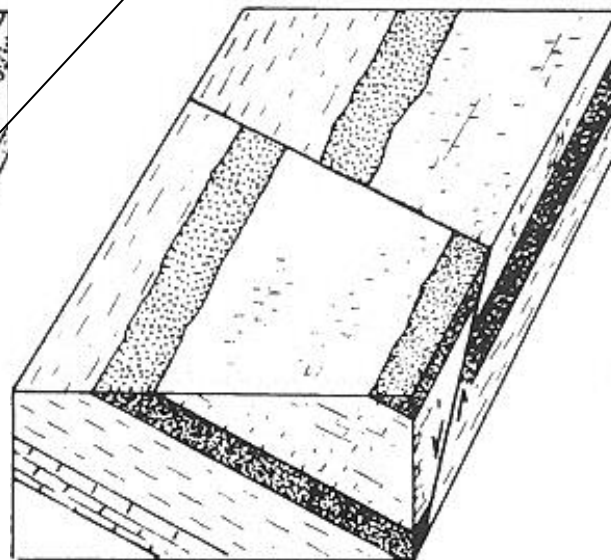
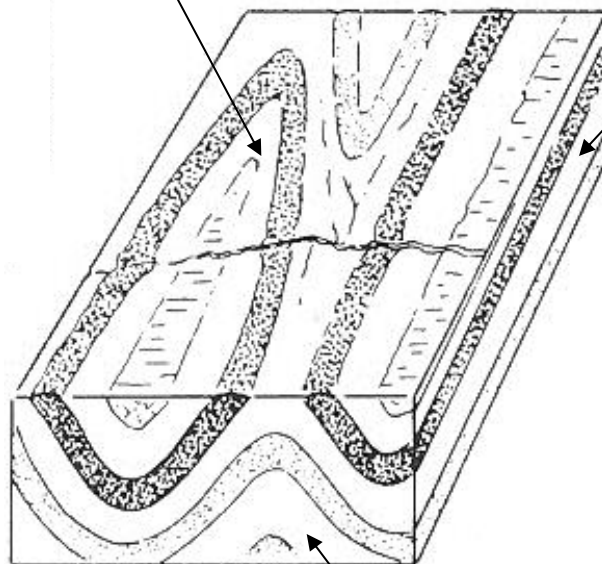
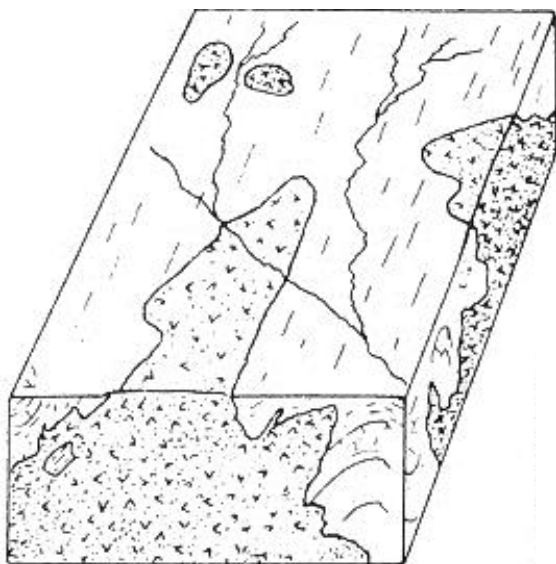


Vztah mezi mapou a profilem:

podélný a příčný profil

mapa

Podélný profil



B. Intruze granitu

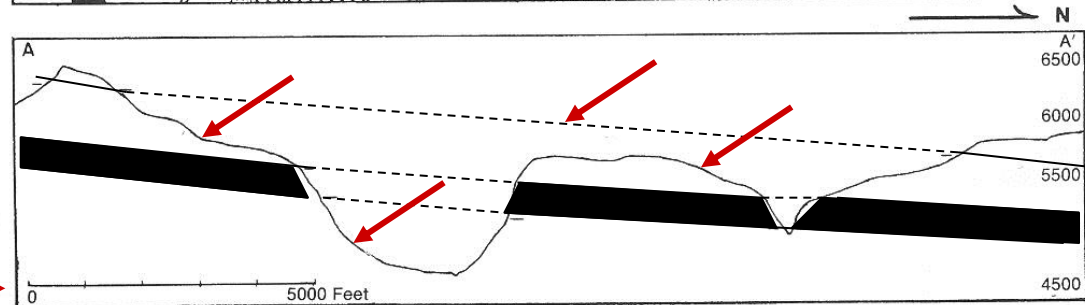
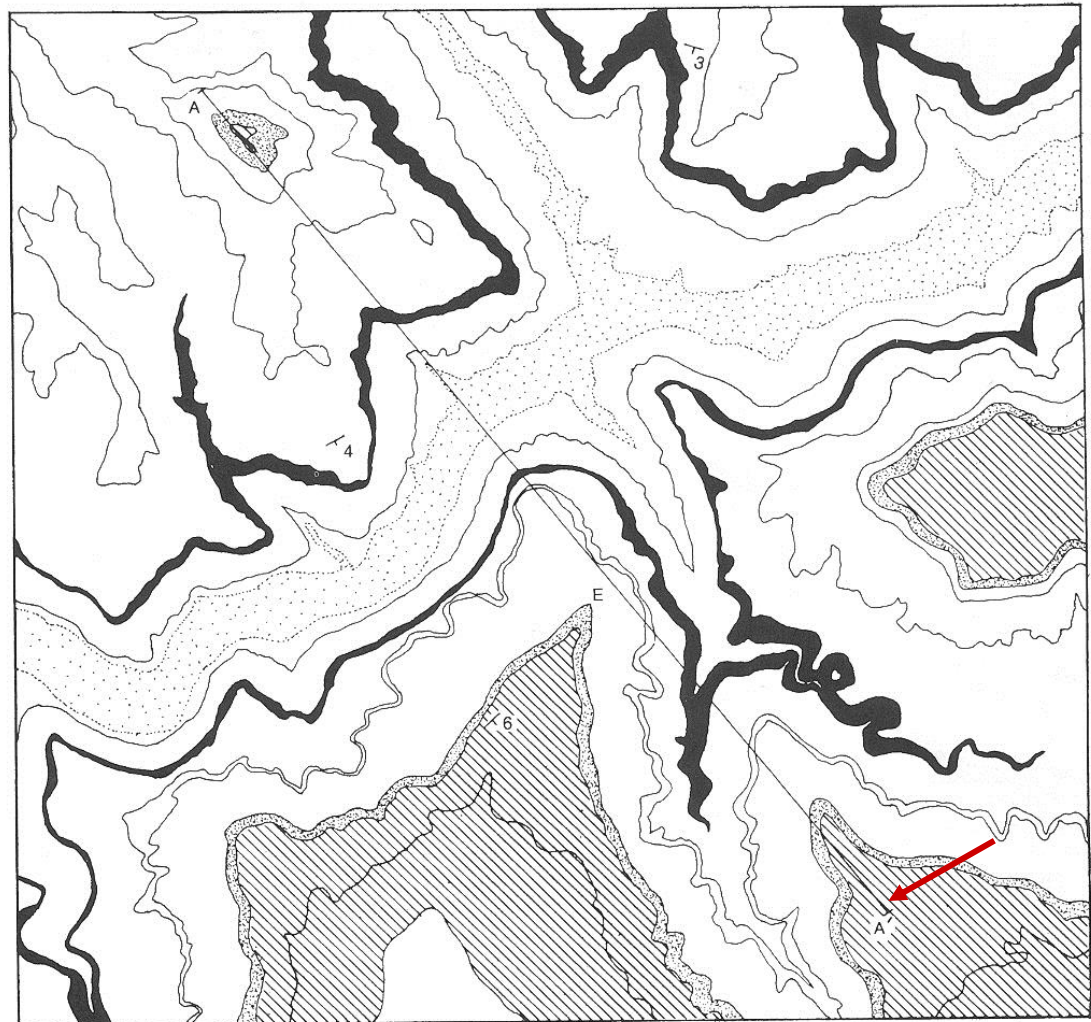
D. Zvrásněné
vrstvy

H. Monoklinála porušená
poklesovým zlomem

příčný profil

Geologický řez (profil)

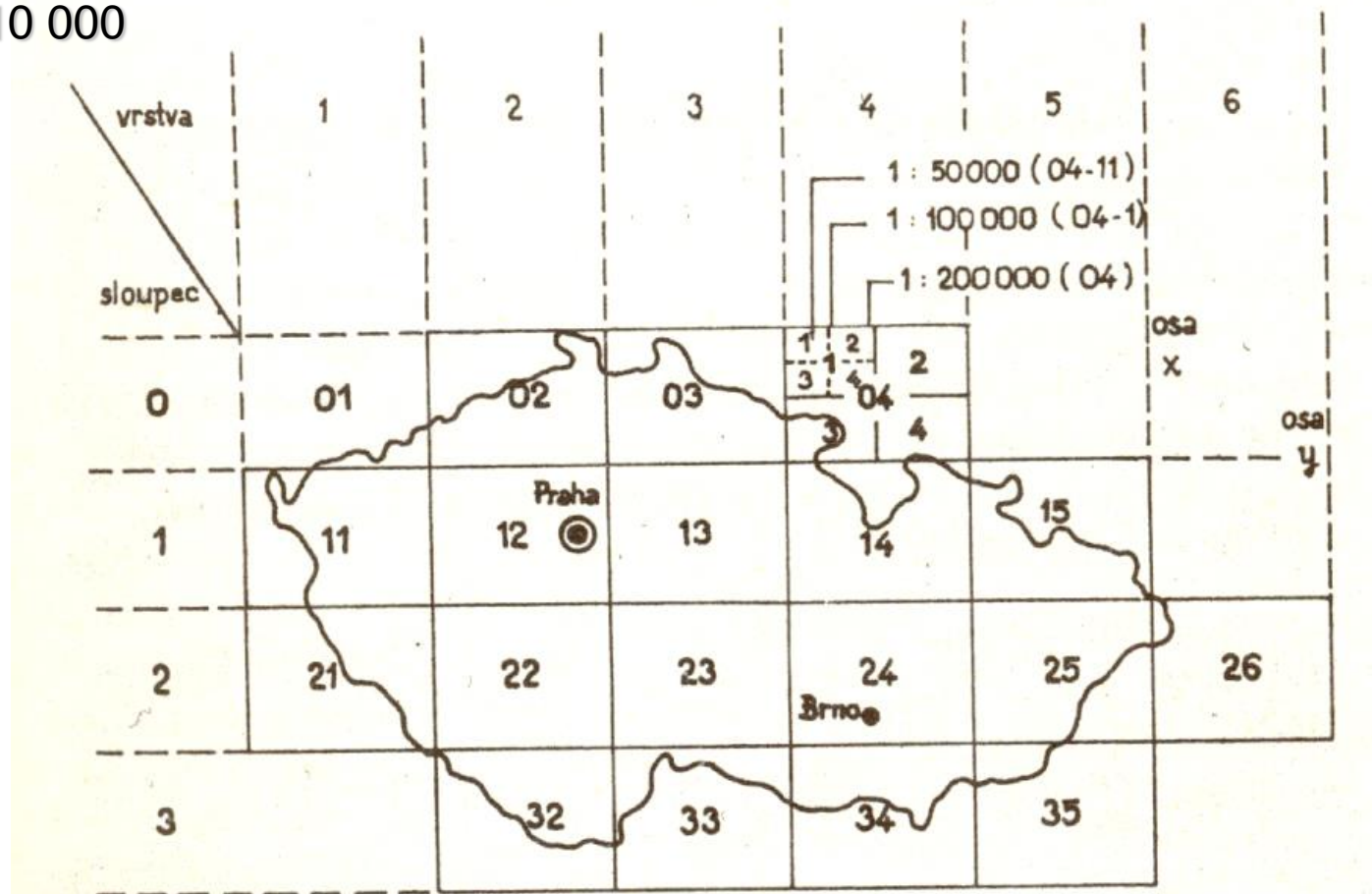
- Vertikální 2D model části zemské kůry
- Vztah mezi geologickou mapou a geologickým řezem (profil)
- Součásti profilu:
 - Horizontální + vertikální měřítko
 - Převýšení: písemné (1x, 2x) nebo grafické
 - Orientace (SSZ-JJV, apod.)
 - Topografický profil (vzdálenost vs. nadmořská výška)
 - Vyjádření geologické situace pod topografickým profilem
 - Vyjádření situace před erozí („vzdušná část“ profilu)
 - Legenda
 - Linie profilu v mapě



Topografický podklad

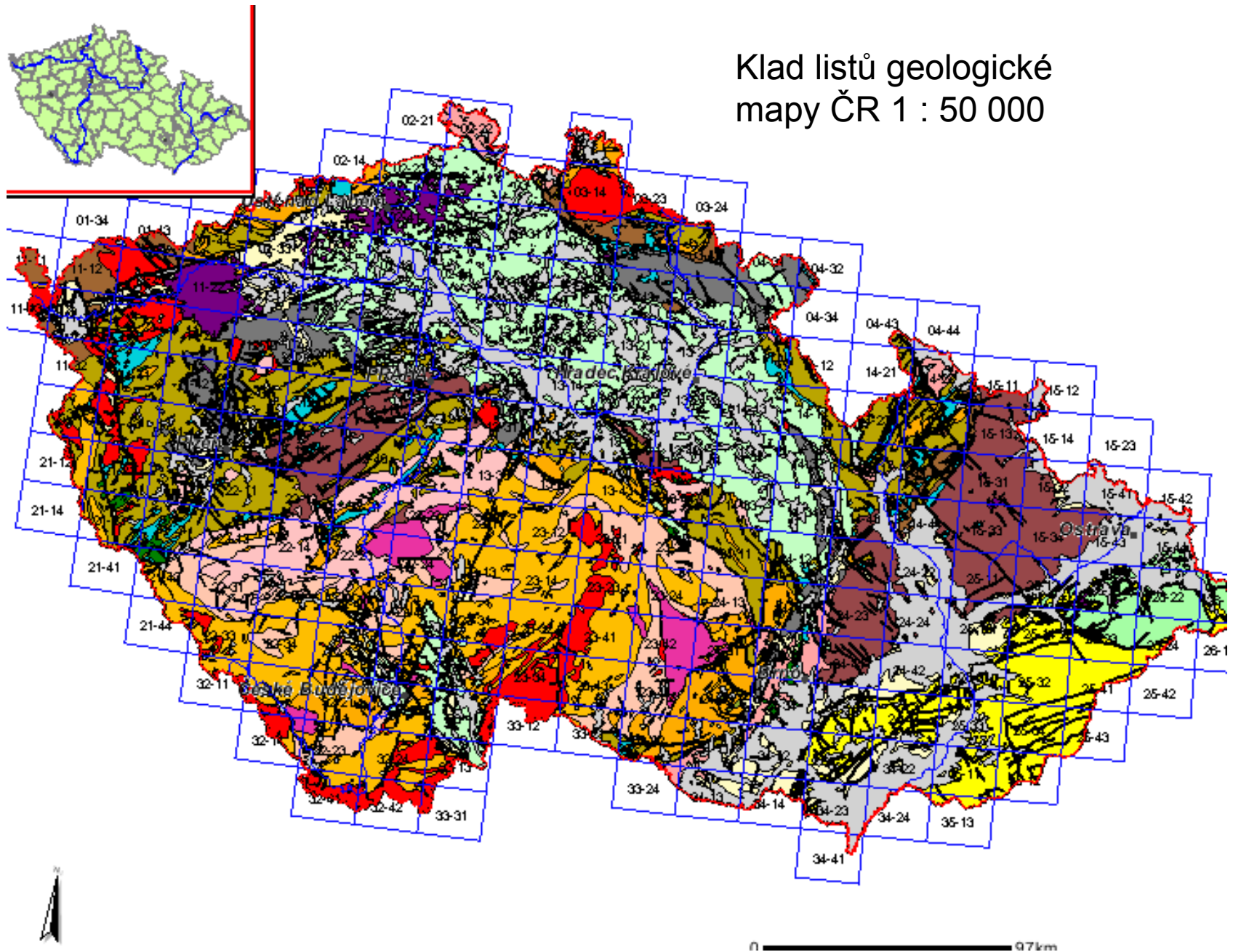
edice, soubor, list

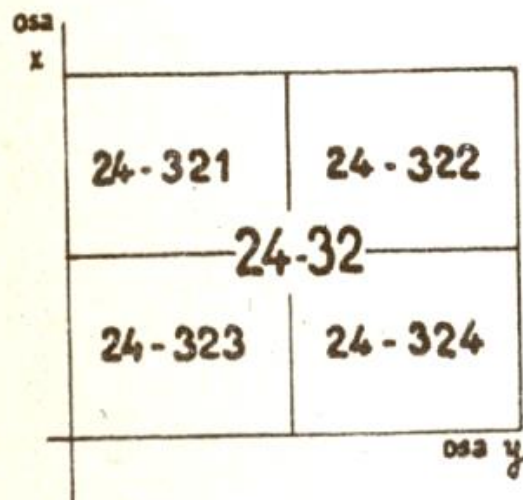
Základní mapa ČSSR, základ 1:200 000, dělení na 1:100 000, 1:50 000, 1:25 000, 1:10 000



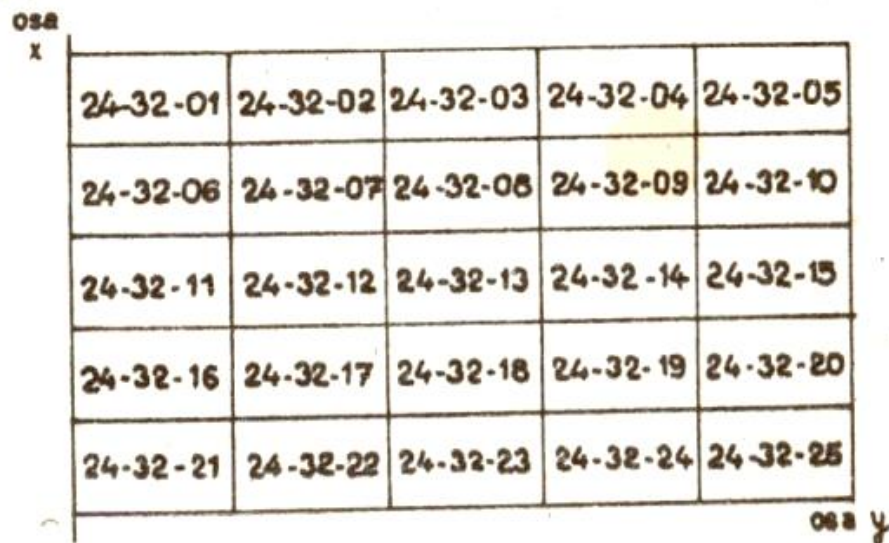
Obr.4 Klad listů základní mapy ČSSR 1:200 000 pro Českou socialistickou republiku

Klad listů geologické mapy ČR 1 : 50 000





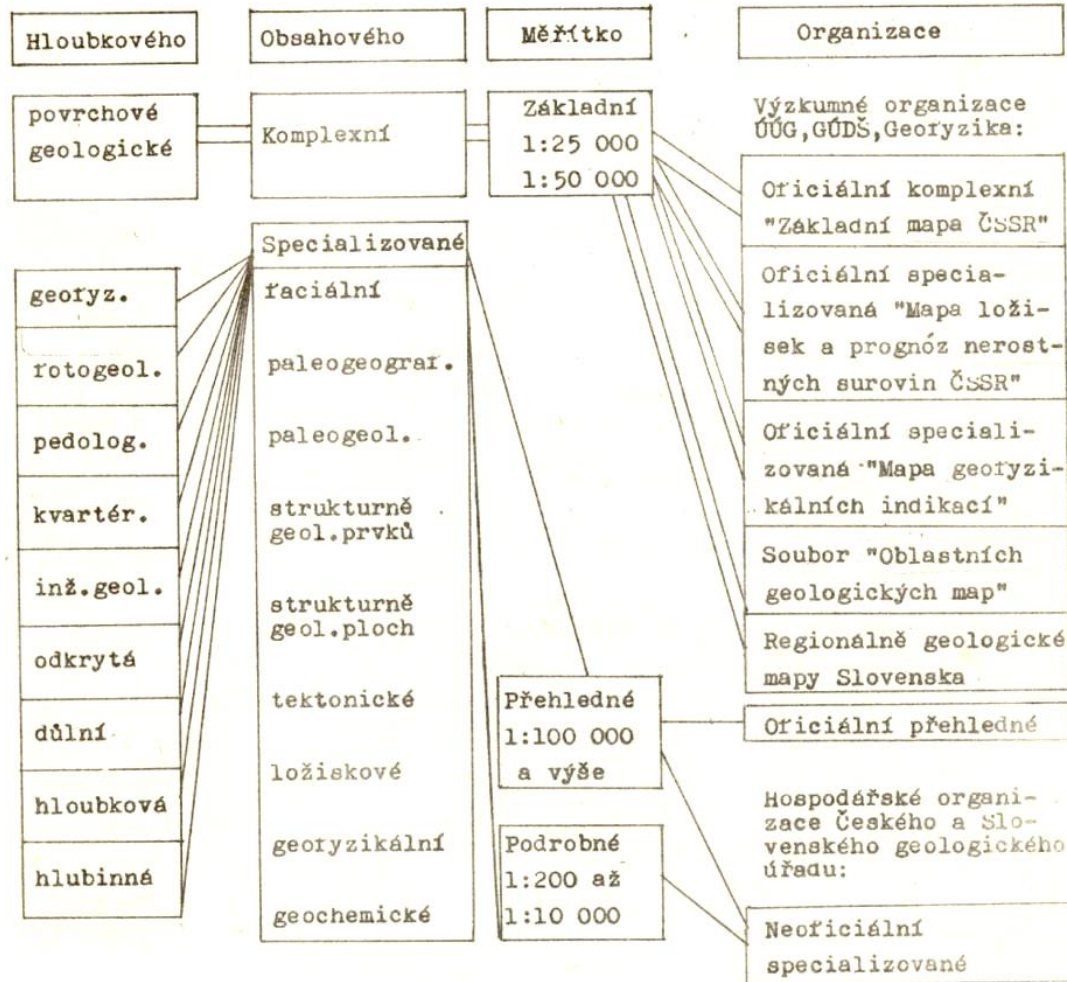
Obr.5 Dělení listu základní
mapy 1:50 000 na listy
1:25 000



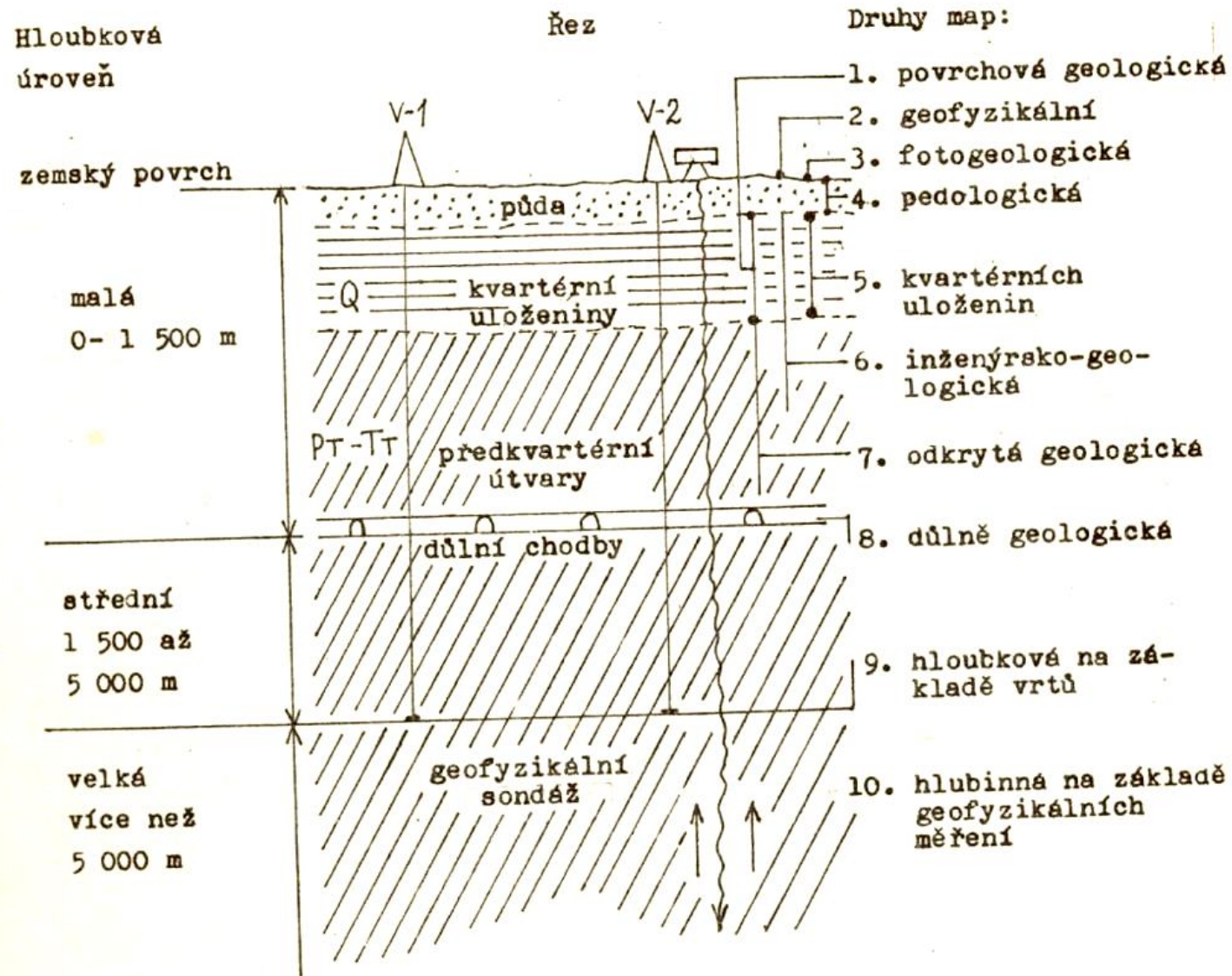
Obr. 6 Dělení listu základní
mapy 1:50 000 na listy
1:10 000

Klasifikace geologických map

Druhy map podle hlediska:



Klasifikace geologických map podle hloubky



Klasifikace geologických map podle tématu (obsahového hlediska)

Ad 2)

- **Komplexní** (nejobvyklejší)
- **Stratigrafické** (objasňují stratigrafický sled v terénu)
- **Tektonické** (vztah geologických jednotek k tektonickým pochodům, Geotektonické mapy)
- **Strukturně geologické** (zobrazují tvar, velikost a orientaci struktur)
- **Ložiskové** (stavba, jakost a zásoby ložisek n.s.)
- **Inženýrsko geologické** (technické parametry horninového podloží inž. staveb - únosnost, propustnost, porušenost, agresivita a reaktivita hornin)
- **Hydrogeologické** (situaci spodních vod v horninovém podloží a infiltrace, komunikace, mineralizace, prameny)
- **Kvarterní** (podrobné členění kvarterních sedimentů)
- **Mapy geofaktorů životního prostředí** (soubor jevů které ovlivňují živ. prostředí - tektonika, litologie, hydrogeologické poměry, geochemická charakteristika hornin atd.)
- Odkryté (bez Q)
- Zakryté (včetně Q)

Legenda mapy

- **Šrafy**
přehledné mapy: mezinárodně sjednocené barvy vyjádření stáří nebo příslušnosti jednotek
SEDIMENTY starší (tmavší barvy) ----- mladší (světlejší barvy)
KRYSTALINIKUM odstíny před. růžových a zelených barev
nebarevné mapy, kreslené šrafy,
- **Symboly (indexy)**
stratigrafické členění: velká nebo malá písmena latinkou
typy krystalinických hornin: řecká abeceda
v jednom symbolu více informací:
- **značky**
litologické hranice geol. těles a jednotek
tektonické hranice: vrásy, zlomy, tektonická okna
orientované prvky: směr a sklon vrstev, osy a osní roviny vrás, lineární prvky
ostatní značky: lom, důl, sonda, vrt, pramen atd.

SEDIMENTY

jednotka		barva	symbol
kvartér	Holocén	světle modrá	Q2
	Pleistocén	Světle žlutá	Q1
terciér	Neogén	Žlutá	N
	Paleogén	Okrová	p
mesozoikum	Křída	Světle zelená	K
	Jura	Modrá	J
	Trias	Fialová	T
paleozoikum	Perm	Červenohnědá	P
	Karbon	Šedá	C
	Devon	Hnědá	D
	Silur	Šedomodrá	S
	Ordovik	Šedohnědá	O
	Kambrium	Modrozelená	Cm, C
prekambrium		růžová	Pc

hornina	Barva	symbol
Granity	červená	γ
Diority	Zelená	δ
Granodiority	Růžová	$\gamma\delta$
Gabra	Zelená	ν
Bazalty	Zelená	β
Ryolity	Oranžová	λ
Andezity	Zelená	α
alkalická efuziva	Tmavě fialová	
Pararuly	Světle růžová	g
Ortoruly	Světle růžová	G
Migmatity	Světle růžová	M
Kvarcity		q
Amfibolity	Zelená	A
krystalické vápence	Modrá	c
Serpentinity	zelená	S

Doplňující informace v symbolu

Slabě metamorfované parametamorfity

Df = devonský fylit

Sq = silurský kvarcit

Chronostratigrafické oddělení

D1 = spodní devon

D2 = střední devon

D3 = svrchní devon

Litologie

^aK = křídové arkózy

^a = arkóza, ^p = pískovec, ^w = droba, ^b = břidlice, ^v = vápenec, ^d = dolomit, ^m = slínovec

Minerální složení

γ_m = muskovitický granit; m_g = granátový svor

Regionálně-geologické zařazení

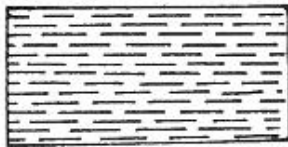
J_K = jura krížňanského příkrovu

γ_M = granit mrákotínského typu

Černobílé šrafy

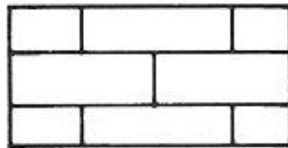
Common lithologic symbols

Jílovce, břidlice



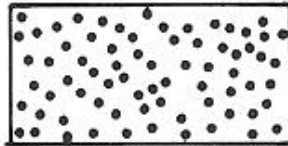
Shale

Vápence



Limestone

Pískovce



Sandstone

Vyvřelé horniny
nebo podloží
pod sedimenty



Igneous (or basement)
rock

Metamorfované
horniny



Metamorphic rock

Abbreviations for geologic time

Q Quaternary

T Tertiary

K Cretaceous

J Jurassic

TR Triassic

P Permian

IP Pennsylvanian

M Mississippian

D Devonian

S Silurian

O Ordovician

Є Cambrian

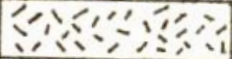
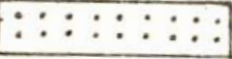
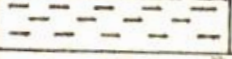
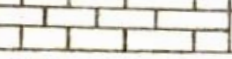
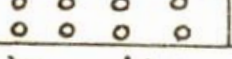
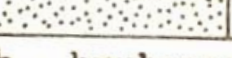
pЄ Precambrian

Vyvřeliny




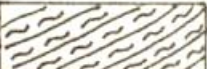
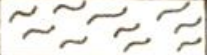
Stáří	Horniny	Geneze	Šrafy čís.								
Stáří vyvřelin se značí velkými písmeny útvary jako u sedimentů	T 6 μ žuly až adamelity	c efuzivní	Vyvřeliny hlubinné:								
	T 8 $\mu\delta$ granodiority	i intruzivní									
	T20 ξ syenity	l leukokratní	hrubozrné								
	T17 δ diority	m melanokratní	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>L</td><td>L</td><td>L</td></tr><tr><td>L</td><td>L</td><td>L</td></tr></table> 101	L	L	L	L	L	L		
	L	L	L								
	L	L	L								
	T17 γ gabra	al alkalické	středně zrnité								
	T16 o σ peridotity	v vitrofyrické	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>+</td><td>+</td><td>+</td></tr><tr><td>+</td><td>+</td><td>+</td></tr></table> 121	+	+	+	+	+	+		
	+	+	+								
	+	+	+								
	T16 p σ pyroxenity	Textury									
	T 3 κ pegmatity	f fluidální	jemnozrné								
	T 5 ι aplity	u usměrněná	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td></tr><tr><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td></tr></table> 131	+	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+							
	+	+	+	+							
	T13 si křemenné žíly	la páskovaná	porfyrické								
	T13 χ lamprofyry	mv masivní	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>v</td><td>v</td><td>v</td><td>v</td></tr><tr><td>v</td><td>v</td><td>v</td><td>v</td></tr></table> 109	v	v	v	v	v	v	v	v
	v	v	v	v							
	v	v	v	v							
	T 5 $\mu\tau$ žulové porfyry	a mandlovcová									
T14 $\mu\delta\alpha$ porfyryity grd.	vz všesměrně zrnitá										
T15 $\delta\alpha$ porfyryity dior.	b brekciovitá										
T19 μ keratofyry	po polštářová										
T14 $S\beta$ spility											
T14 $D\beta$ diabasy											
T14 $M\beta$ melafyry											
T 4 ν fonolity											
T14 $F\varphi$ čediče											

Zrnitost: c - celistvá, j - jemnozrná, d - drobnozrná, s - středně zrnitá
h - hrubozrná

Tabulka: Jednotná legenda Základní geologické mapy CSSR 1:25 000 /vyber/.
Stratigrafie a horniny

Sedimenty						
Útvary	Horniny			Facie		Šrafy čís.
Kvartér T 2	Q	be	brekcie	m	mořské	svahové
Neogén T 3	N	š	štěrky	fy	flyšové	 283
Paleogén T 18	Pg	k	slepence	b	brakické	písčité
Křída T 15	K	p	písky, pískovce	sv	sladkovodní	 255
Jura T 10	J	a	arkózy	c	kontinent.	jílovité
Trias T 9	T	w	droby	f	fluviální	 234
Perm T 19	P	l	spraše	e	eolické	vápnité
Karbon T 23	C	h	hlíny	Textury		 228
Devon T 22	D	j	jíly	mv	masívní	slepence
Silur T 12+23	S	b	břidlice	la	laminární	 275
Ordovik T 18+22	O	q	kvarcity	s	skvrnitá	kvarcity
Kambrium T 14	€	v	vápence	ry	rytmická	 251
Zrnitost: c - celistvé, j - jemnozrné, s - středně zrnité, h - hrubozrné						

Metamorphy

Stratigrafie	Parametamorphy			Ortometamorphy			Šrafy čís.
	Fylity	Svory	Ruly				
	<i>f</i>	<i>m</i>	<i>g</i>	T15	A	amfibolit	fylity
Perm T19	<i>fP</i>	/	/	T14	B	zelená břidlice	 039
Karbon T23	<i>fC</i>			svory	 042		
Devon T22	<i>fD</i>			pararuly	 001		
Silur T12+23	<i>fS</i>			migmatitizova- né ruly	 006		
Ordovik T18+22	<i>fO</i>			migmatity	 025		
Kambrium T14sl.	<i>fE</i>						
Silur- Algonkium > T14sil.	<i>f^x</i> <i>f+</i>			<i>m^x</i> <i>m+</i>	<i>g^x</i>	Horniny migmatit. Migm. Migma- Pokroč. ruly tity migm.	
Svrch. prote- rozoikum T7sl.	<i>fPT2</i>	<i>mPT2</i>	<i>gPT2</i>	<i>MgPT2</i>	<i>MPT2</i>	<i>GMPT2</i>	
Spodní pro- terozoikum T18	<i>fPT1</i>	<i>mPT1</i>	<i>gPT1</i>	<i>MgPT1</i>	<i>MPT1</i>	<i>GMPT1</i>	

Textury: l - leukokrání, m - melanokrání, mv - masivní, b - břidličnaté,
la - páskované, i - injikované, n - nebuly, s - stromatity

Minerály vyvřelých a metamorfovaných hornin: ab - albit, ak - aktinolit,
b - biotit, c - chlorit, co - cordierit, e - epidot, f - živce, gf - grafit,
gm - slídy, hm - hematit, m - muskovit, mk - mikroklin, o - olivín, py - pyrit,
pg - plagioklas, p - pyroxen, q - křemen, s - sericit, h - amfibol

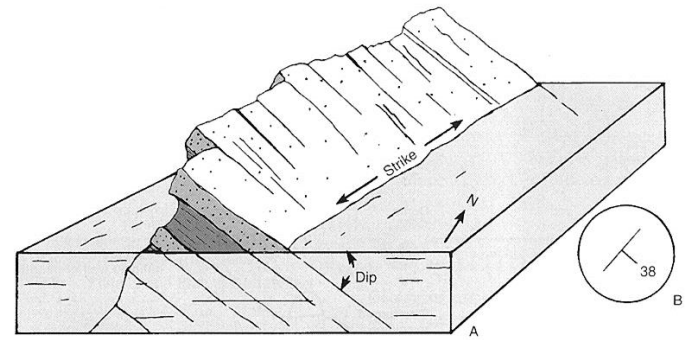
Legenda mapy: značka

litologické hranice geol. těles a jednotek

- tektonické hranice: vrásky, zlomy, tektonická okna
- orientované prvky: směr a sklon vrstev, osy a osní roviny vrás, lineární prvky
- ostatní značky: lom, důl, sonda, vrt, pramen atd.

VYSVĚTLIVKY K MAPĚ

- poměrně podrobný text objasňující geologické poměry



Attitudes

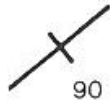
Směr a sklon

Strike and dip



Vertikální vrstvy

Vertical beds



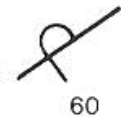
Horizontální vrstvy

Horizontal beds



Strike and dip of overturned beds

Směr a sklon překocných vrstev



Trend and plunge of a line

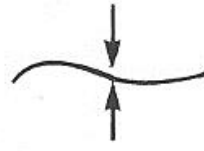
Směr a sklon lineace



Folds

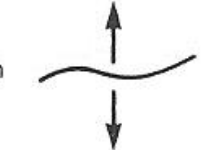
Osa synklinály

Axis of a syncline



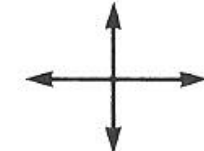
Osa antiklinály

Axis of an anticline



klenba

Dome



Překocná synklinála

Overturned syncline



Faults and Contacts

High-angle fault. U on upthrown side, D on down-dropped side; dashed where inferred

Subvertikální lom / předpokládány



Strike-slip fault. Arrows show relative movement

Horizontální posun, šipky ukazují směr relativního pohybu



Thrust (or reverse fault). Teeth are on the hanging wall or overthrust block

Násun / příkrov; zoubky ukazují směrem do tektonického nadloží



Contact, solid where definite, dashed where approximated, and dotted where inferred

kontakt / předpokládány



Strukturní značky					
Čís.	Strukturní prvky plošné /foliace/	Symbol	Mapová značka		
			Poloha		
			obecná	svislá	vodorovná
1-3	vrstevnatost sedimentů nezvrásněná, zvrásněná, překocená	F_0			
4	plošně paralelní stavba magmatitů	F_0			
5	břidličnatost metamorfitů	F_1			
6-8	kliváž /puklinová, skluzová, toku/	F_2, F_3, F_4			
9	pukliny	$P_1 \dots P_n$			
10	puklinové zóny	P			
11-13	kontakty žil horninových, rudních, hydrotermálních	K			
Tektonické poruchy					
14-15	zlom ověřený, předpokládáný	D1			-
16	horizontální posun	D2			-
17-18	přesmyk ověřený, předpokládáný	D3		-	-
19	zlom provázený mylonitizací	D4			-
20	mylonitové pásmo	D5		-	-
Strukturní prvky lineární /lineace/					
21	l.proudová v sedimentech	L_1			
22	čeřiny v sedim.	L_2			
23-25	l.toku v magmatitech /uzavřeniny, šlírý, mandle/	$L_3, L_4,$ L_5			
26	l.růstová v metamorfitech	L_6			
27	l.plastického toku-budiněž /osa b/	L_7			
28	l.rotační - B osy drobných vrás	$L_8/B/$			
29	- B osy drobných flexur	$L_9/B/$		-	
30	- B osy antiklinál a synklinál	$L_{10}/B/$			
31	l.intersekční - protínání ploch např. F_0 a F_1 nebo F_1 a F_2 apod./	L_{11}		-	-
32	l.skluzová - rýhování	L_{12}		-	-
33	sdužená značka foliace a lineace	F, L			

Tělesa magmatických hornin v mapě 1:200 000

ABYSÁLNÍ TĚLESA (PLUTONITY)

- plutony (masiv), batolity - s apofýzami, jazykový pluton

HYPOABYSÁLNÍ TĚLESA

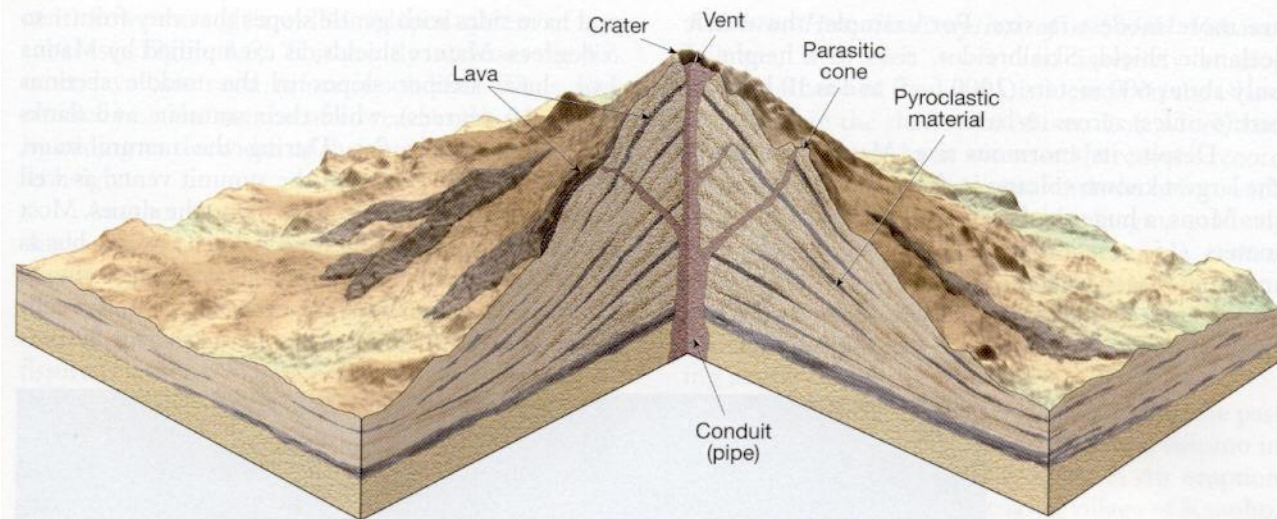
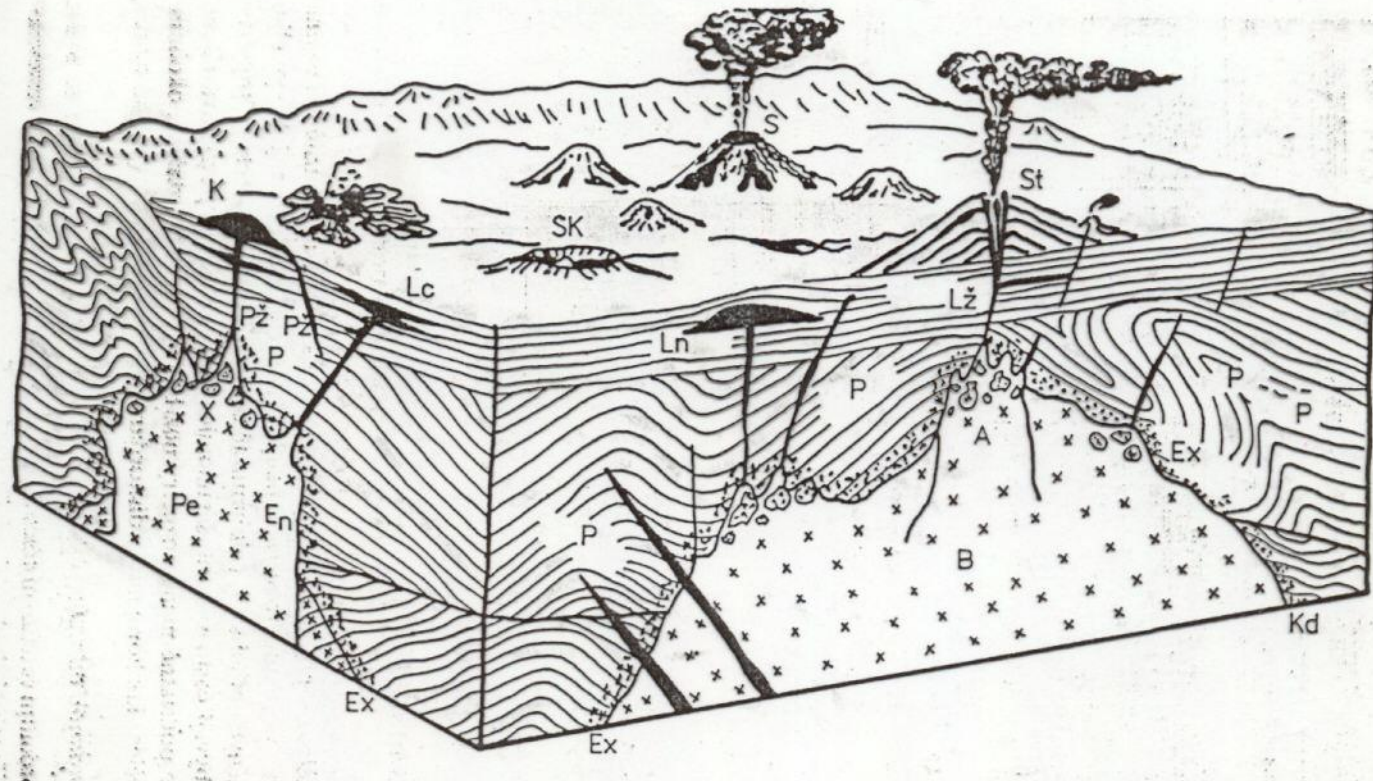
- žíly - pravé (dike)
- žíly ložní (sill)
- Lakolit

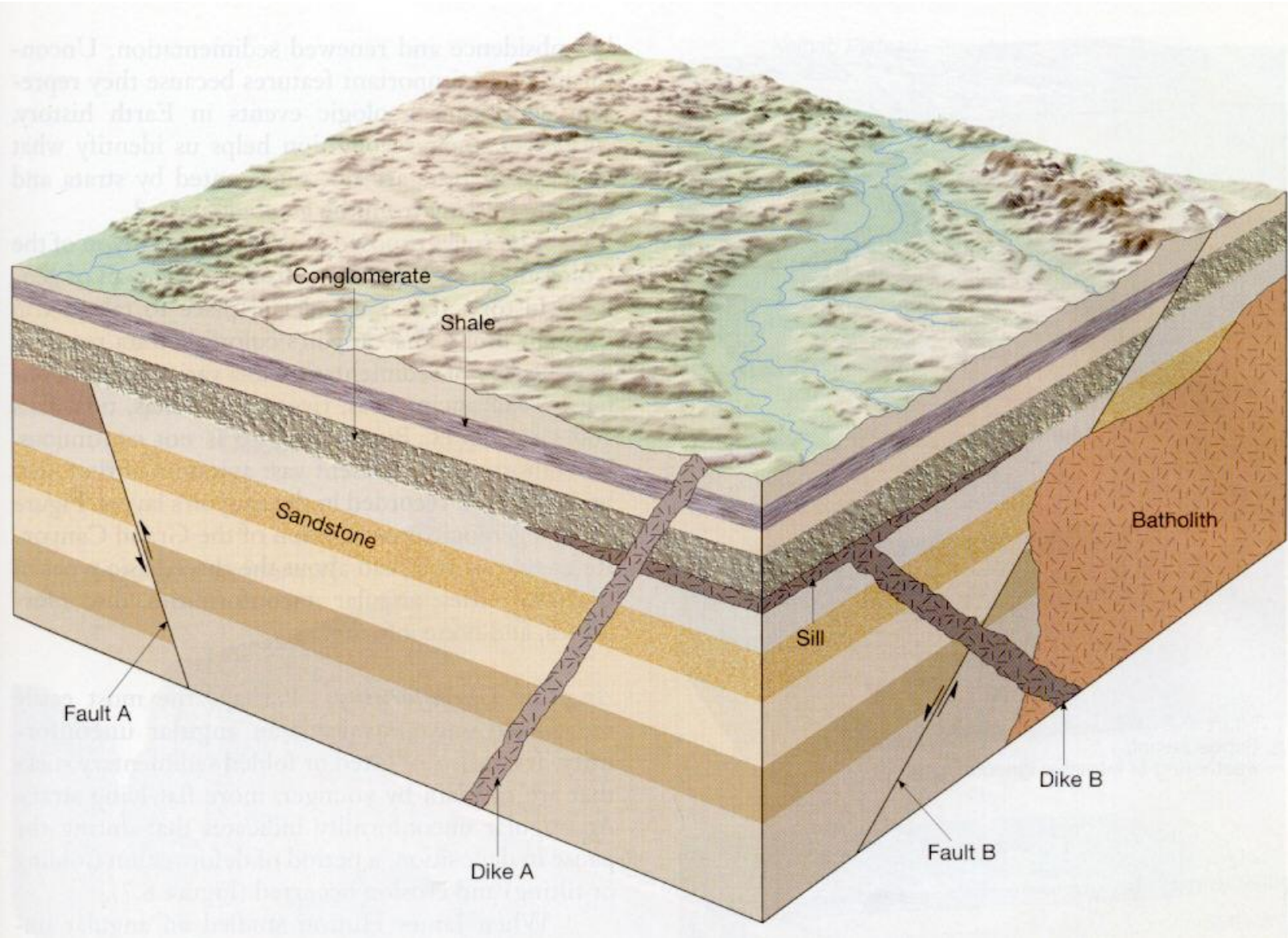
VULKANICKÁ TĚLESA

- efuziva (lávy), explosiva (pyroklastika)
- SOPKA
- SOPOUCH
- LÁVOVÉ PŘÍKROVY

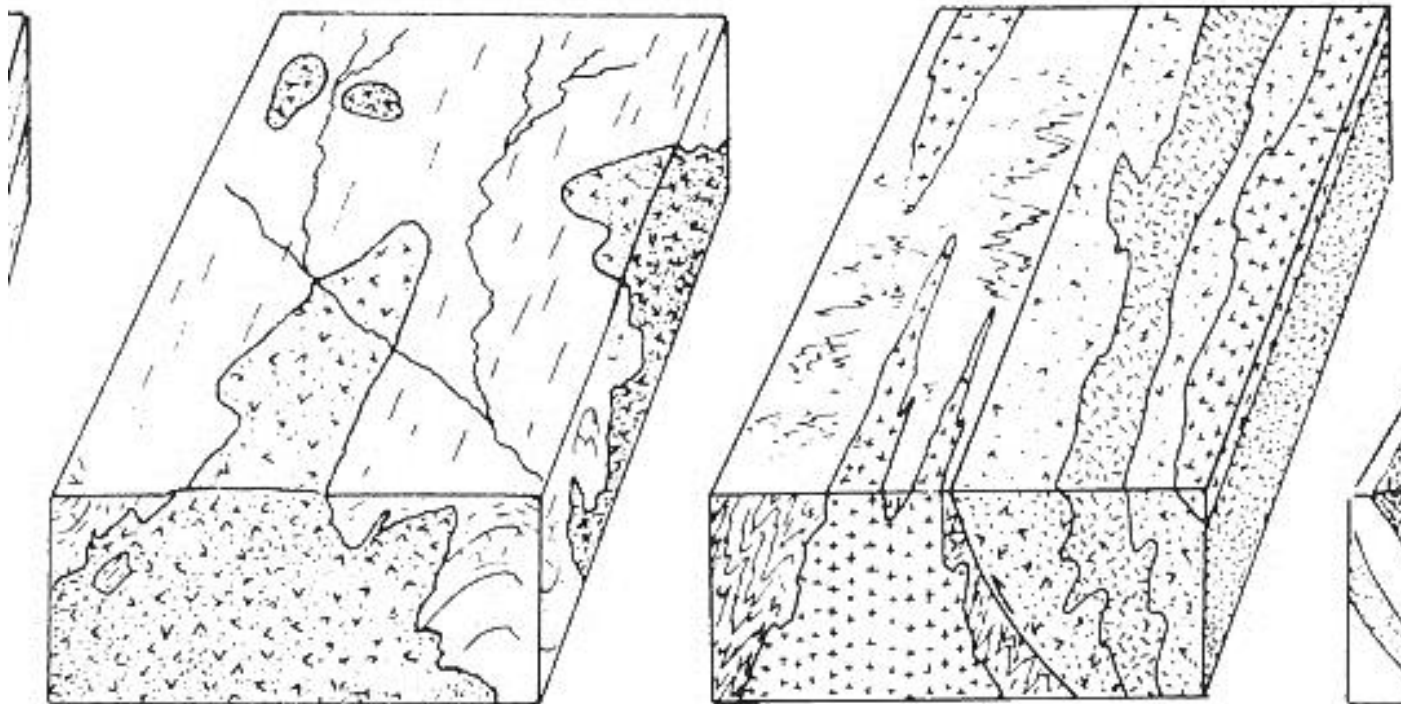
RELATIVNÍ STÁŘÍ:

STRATIGRAFICKÝ PRŮNIK (pluton, hypoabysální tělesa, sopouchy)
KONTAKTNÍ A PERIPLUTONICKÁ METAMORFÓZA
SUPERPOZICE: lávové příkrovy, vrstvy pyroklastik





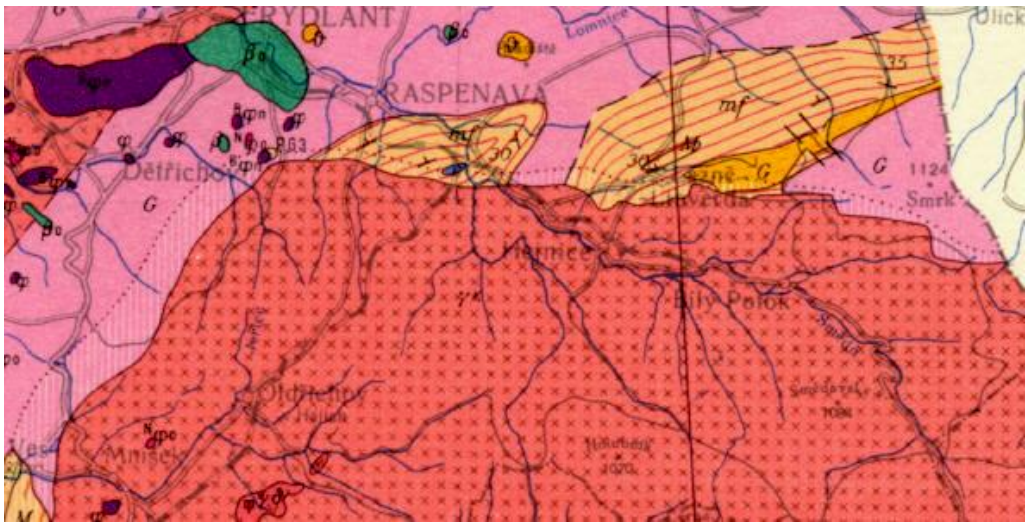
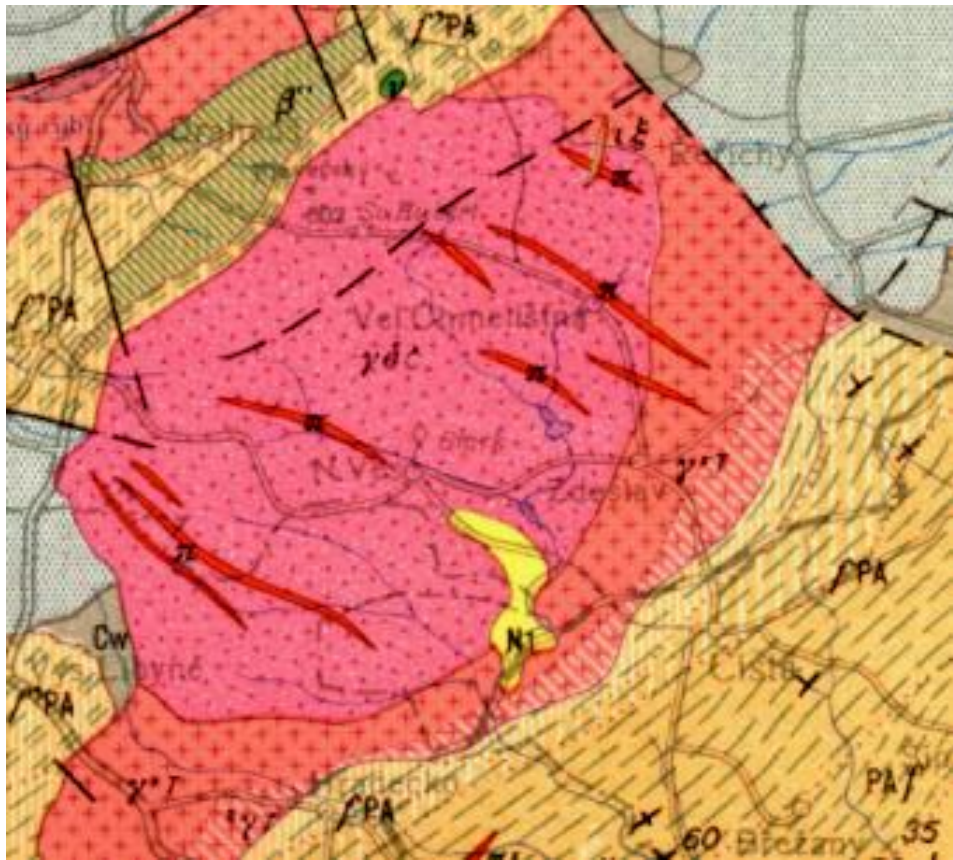
Intruzivní tělesa



B. Intrusive igneous bodies.

C. Belted igneous and metamorphic rocks.

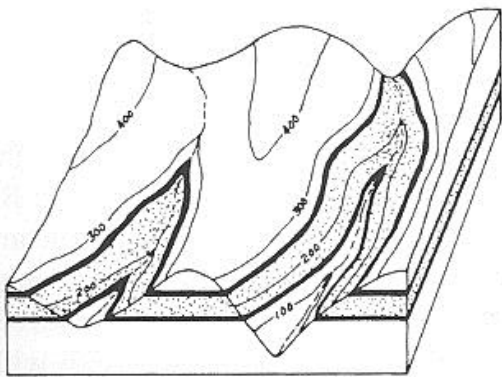
D.



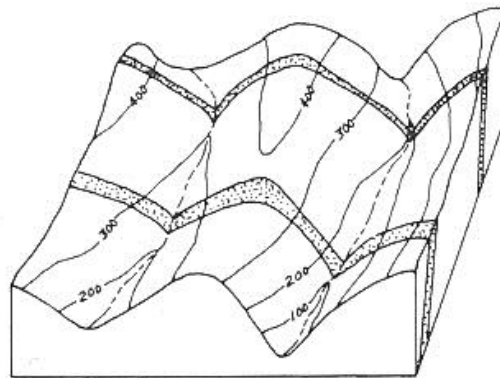
Vrstevnatá efuzivní a subvulkanická tělesa (lávy, pyroklastika, ložní a pravé žíly)

- Úklon vrstev sedimentu a zobrazení v geologické mapě
 - horizontální deskovitá tělesa
 - Vertikální deskovitá tělesa
 - Šikmo uložená deskovitá tělesa

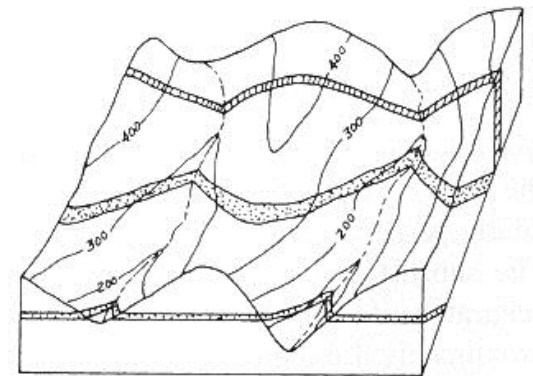
Figure 14.13 "Rule of Vs." (A) Outcrop pattern of horizontal beds intersected by valleys. Outcrop bands are parallel to contour lines because they represent the intersection of horizontal planes with the ground surface. (B) Beds are dipping downstream at a steeper angle than the valley gradient, and the outcrop bands form Vs pointing downstream. (C) Two of the beds are dipping upstream at a steeper angle than the valley gradient, and the outcrop bands form Vs pointing upstream. Because the dike at rear is vertical, its outcrop band is not influenced by the valleys. Observations such as these permit one to infer the dip of a bed by looking at the surface of the ground or a geologic map.



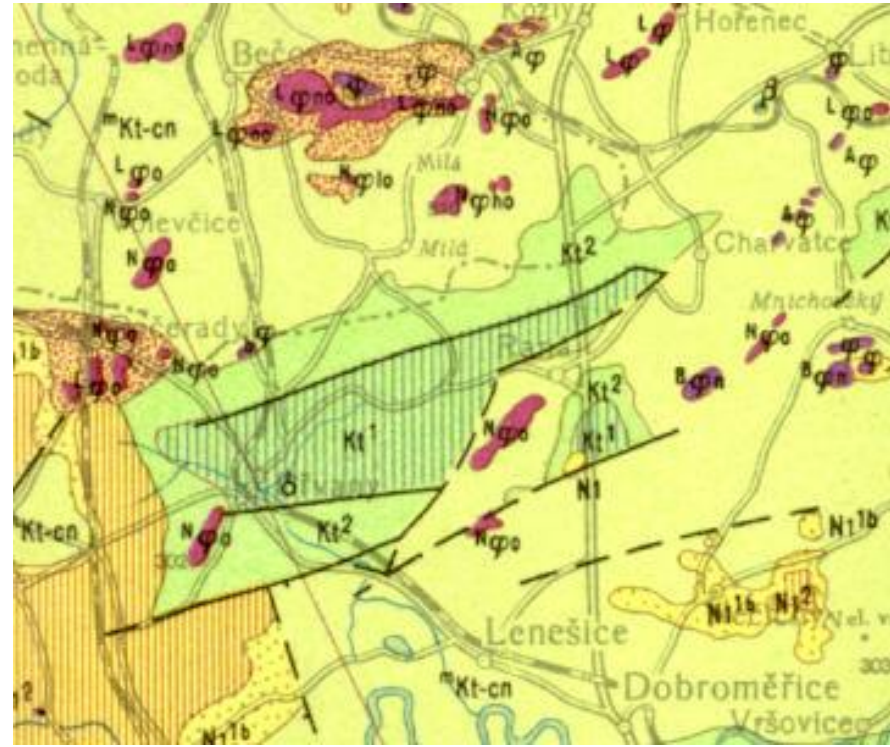
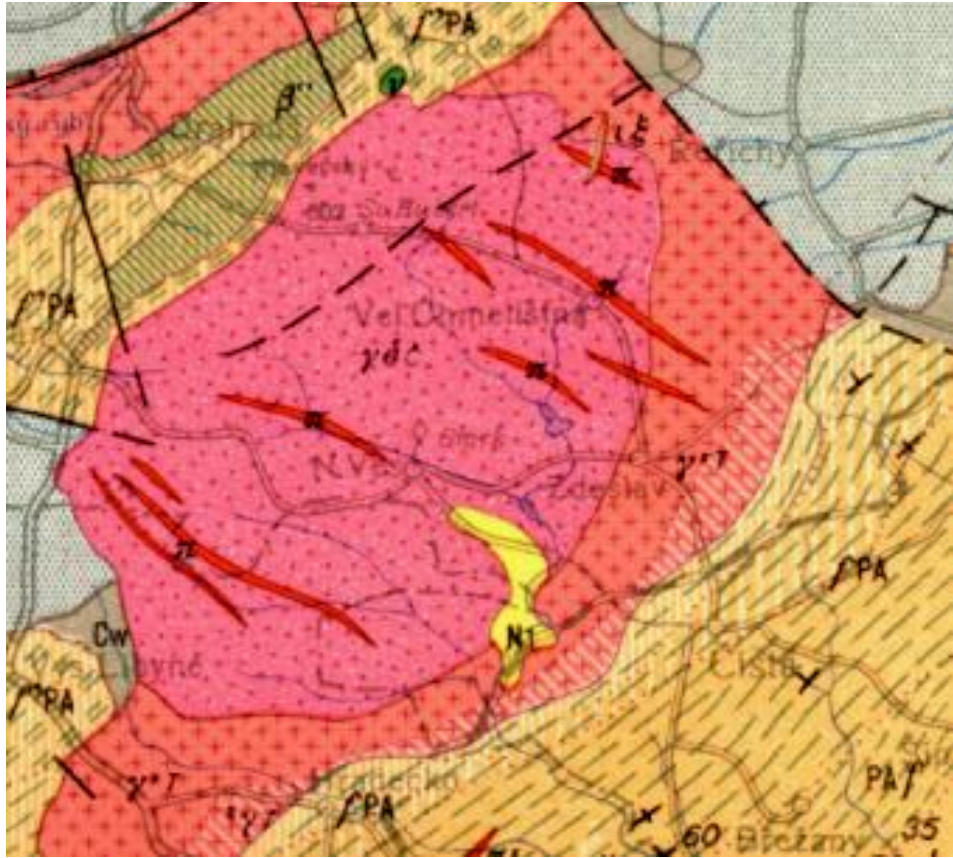
A

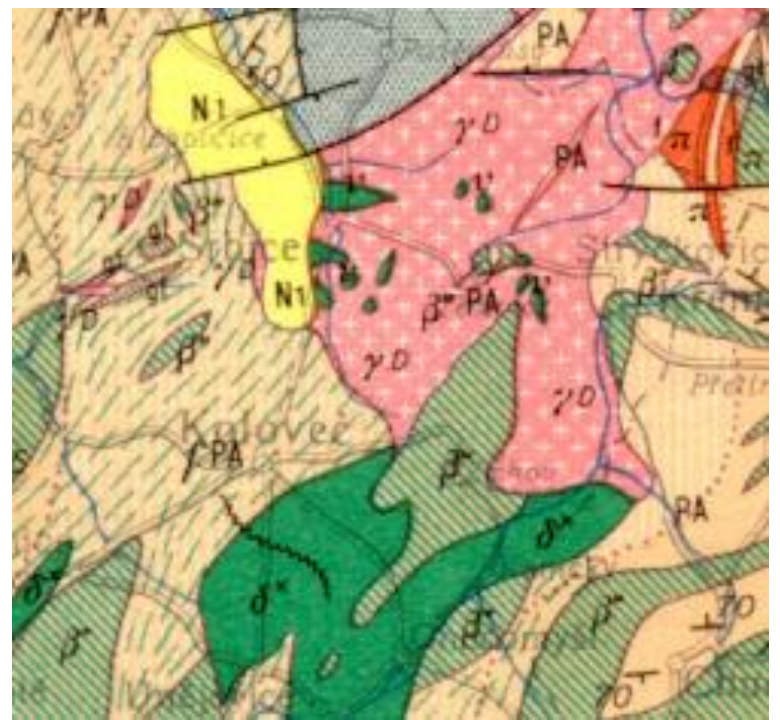
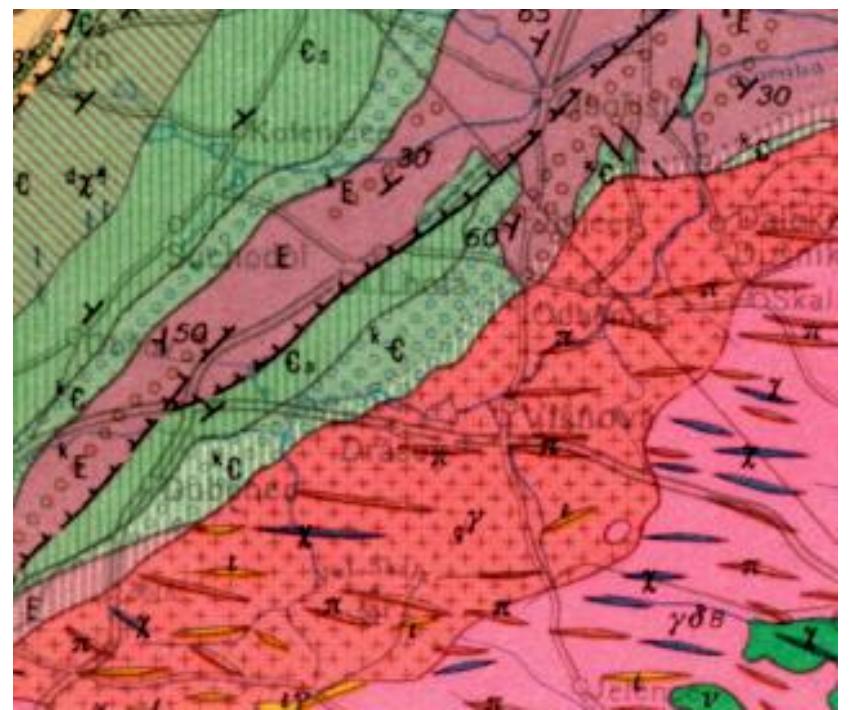
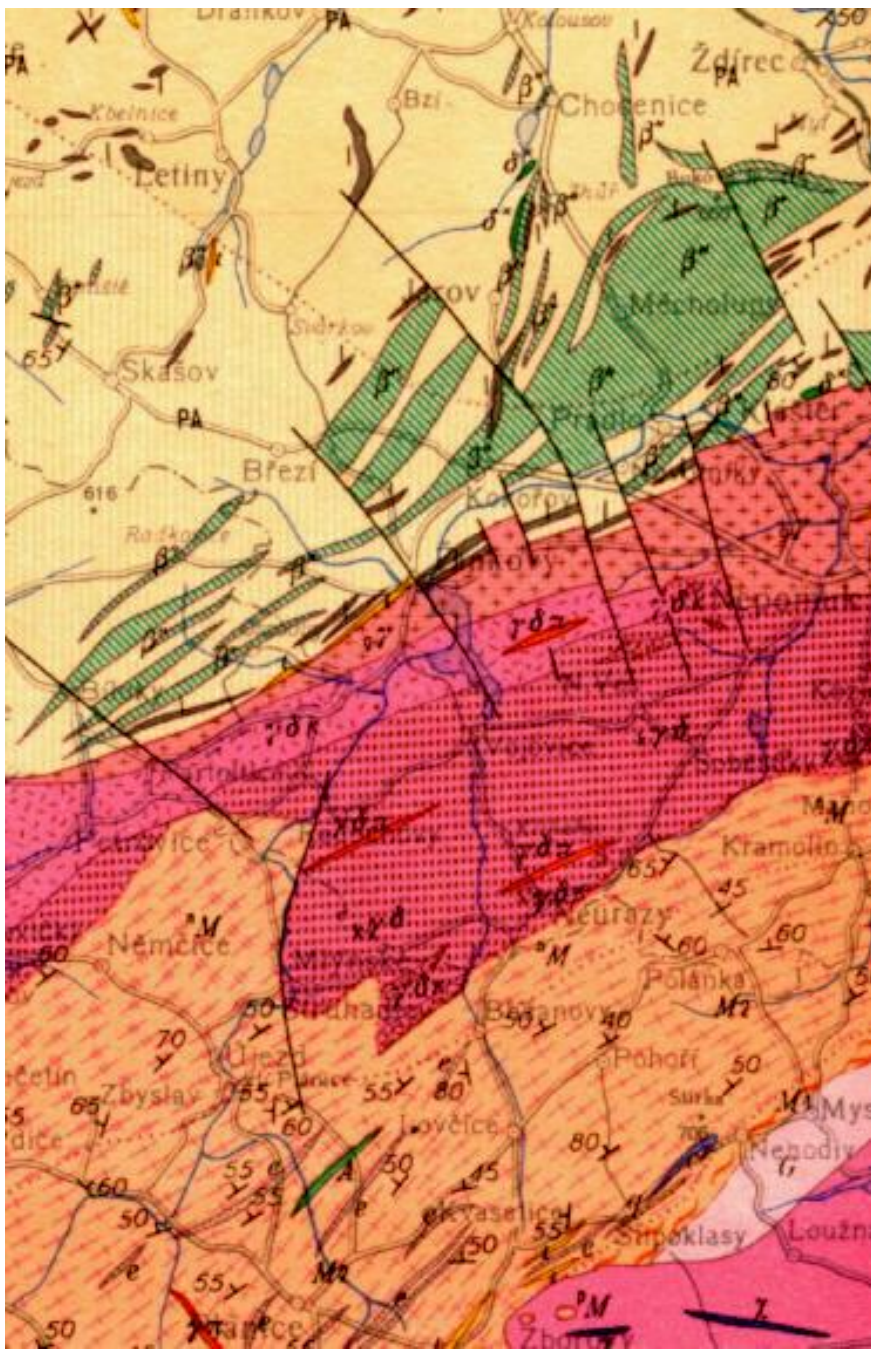


B



C





Tělesa sedimentárních hornin v mapě 1:200 000

SEDIMENTÁRNÍ HORNINY

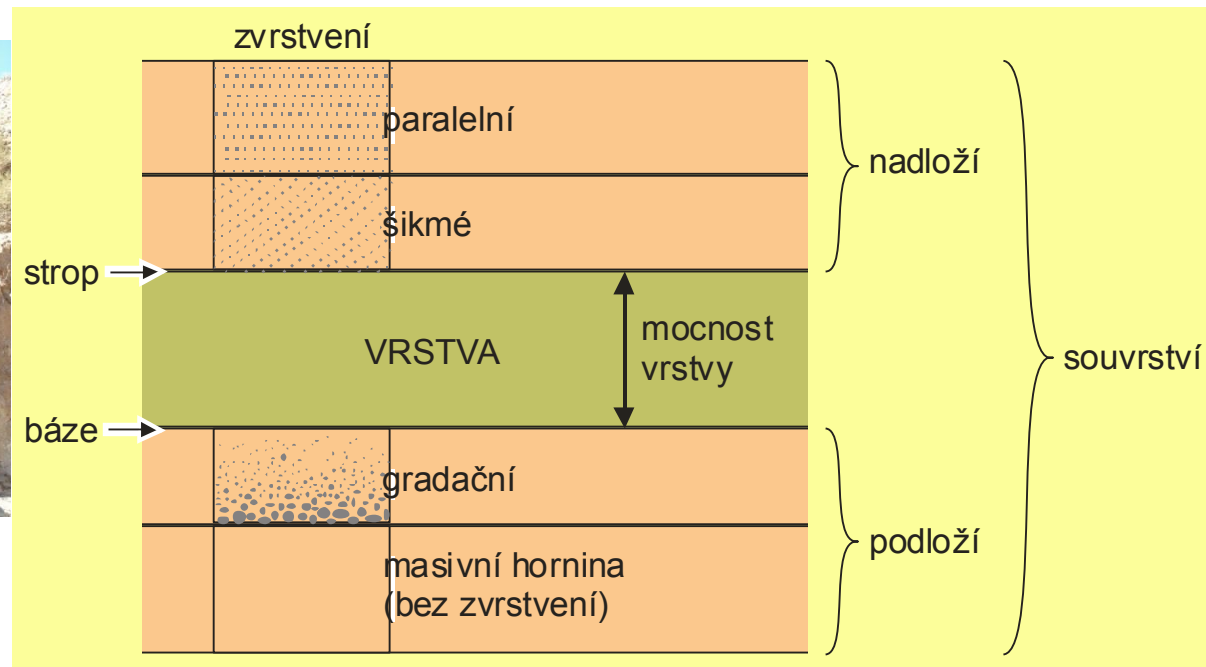
vrstva, souvrství

ukládání horizontálně se zemským povrchem

superpozice: vrstvy ležící v souvrství níže jsou starší než vrstvy ležící výše

mocnost vrstvy (souvrství): pravá, nepravá

tvar vrstvy (souvrství) deskovitý, čočkovitý



Tělesa sedimentárních hornin v mapě 1:200 000

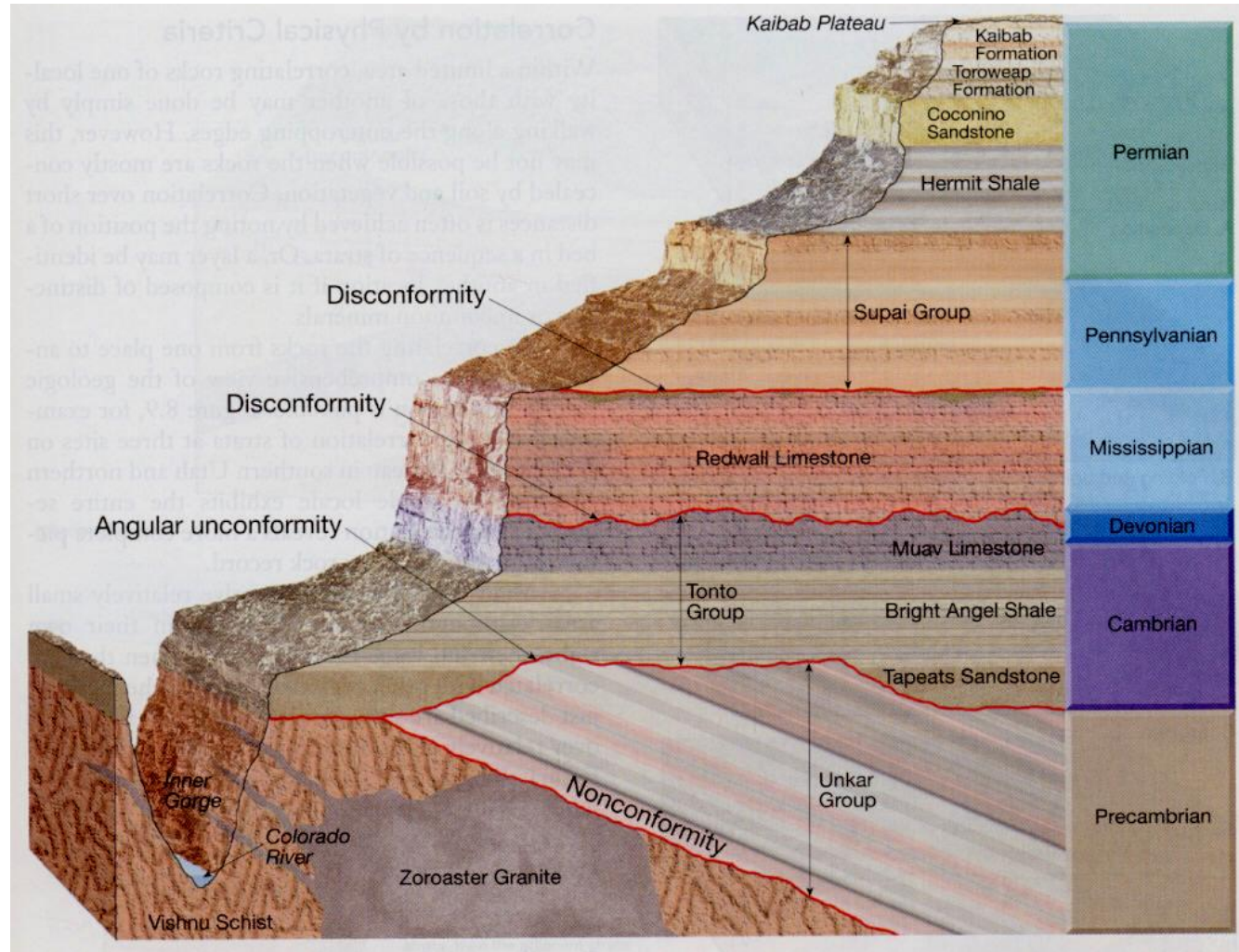
stratigrafické vztahy:

rychlost
sedimentace
mocnost/čas
stratigrafická
kondenzace a hiát

konkordantní uložení vrstev
(souvrství)

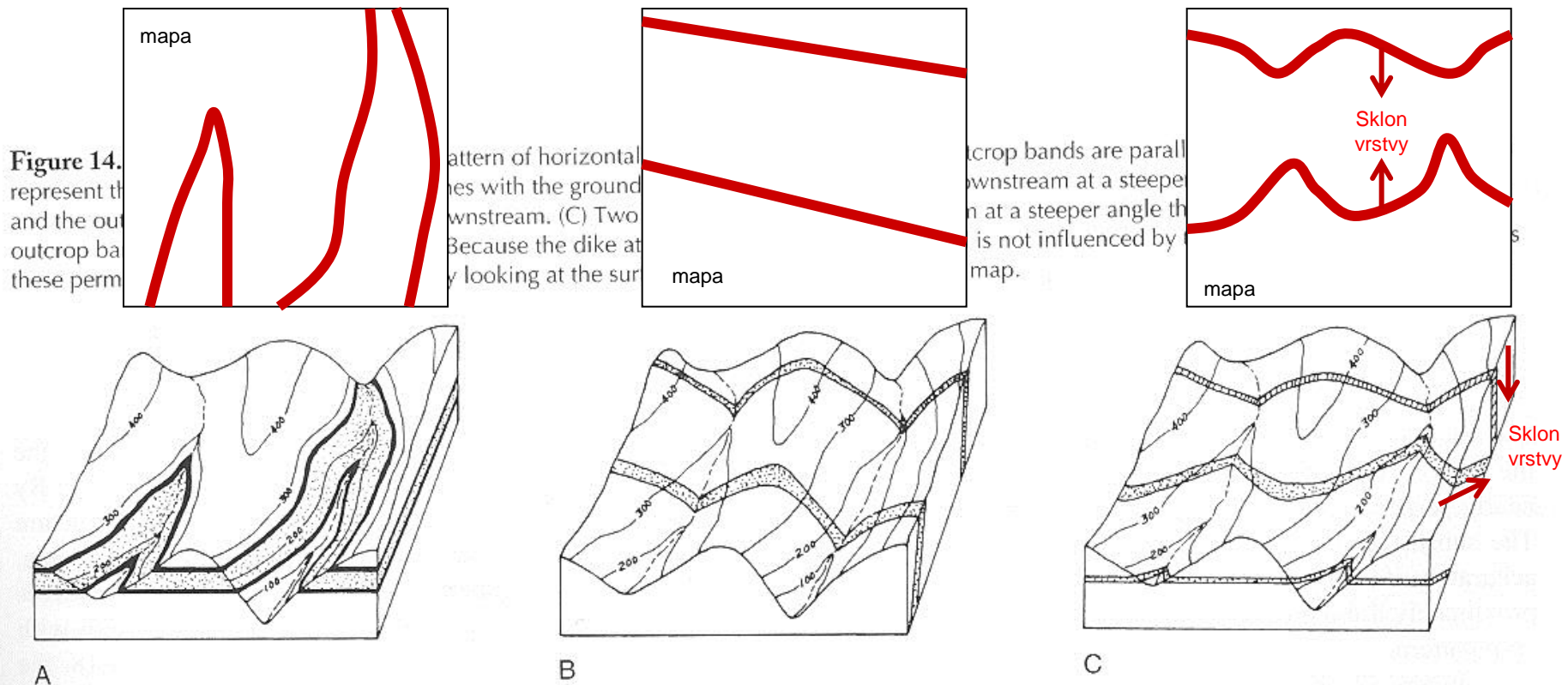
diskordantní uložení vrstev
(souvrství)

diskordance úhlová
diskordance skrytá



Sedimentární horniny

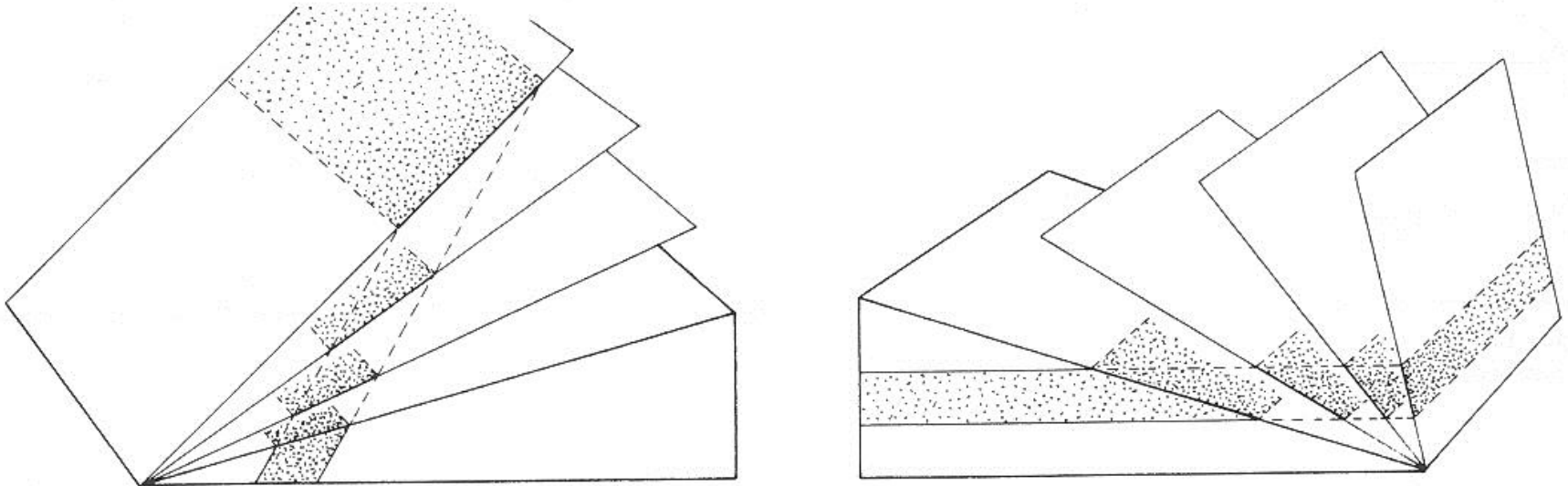
- Úklon vrstev sedimentu a zobrazení v geologické mapě
 - horizontální vrstvy (A)
 - Vertikální vrstvy (B)
 - Šikmo uložené vrstvy (C)



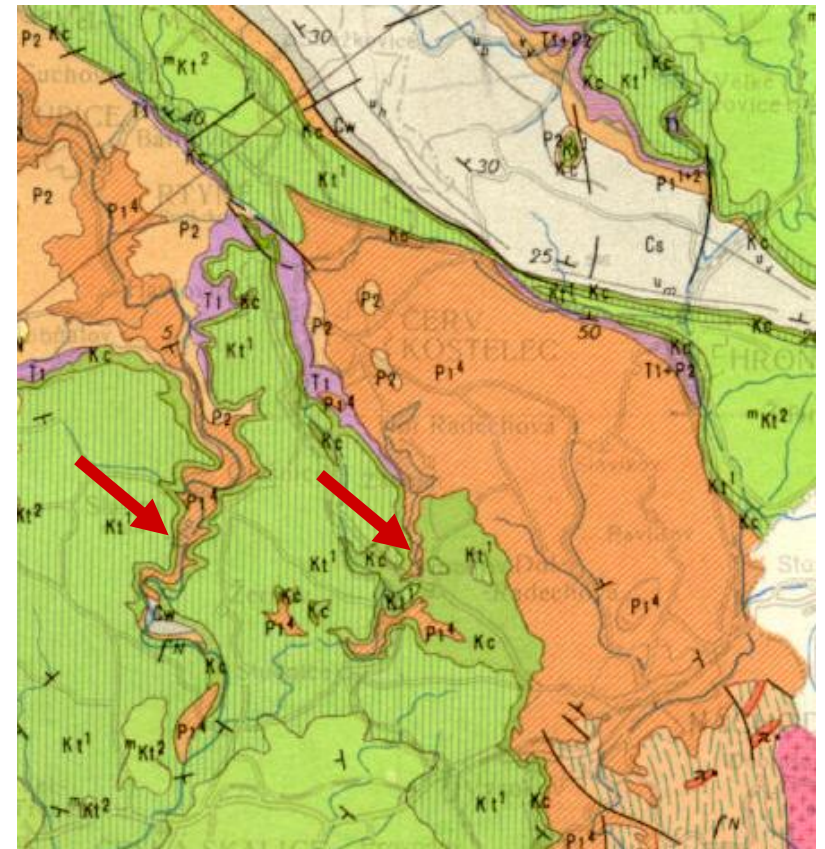
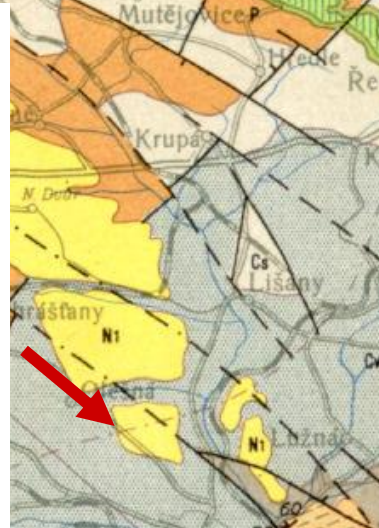
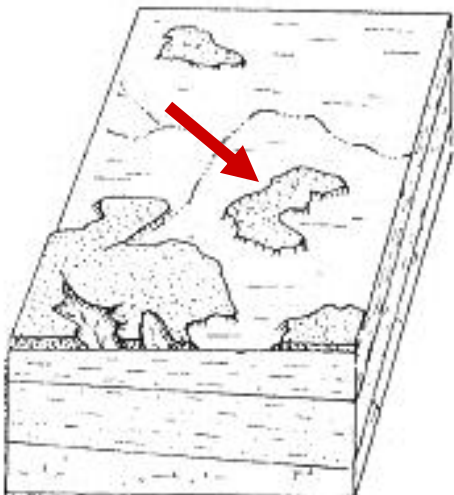
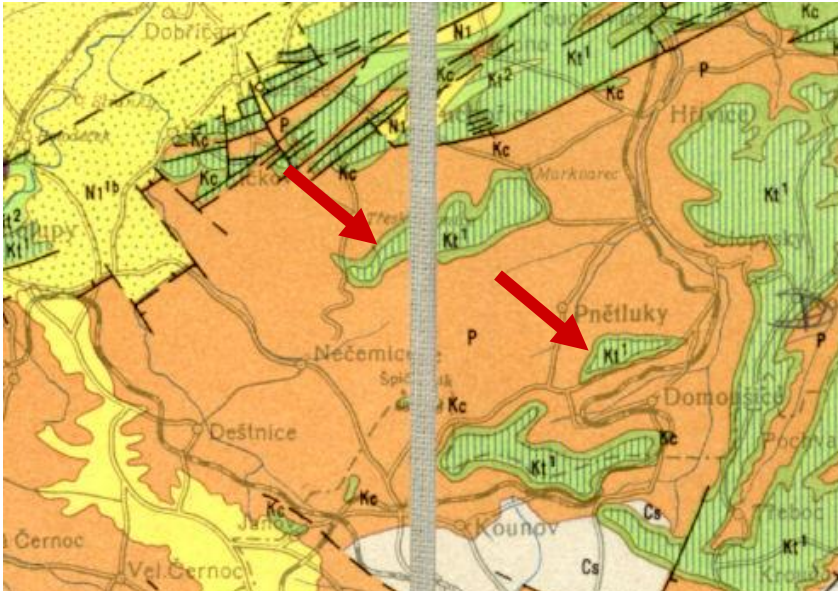
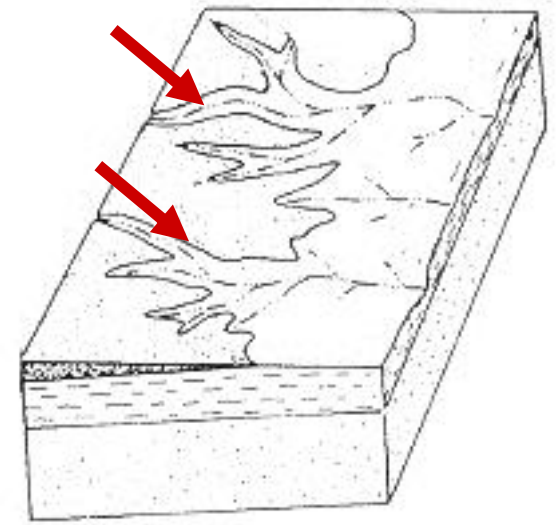
Deskovitá tělesa (vrstvy)

- Efekt úklonu vrstvy za zobrazení šířky pruhu v mapě
 - Pravá mocnost
 - Nepravá mocnost

Figure 14.12 Width of outcrop of a bed in relation to its angle of intersection with the slopes of the earth's surface. The width of outcrop equals the width of bed only where the angle of intersection is 90° . To visualize the outcrop widths as they would appear on a geologic map, the drawings must, in effect, be viewed from above. Thus, beds cropping out on a nearly vertical cliff have very narrow outcrop bands and are difficult to represent on a map.



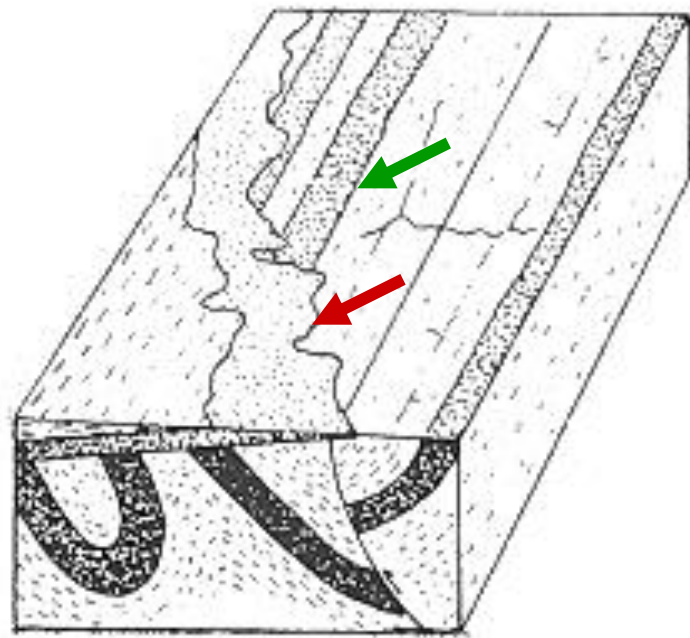
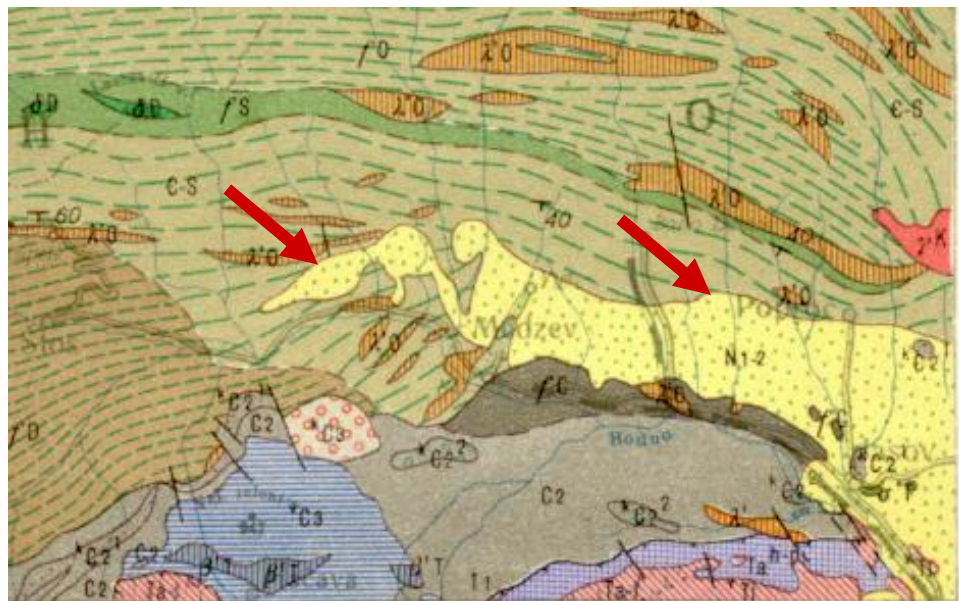
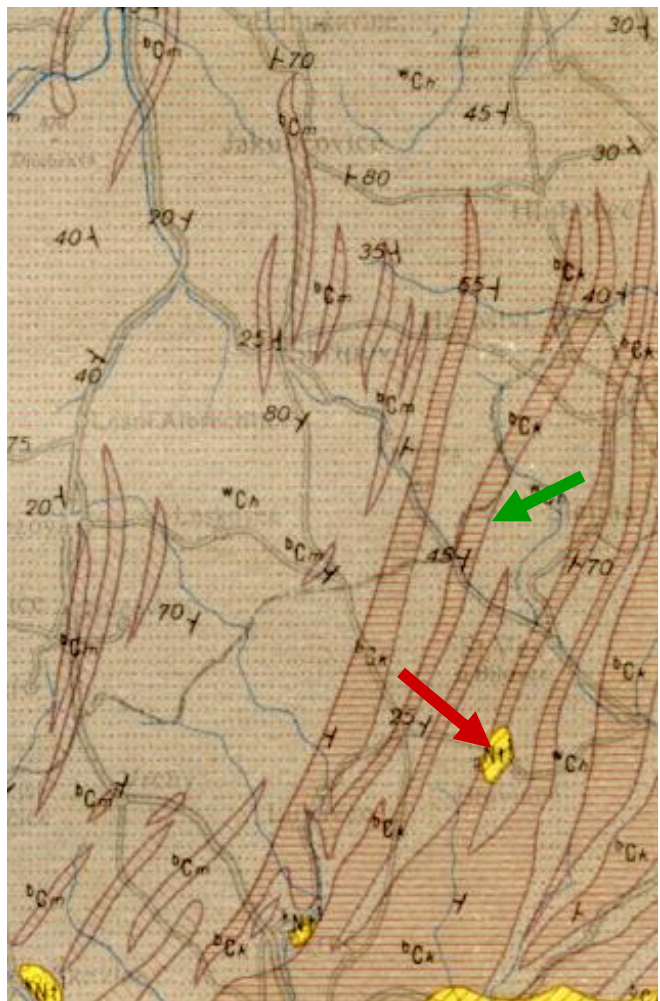
Vodorovně uložené vrstvy, Skrytá diskordance, konkordance, erozní relikty



Úhlová diskordance, lom Hády u Brna



Šikmo uložené sedimenty, úhlová diskordance



Tělesa metamorfovaných hornin v mapě 1:200 000

Regionální metamorfóza

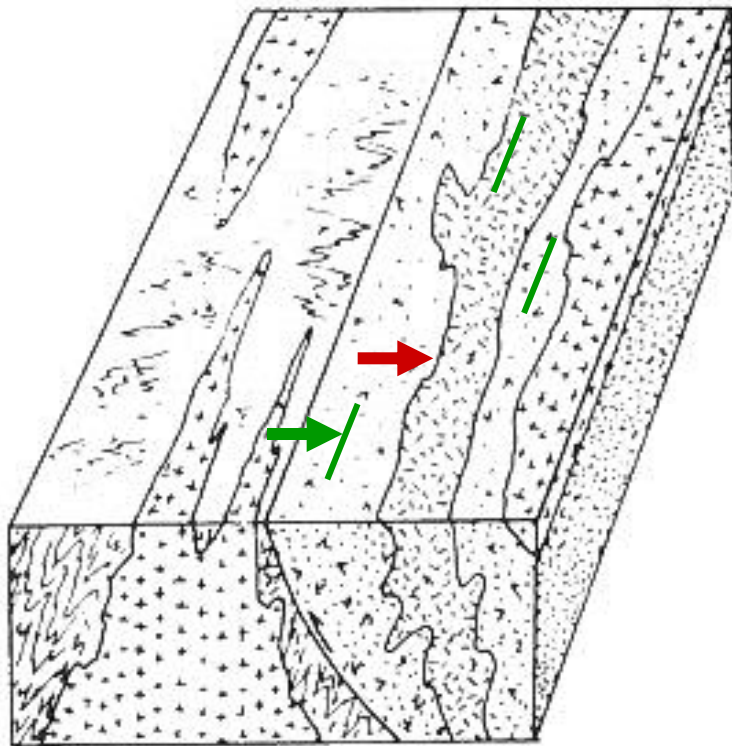
- **Foliace**

Kontaktní metamorfóza

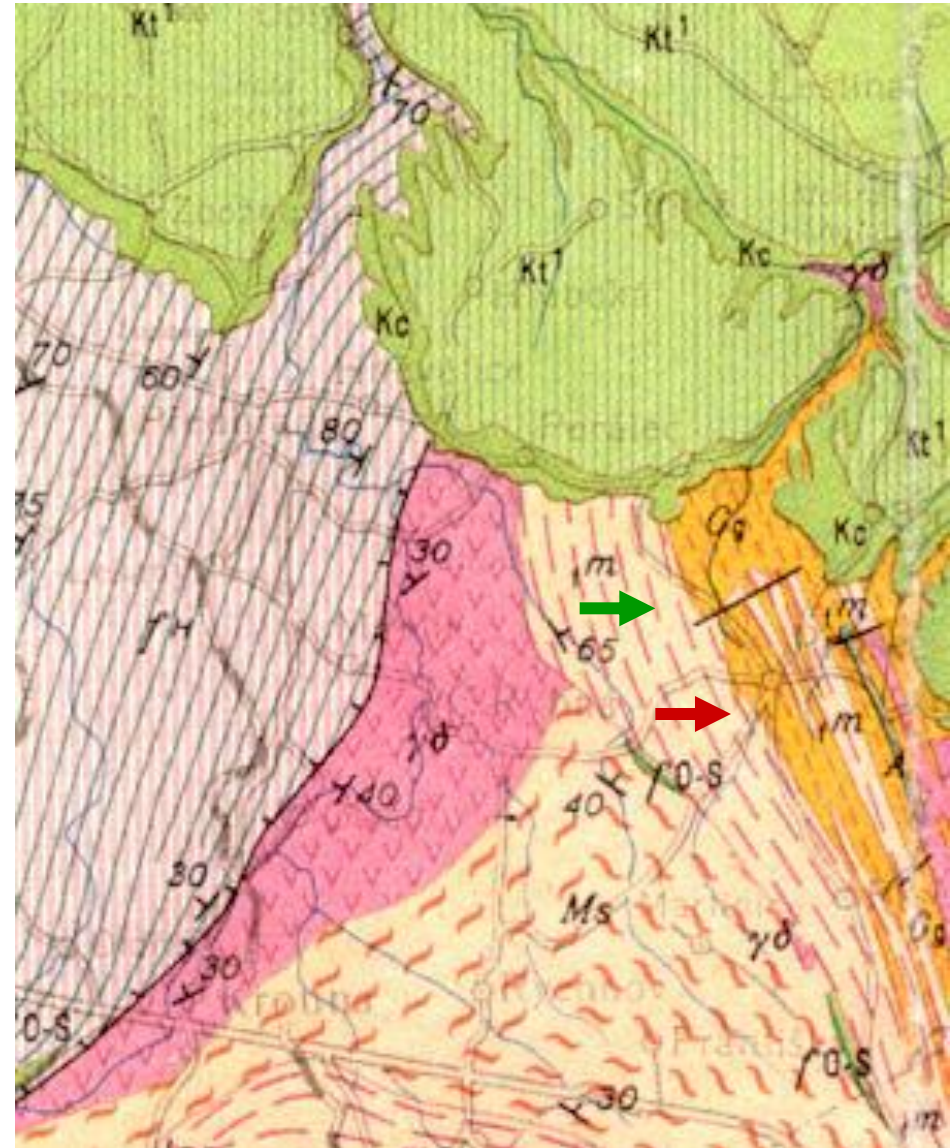
Relativní stáří:

- **Diskordance**
- **Metamorfní skoky**
- **Kontaktní lemy (stratigrafický průnik)**

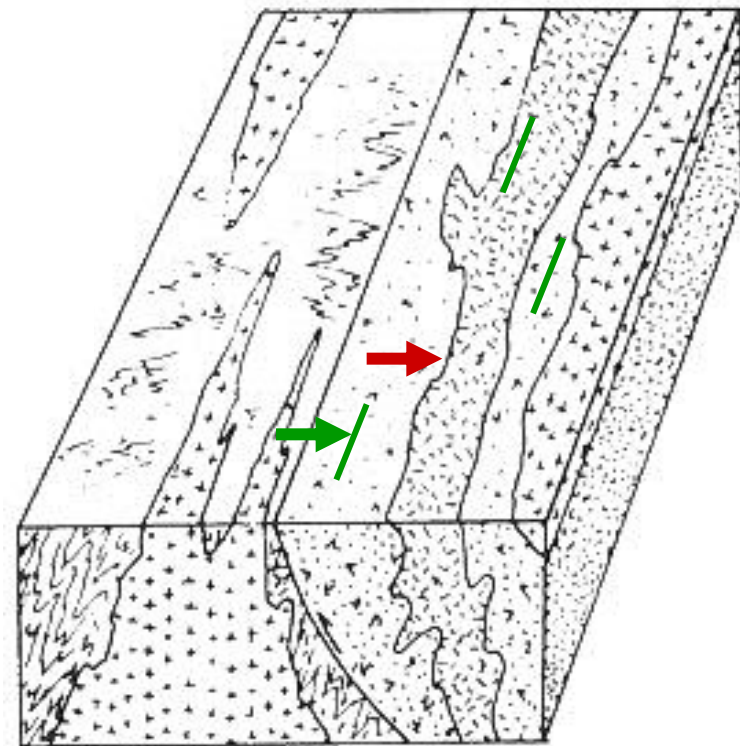
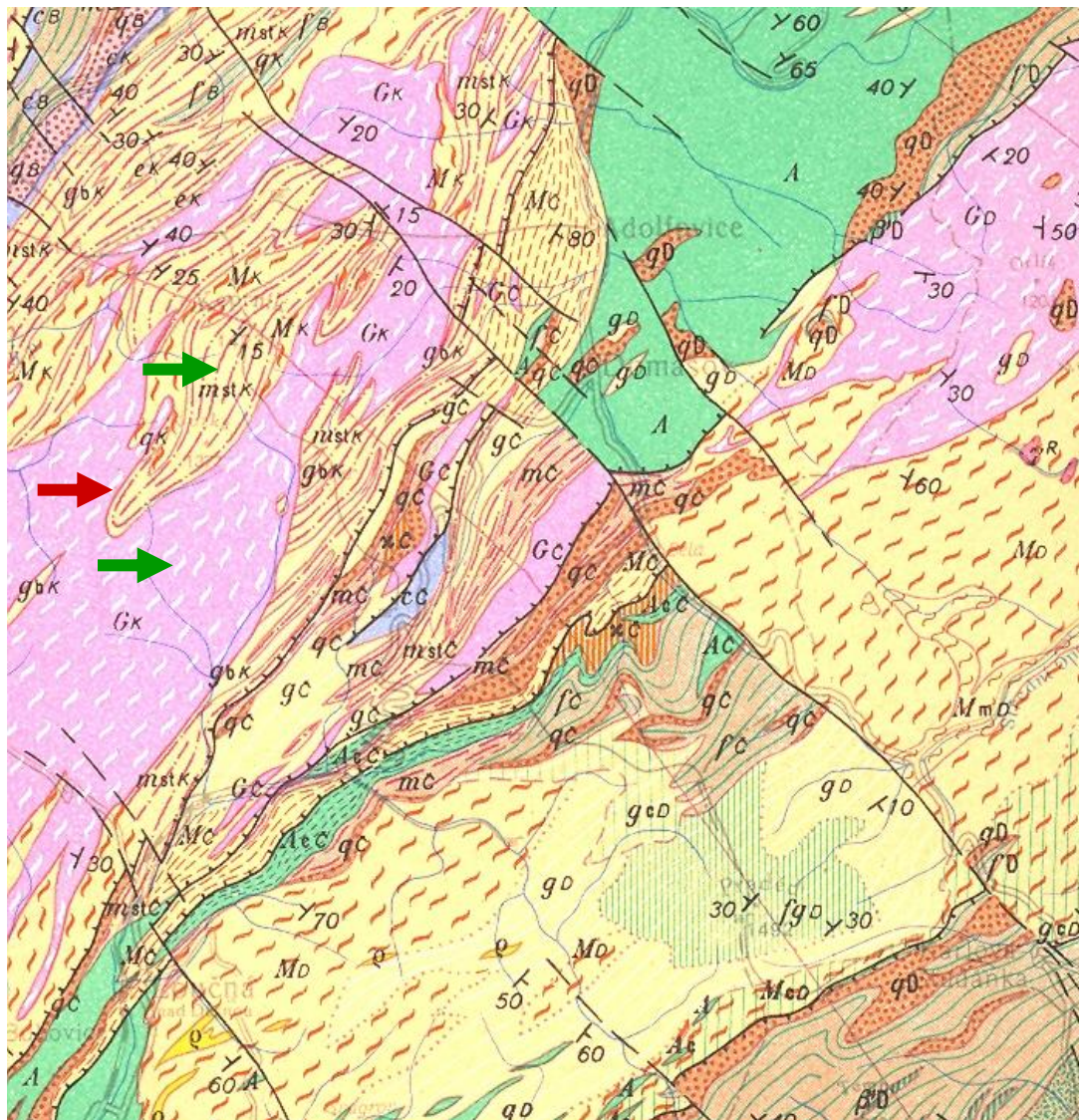
Foliace a horninové pruhy metamorfovaných hornin



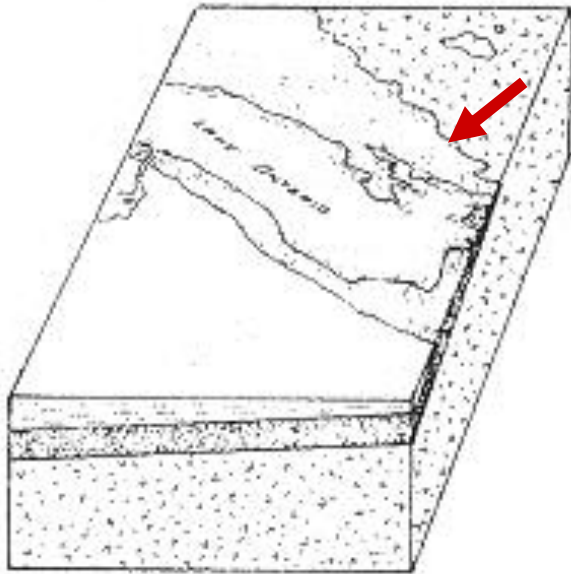
C. Belted igneous and metamorphic rocks.



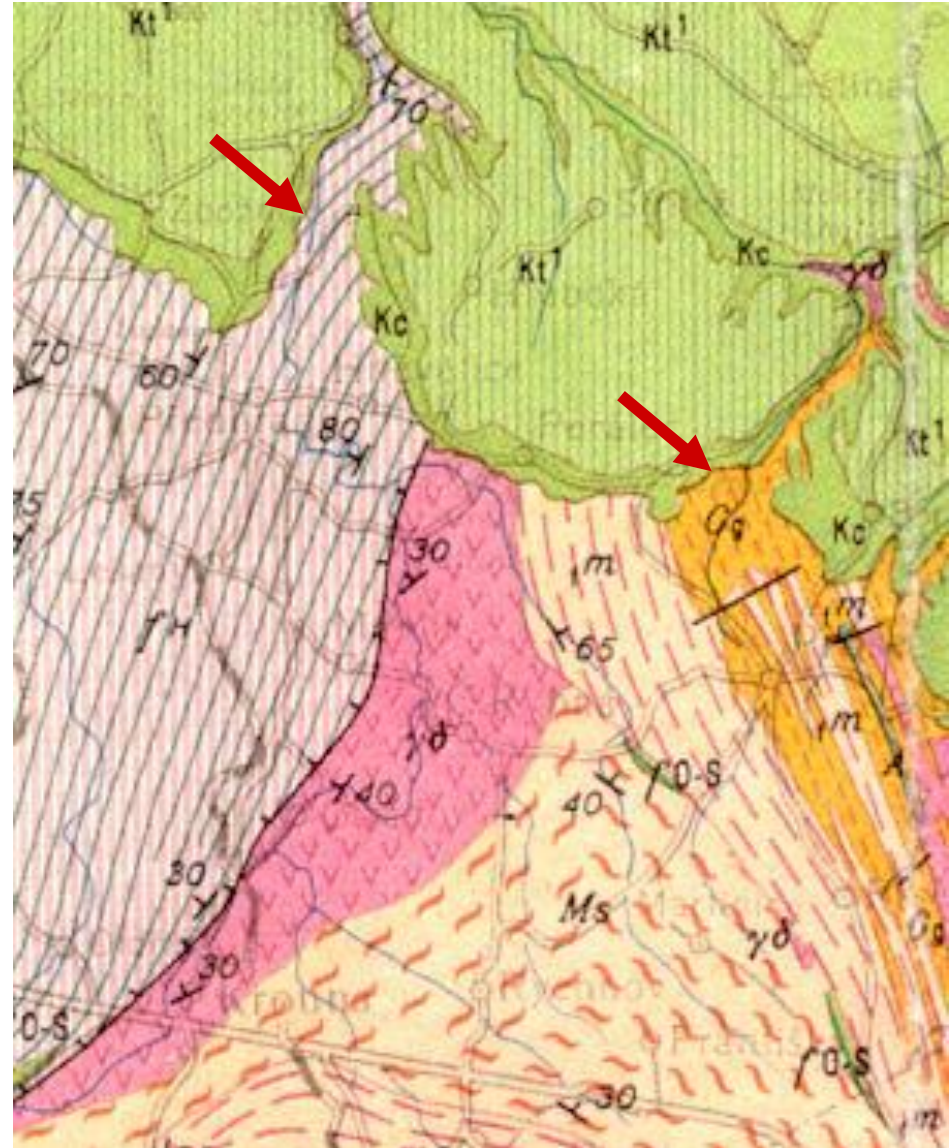
Foliace a horninové pruhy metamorfovaných hornin



C. Belted igneous and metamorphic rocks.



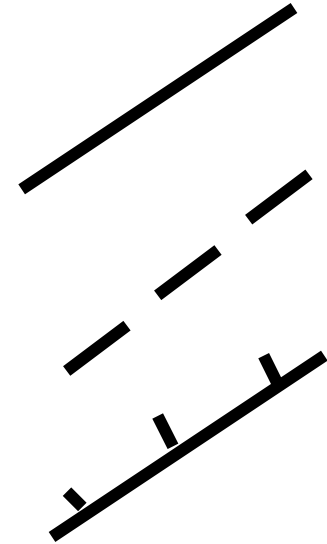
G. Unconformity—
horizontal strata over
crystalline rocks.



Tektonické struktury v mapě 1:200 000

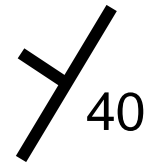
Nespojité struktury (křehká tektonika)

- **Zlomy**
 - ověřené
 - Předpokládané
 - úklon zlomu z mapy
- **Příkrovy** (mírně ukloněné od horizontály)

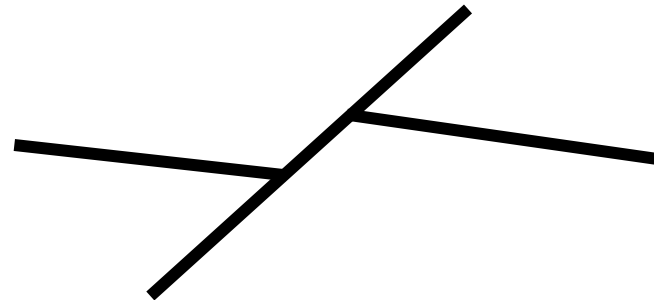


Spojité struktury (duktilní tektonika)

- **Úklon vrstev, foliace**
- **Antiklinoria (antiklinály)**
- **Synklinoria (synklinály)**
- **Ramena vrás**

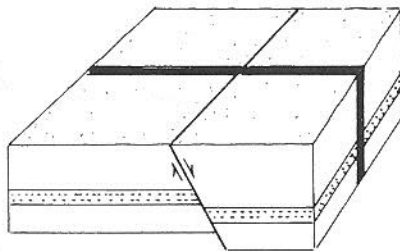
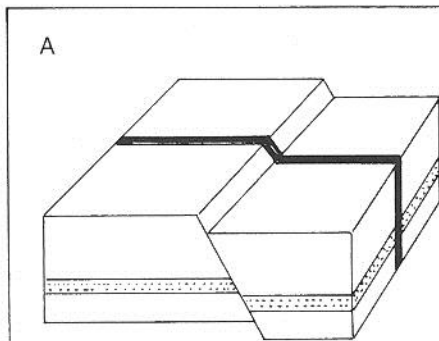
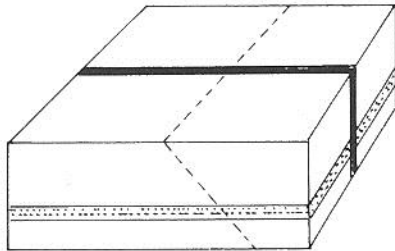


**Relativní stáří:
Princip průniku**

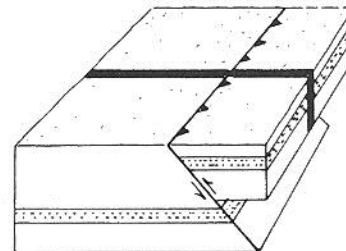
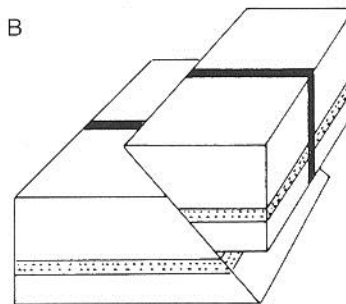


Zlomy: vertikální a horizontální vrstvy

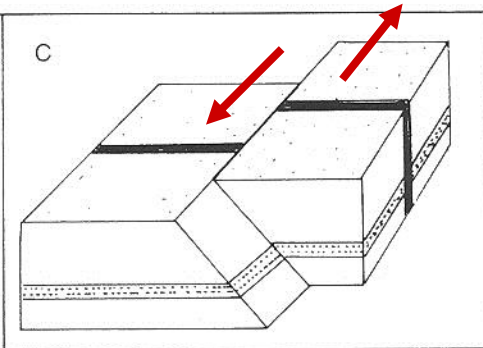
Figure 14.10 Types of faults. On unfaulted block at left, the position of a potential fault is shown by a dashed line; horizontal bed is stippled, and vertical dike is black. (A) Normal fault; lower block shows pattern after surface is leveled by erosion. (B) Reverse, or thrust fault; barbs pointing toward upper or overthrust plate are a map symbol, usually reserved for low-angle thrust faults. (C) Strike-slip fault.



pokles



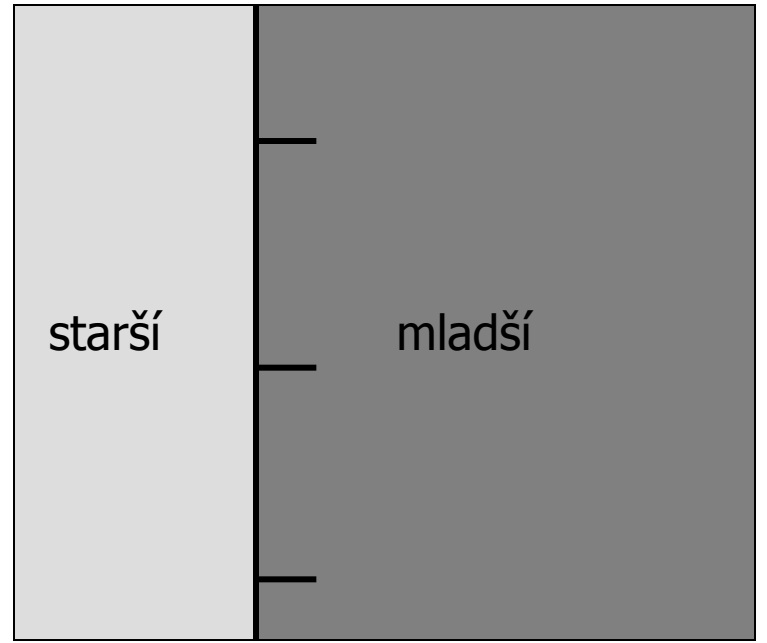
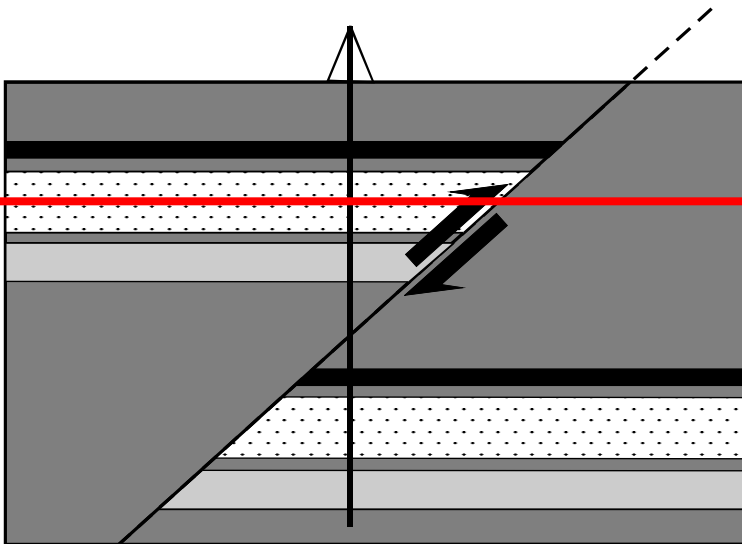
přesmyk



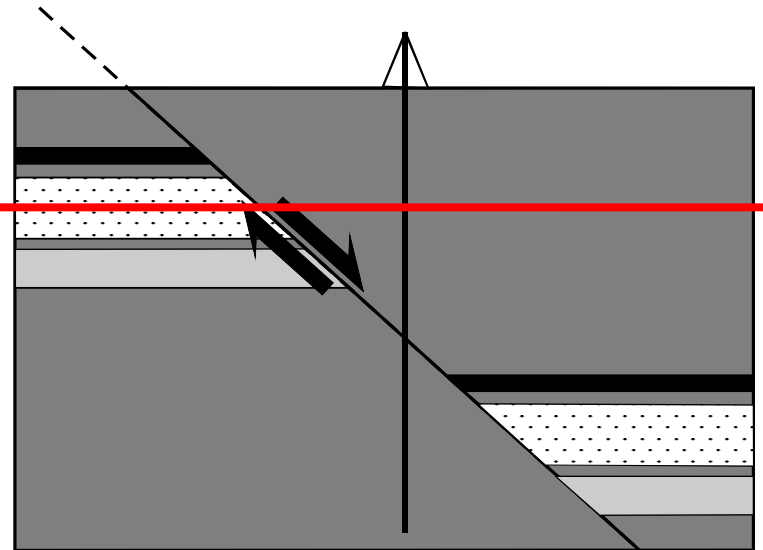
Horizontální
posun



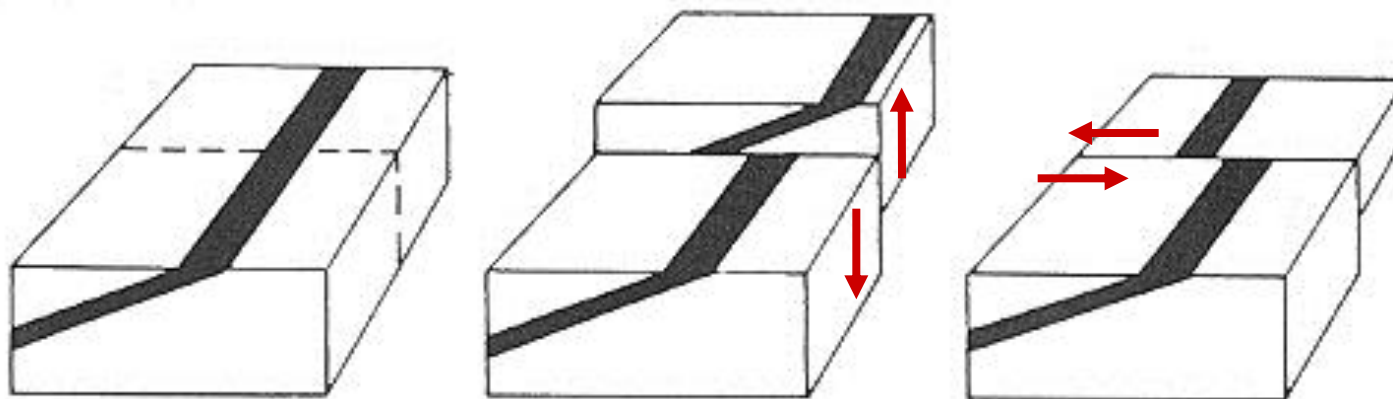
A



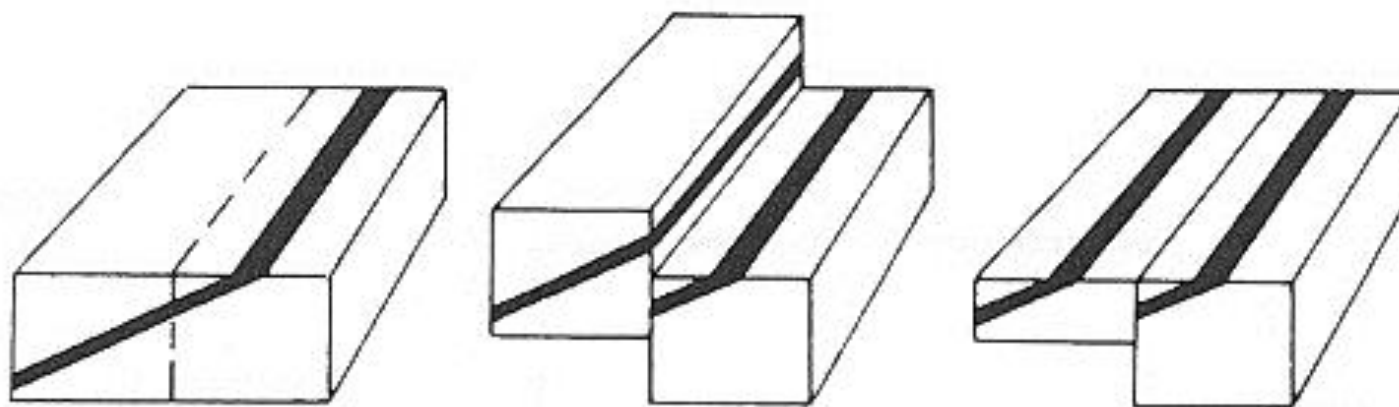
B



Zlomy a šikmo ukloněné vrstvy: vertikální posun a zdánlivý horizontální posun a zdvojení vrstev



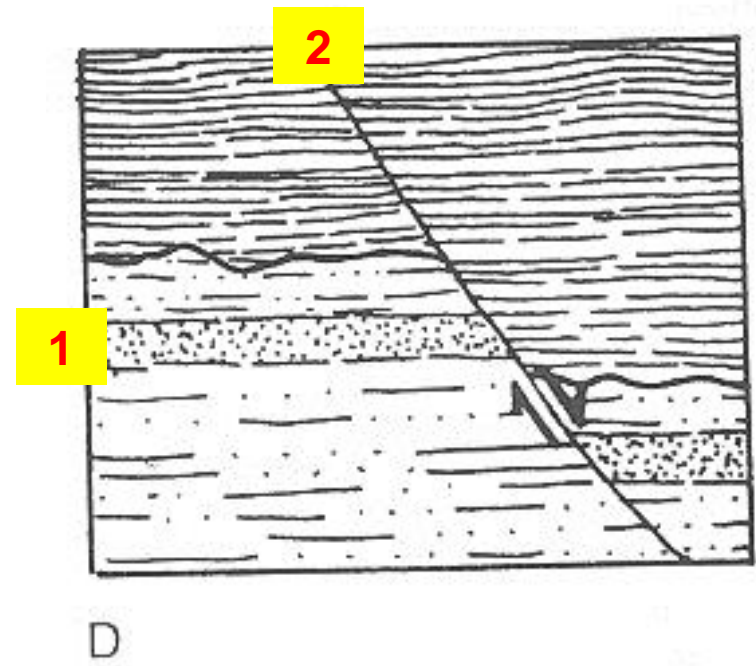
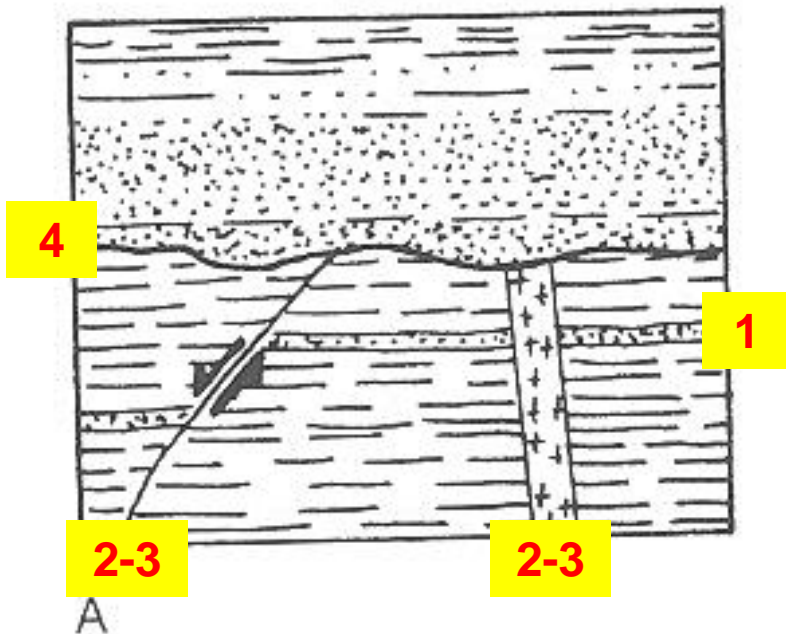
A



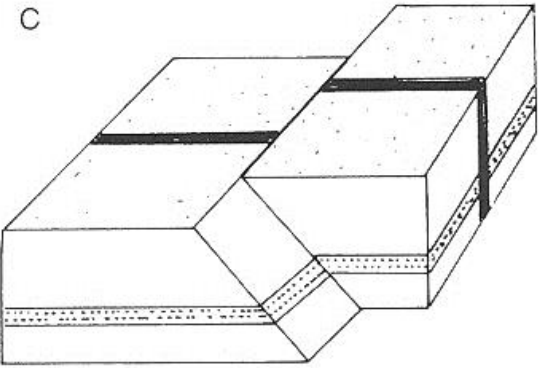
B

Zlomy v mapě pravidla průniku

- Posloupnost procesů
- 1) zlom je mladší než okolní hornina
- 2) protínající zlom je mladší než protnutý zlom

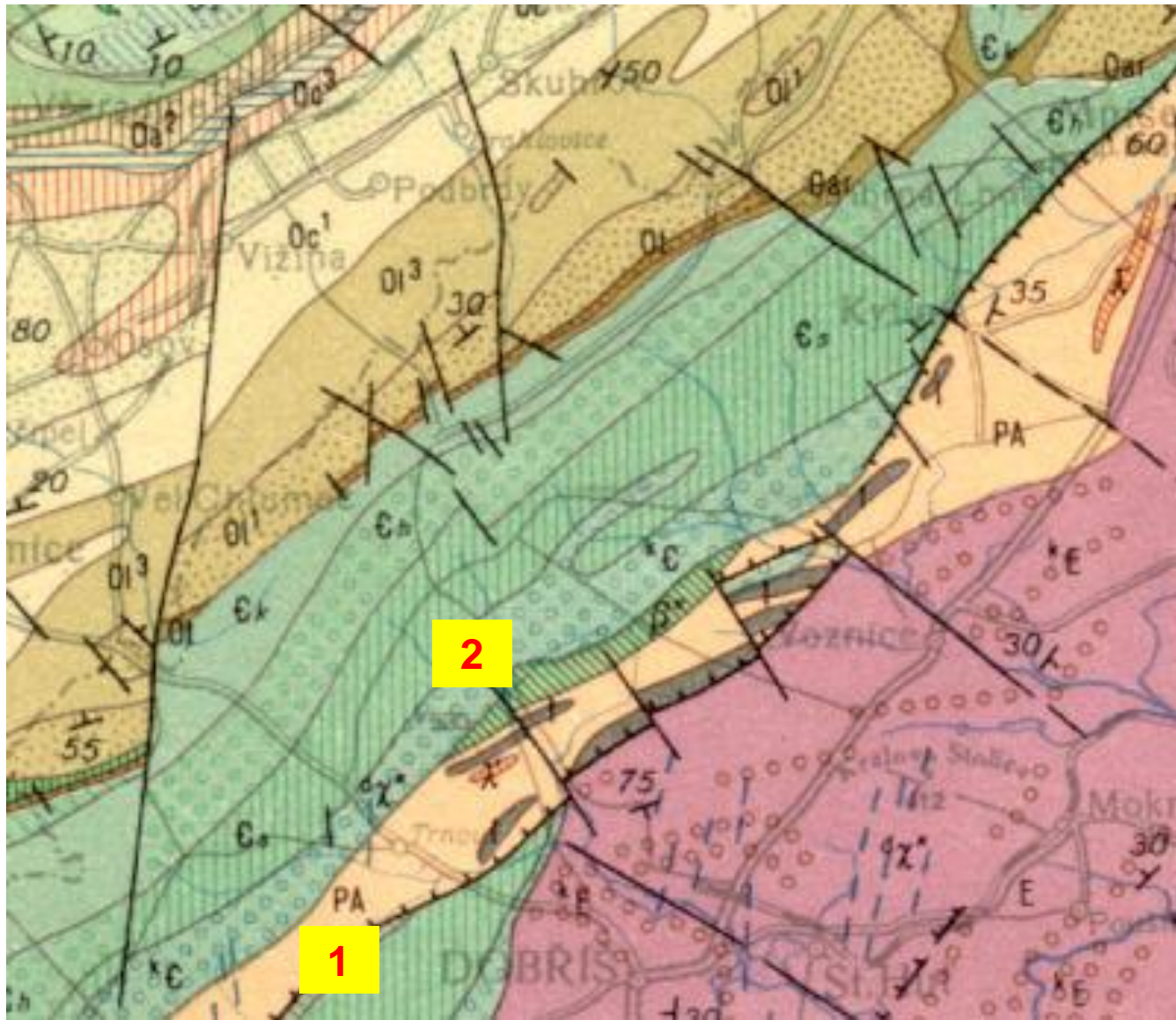


Průnik na zlomu:



Mladší (2)

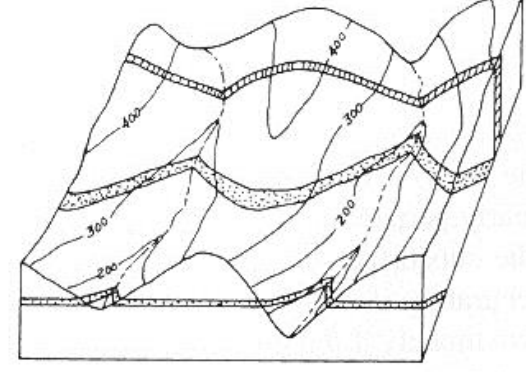
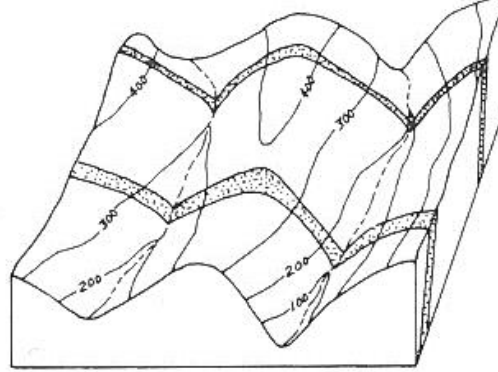
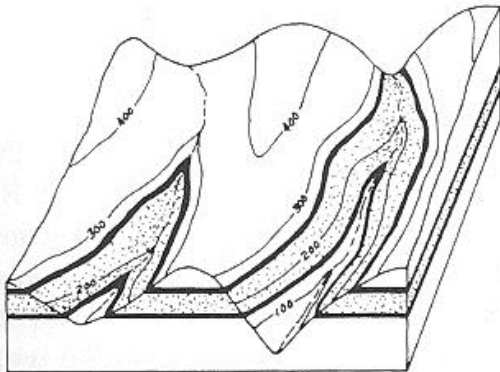
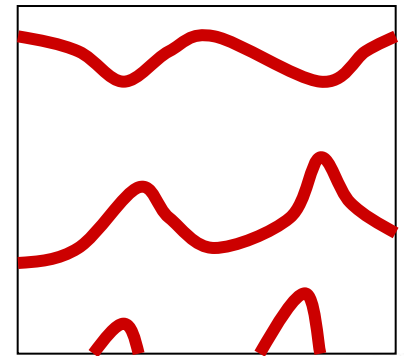
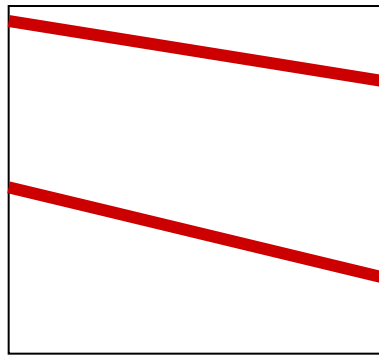
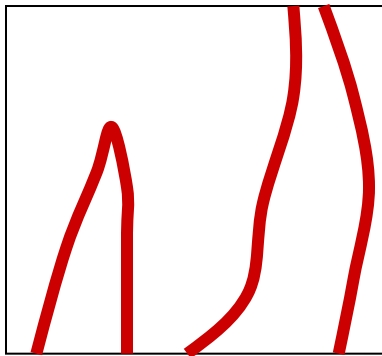
Starší (1)



Zlomy:

vliv úklonu zlomu na průběh v mapě

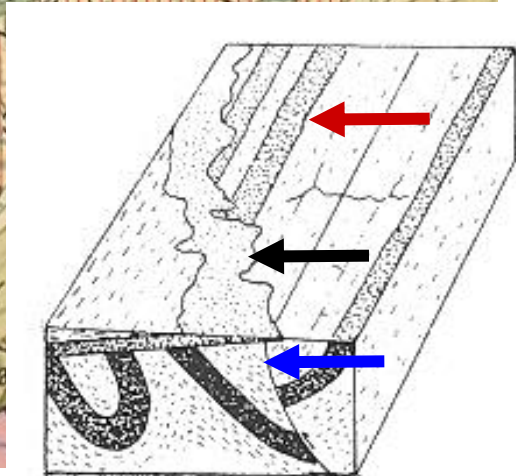
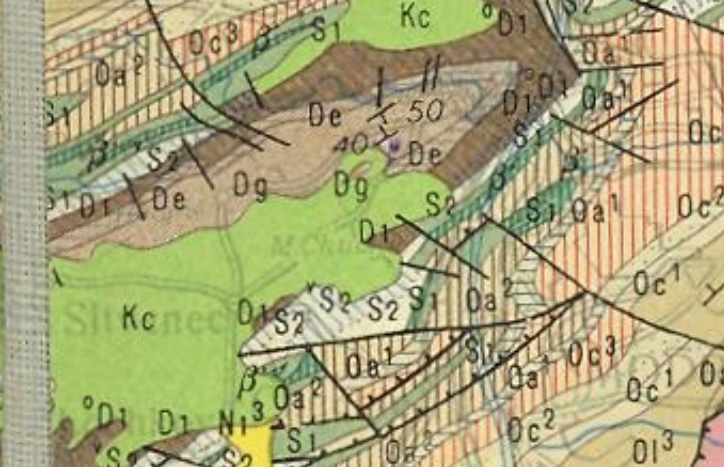
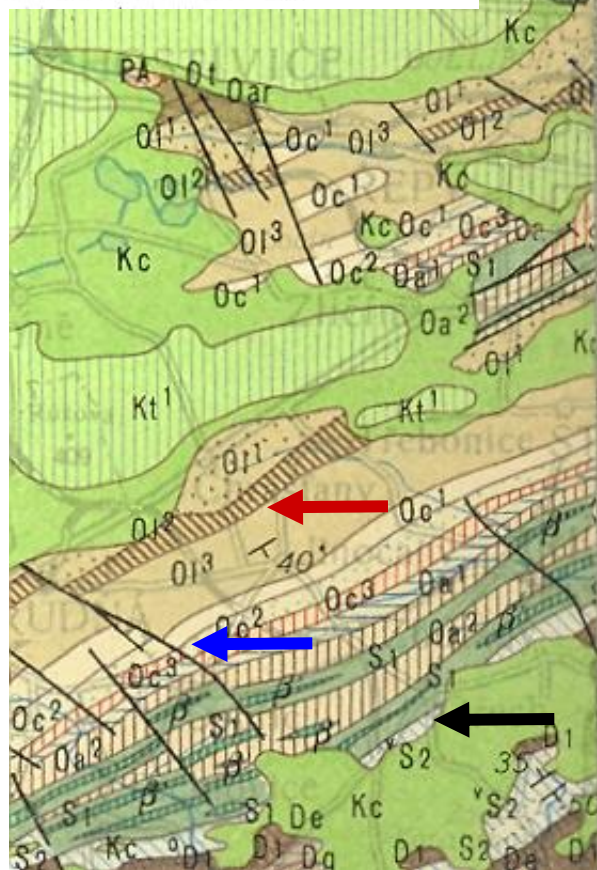
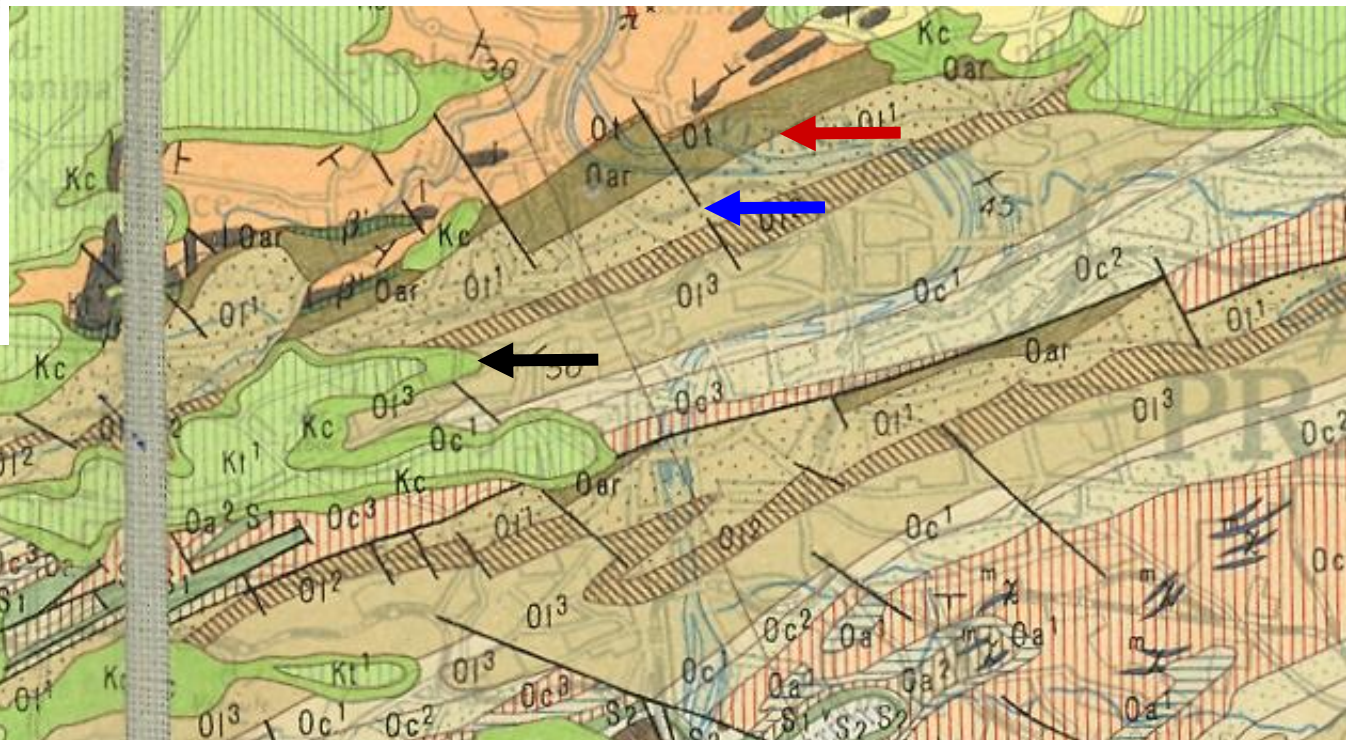
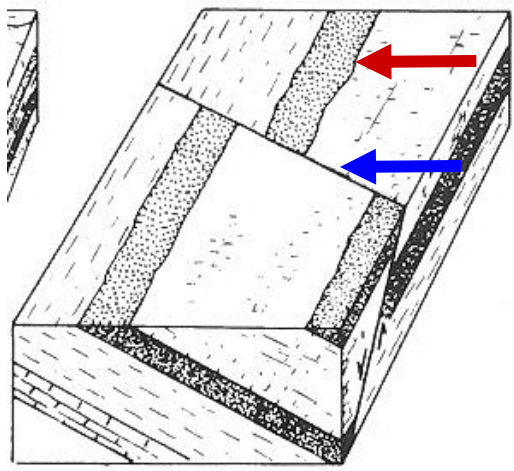
- horizontální zlomy
- Vertikální zlomy
- Šikmo uložené zlomy

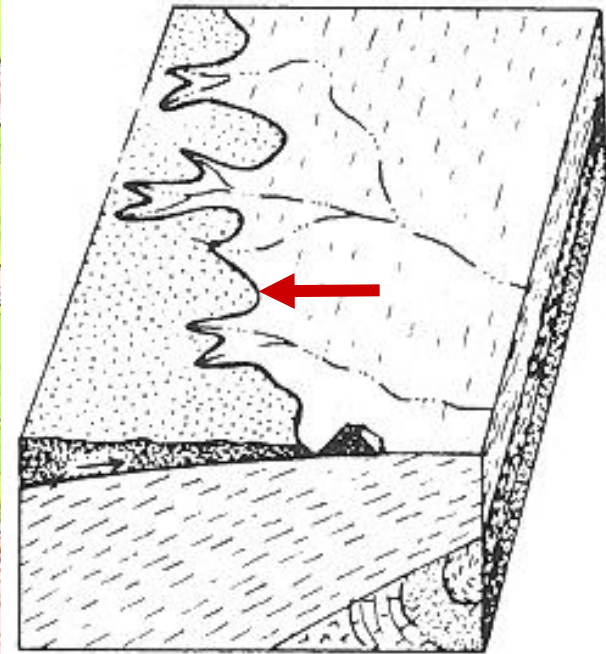
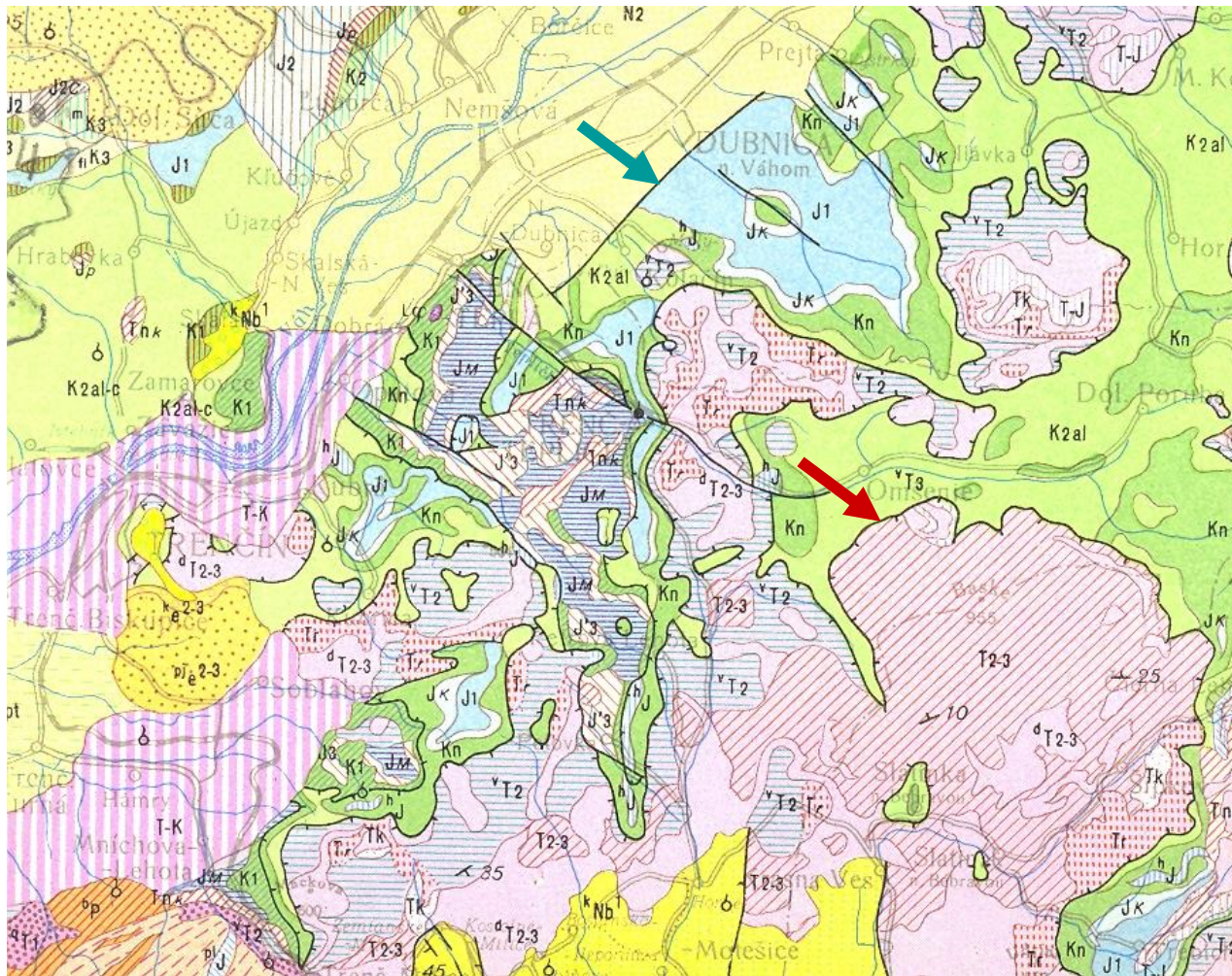


A

B

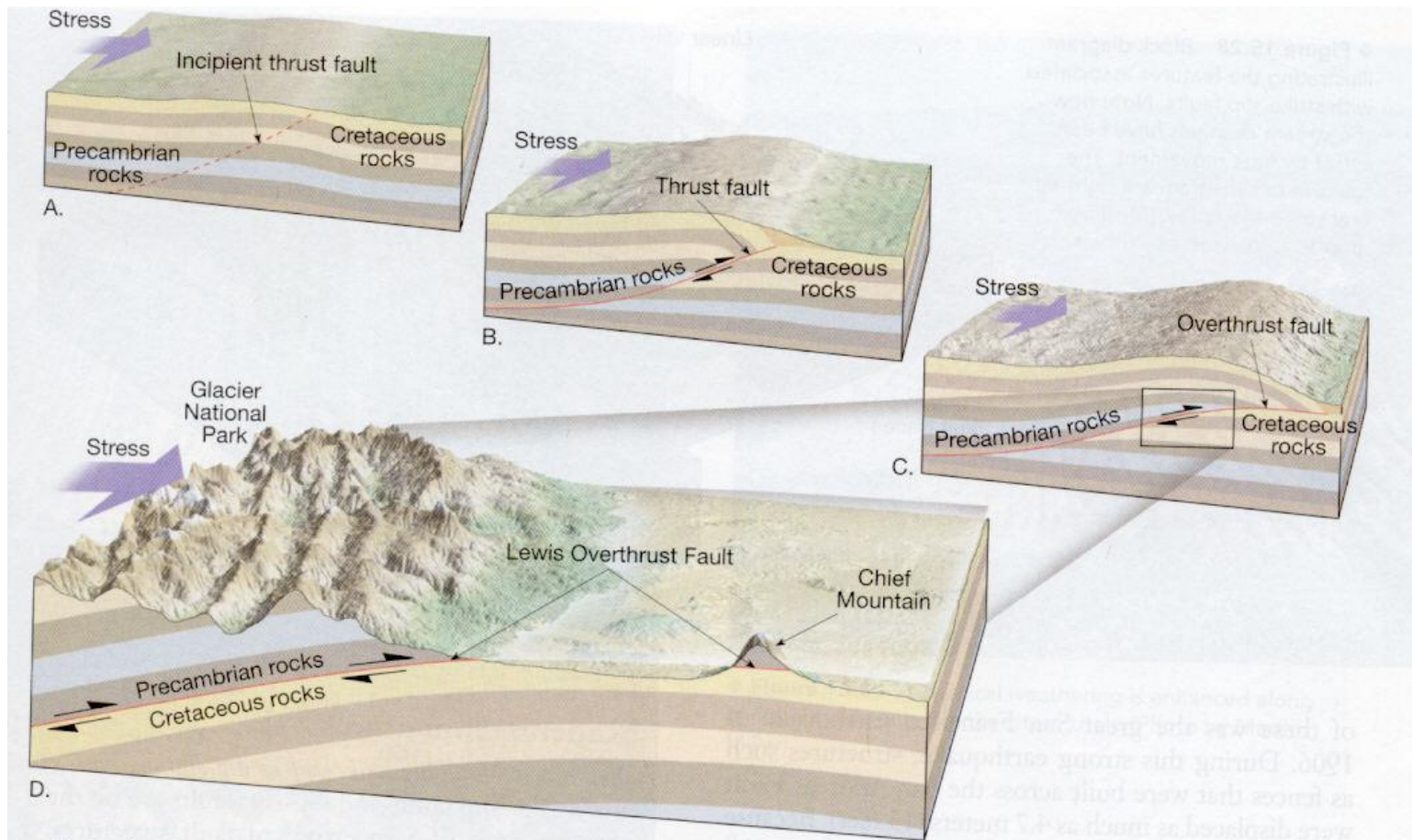
C





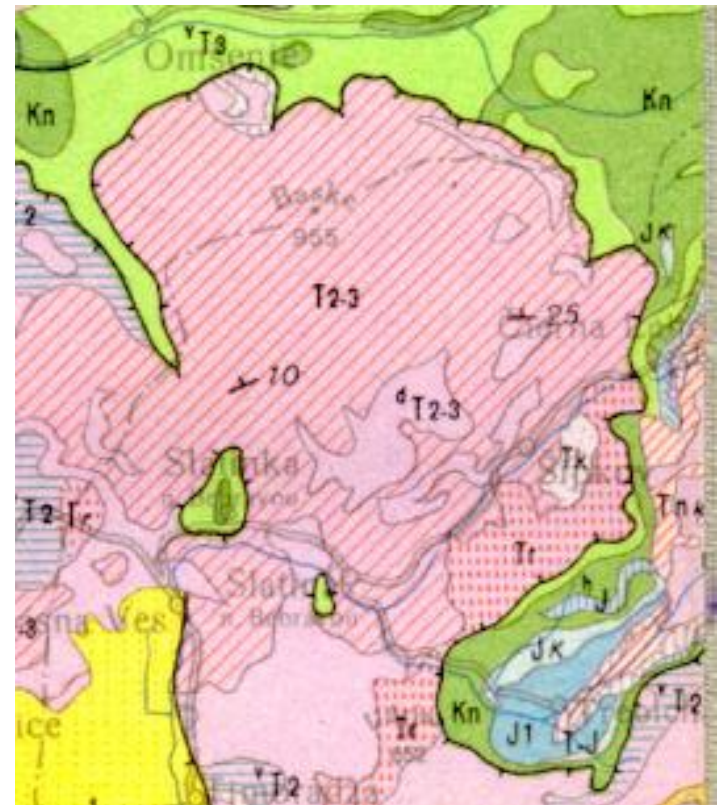
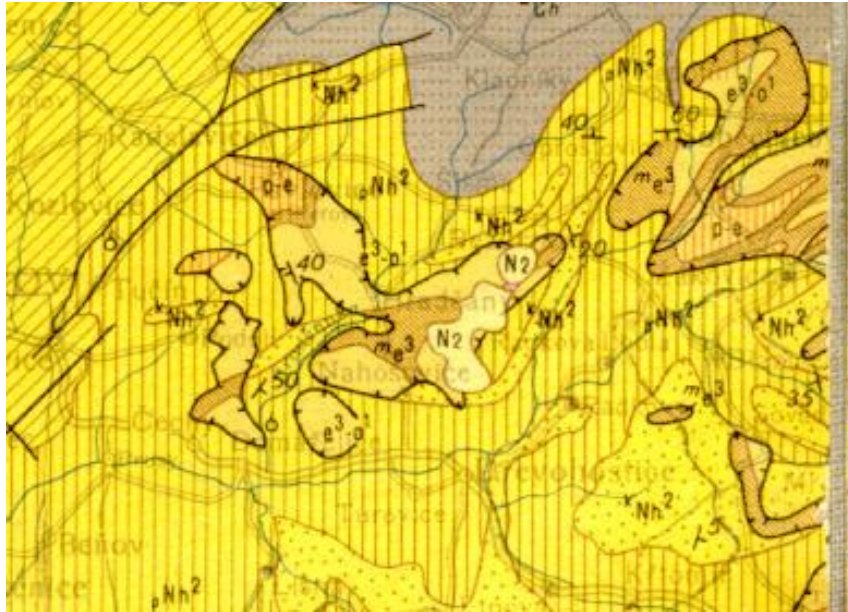
E. Very low angle thrust fault.

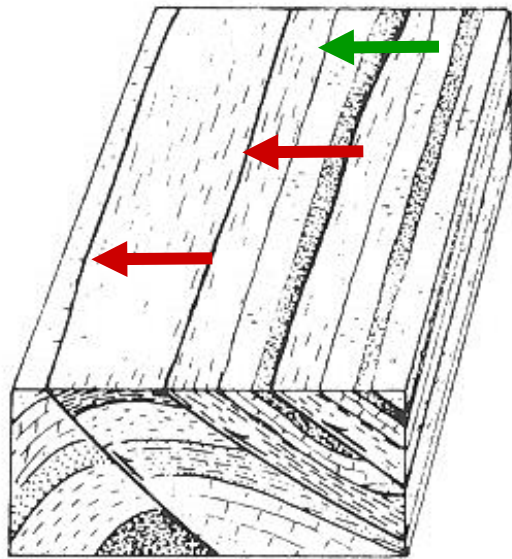
Příkrov, tektonické okno, troska příkrovu



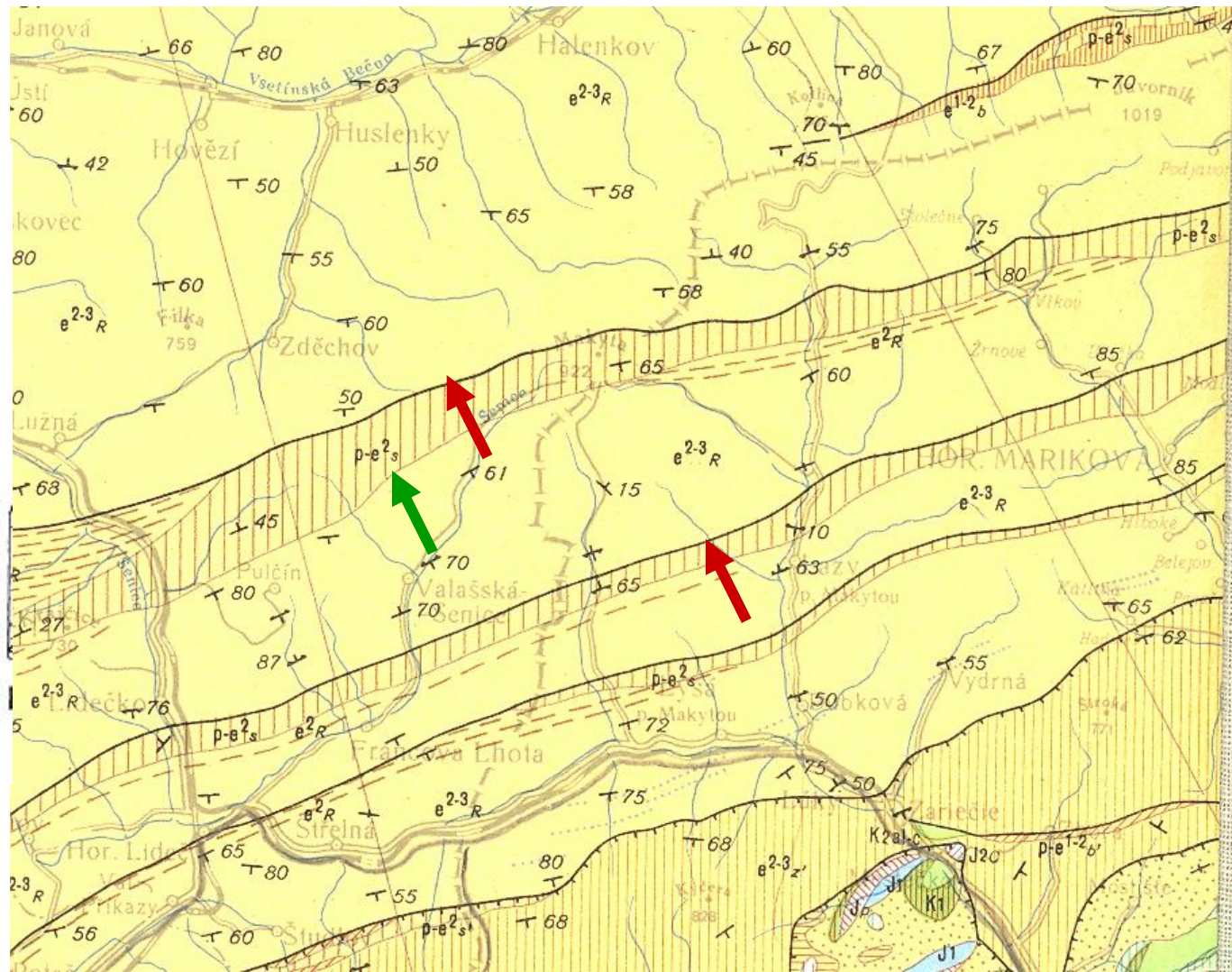
◆ **Figure 15.25** Idealized development of Lewis Overthrust fault. **A.** Geologic setting prior to deformation. **B.**, **C.** Large-scale movement along a thrust fault displaced Precambrian rock over Cretaceous strata in the region of Glacier National Park. **D.** Erosion by glacial ice and running water sculptured the thrust sheet into a majestic landscape and isolated a remnant of the thrust sheet called Chief Mountain.

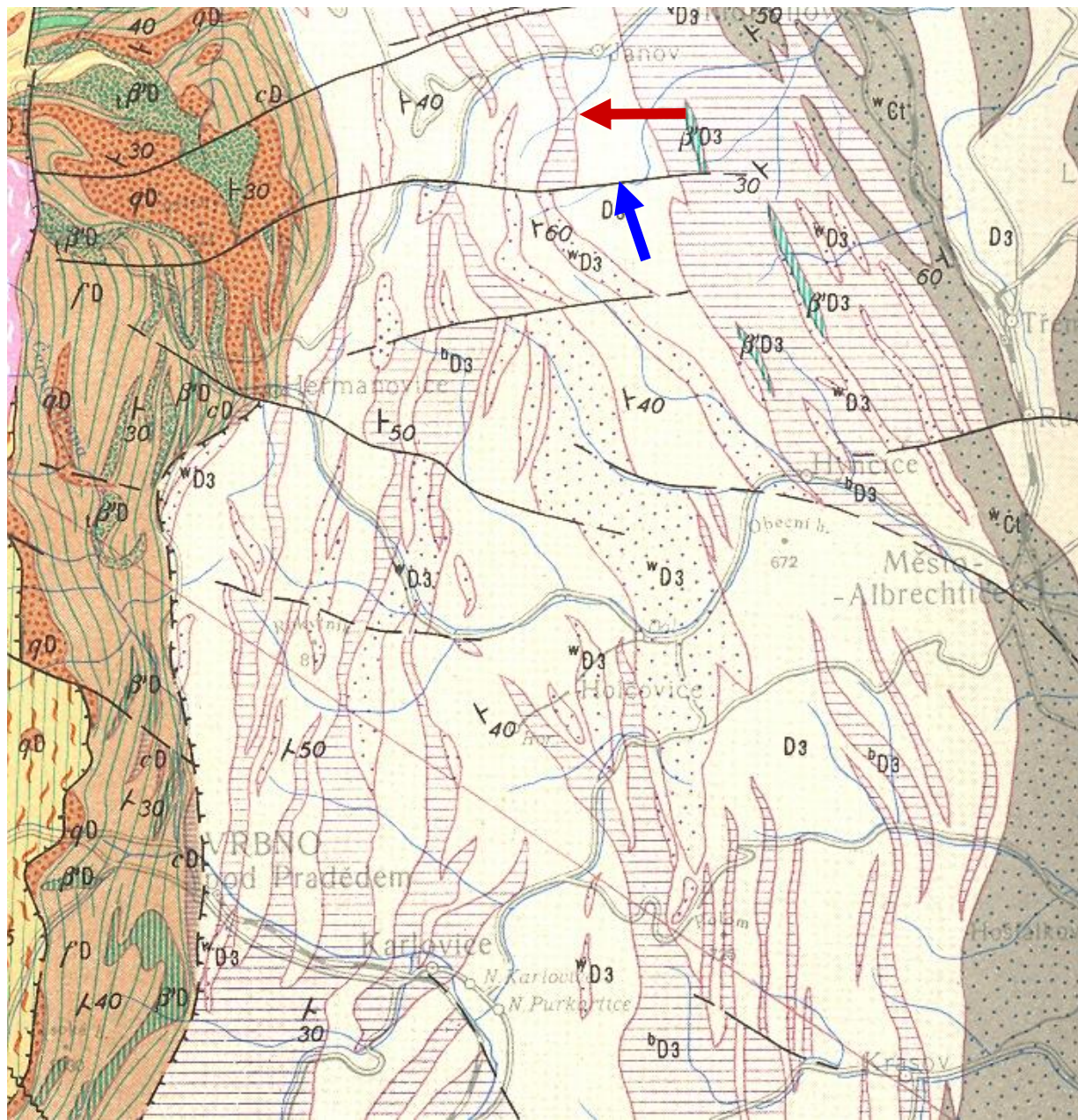
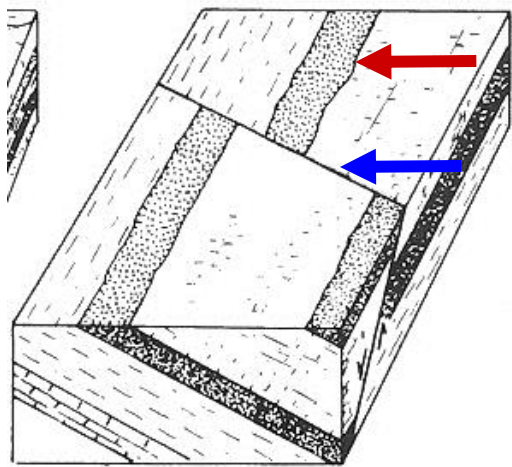
Příkrov, tektonické okno, troska příkrovu





A. Thrust faults along strike of beds.





Vrásové systémy

Spojité struktury (duktilní tektonika)

Úklon vrstev, foliace

Antiklinoria (antiklinály)

Synklinoria (synklinály)

Ramena vrás, vrásová osa, osní rovina, sklon vrásové osy

Figure 14.4 Features of simple folds. (A) Examples of simple anticline and syncline. Note that the limbs of the anticline dip away from the fold axis, and the limbs of the syncline dip *toward* the fold axis. (B) Example of a plunging fold. The angle between the horizontal and the axis of the fold is the plunge. The direction in which the fold axis plunges is called the *trend* of the fold.

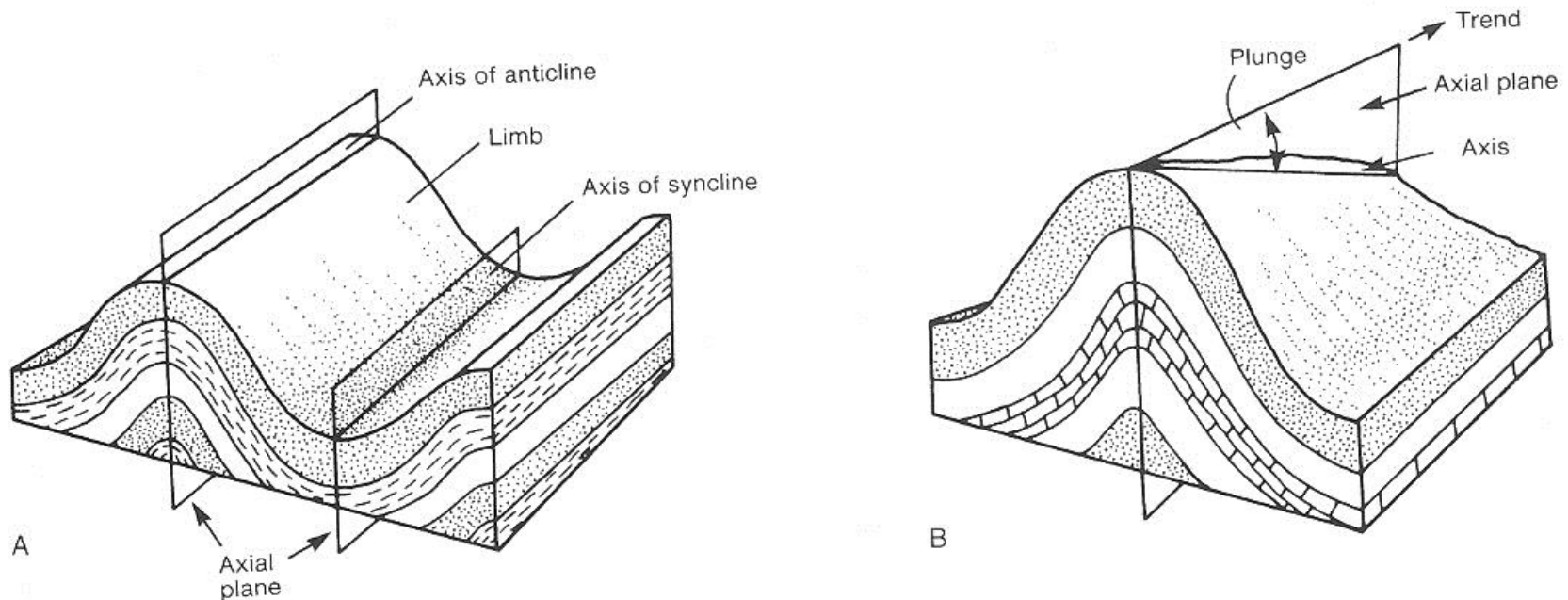
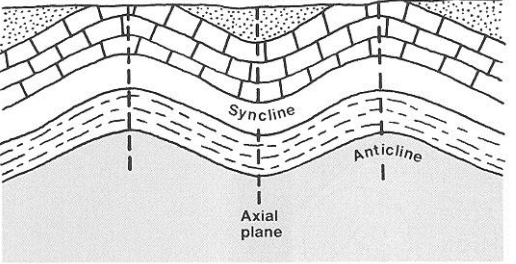
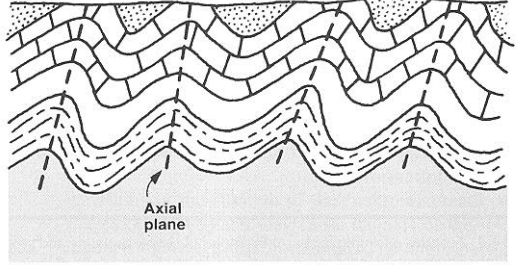
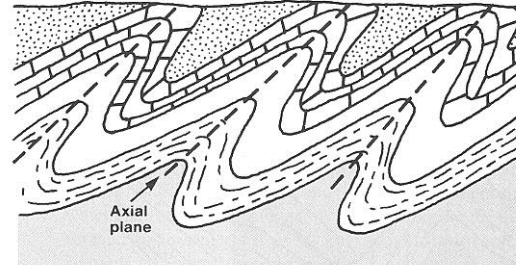
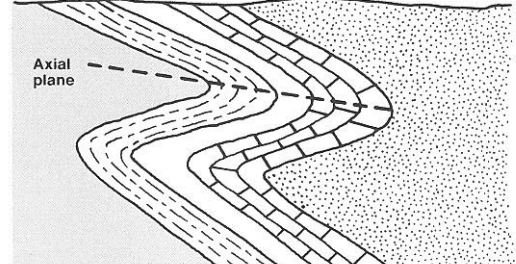


Figure 14.5 Illustrations of symmetrical, asymmetrical, overturned, and recumbent folds.

Vrásy

- Symetrické (přímé)
- Asymetrické (šikmé)
- Překocené
- Ponořené

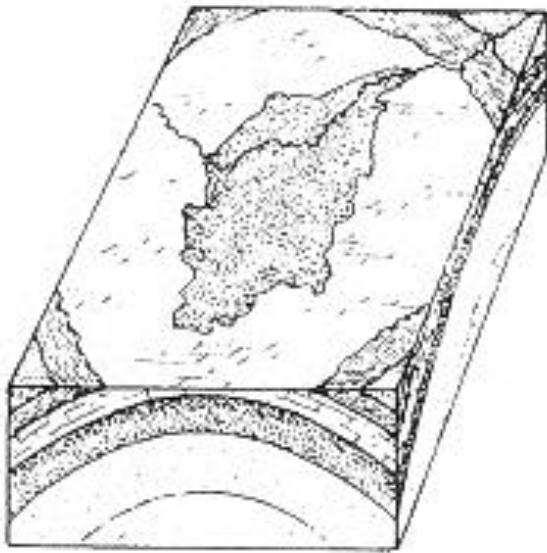
Fold type and description	
<p data-bbox="1039 182 1180 201">Symmetrical folds</p> <p data-bbox="1029 279 1190 298">Axial plane is vertical</p>	 <p>The diagram shows a cross-section of a rock layer with a central syncline (downward fold) and an adjacent anticline (upward fold). A vertical dashed line represents the axial plane. The layers are labeled 'Syncline' and 'Anticline', and the vertical dashed line is labeled 'Axial plane'.</p>
<p data-bbox="1039 504 1180 522">Asymmetrical folds</p> <p data-bbox="971 596 1248 629">Beds in one limb of the fold dip more steeply than those in the other limb.</p>	 <p>The diagram shows a series of folds where the axial plane is tilted to the right. The layers are labeled 'Axial plane'.</p>
<p data-bbox="1045 815 1174 833">Overturned folds</p> <p data-bbox="952 911 1267 958">Upper limb of syncline and lower limb of anticline are tilted beyond vertical and dip in the same direction.</p>	 <p>The diagram shows a series of folds where the axial plane is tilted to the right. The layers are labeled 'Axial plane'.</p>
<p data-bbox="1039 1132 1180 1150">Recumbent folds</p> <p data-bbox="952 1229 1267 1276">Beds in lower limb of anticline and upper limb of syncline are <i>upside down</i>. Note that the axial plane is nearly horizontal.</p>	 <p>The diagram shows a series of folds where the axial plane is nearly horizontal. The layers are labeled 'Axial plane'.</p>

Vrásové systémy

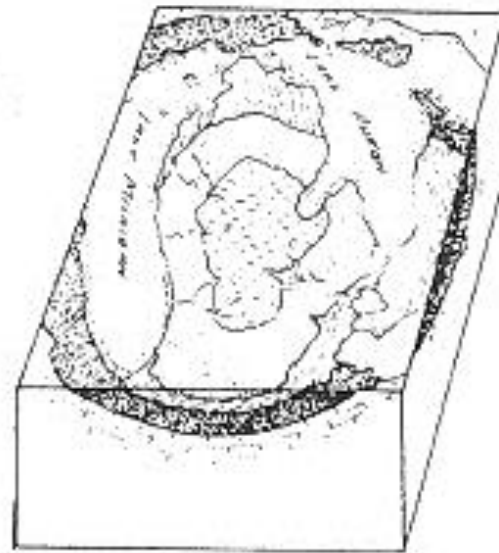
Klenba,

pánev,

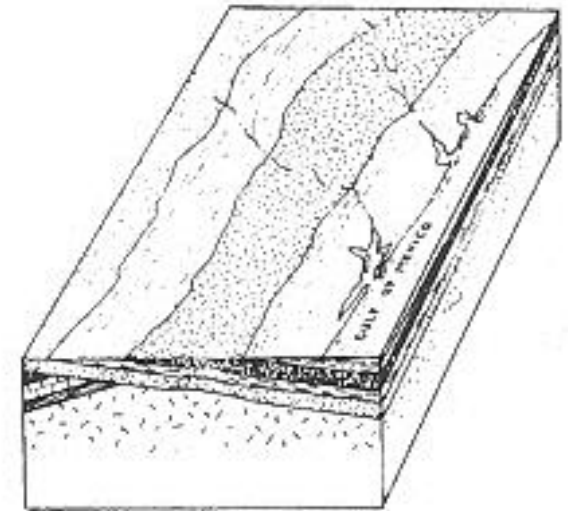
monoklinála



A. Dome or arch.



B. Basin.

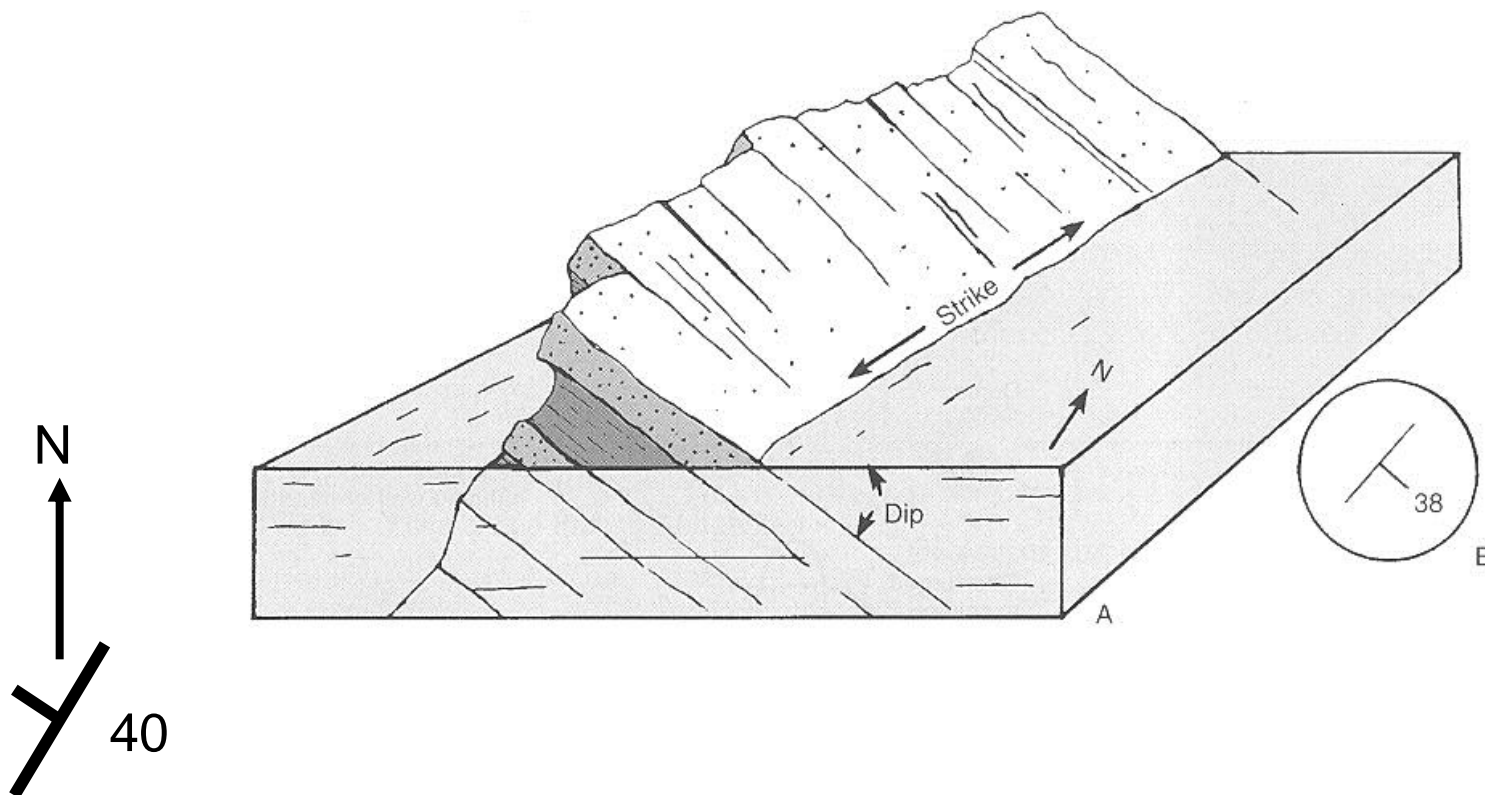


D. Dipping strata.

Směr a sklon vrstvy: mapové značky

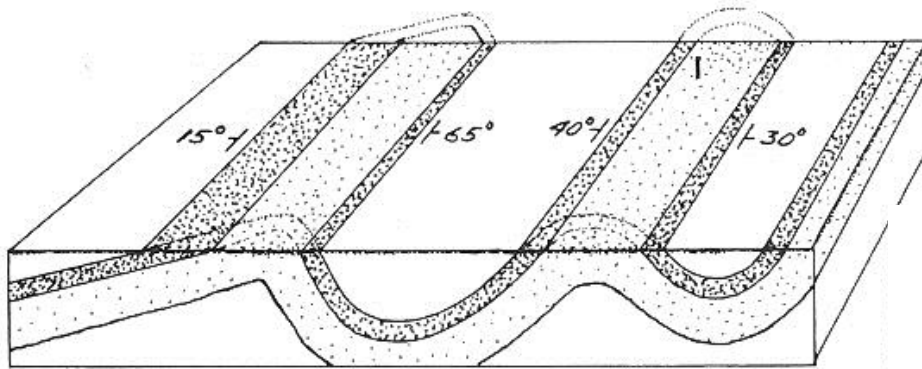
Figure 14.2 Strike and dip of tilted strata. (A) The strike is represented by the line of intersection of a horizontal plane and the inclined (dipping) bed. In this illustration, the horizontal plane is represented by the water surface of a lake. The dip is perpendicular to the strike. The symbol for strike and dip is shown in (B).

From Levin, H. L., *Contemporary Physical Geology*, 2nd ed., Philadelphia: Saunders College Publishing, 1986.

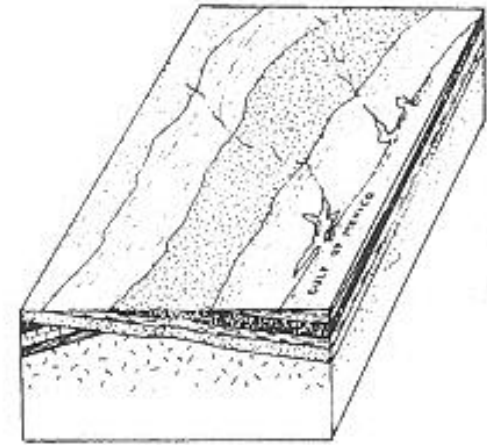
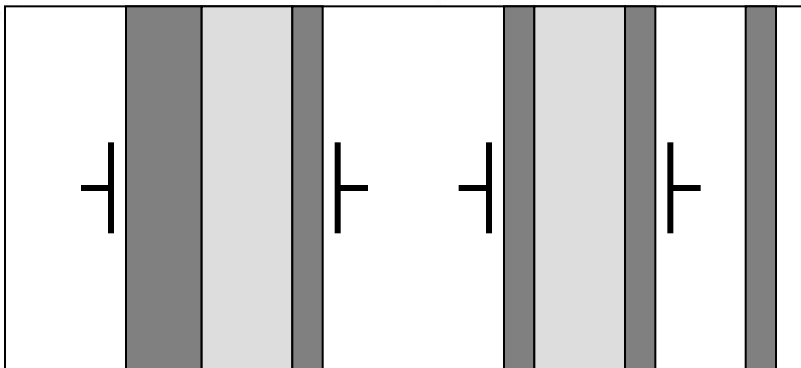


Cylindrické (válcové) vrásky osa vrásky horizontální

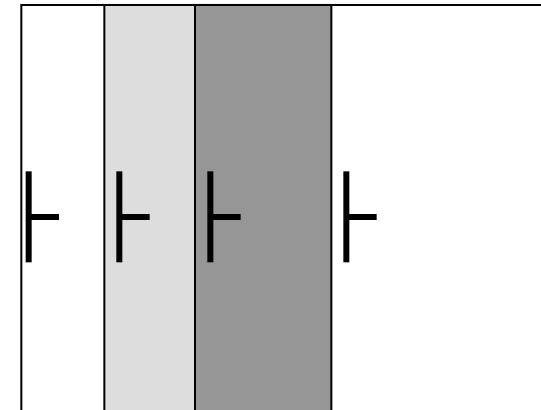
Figure 14.7 Map pattern of folds that are not plunging. Syncline, at center, surface; position of fold before erosion shown in dotted lines. (B) Pattern on s

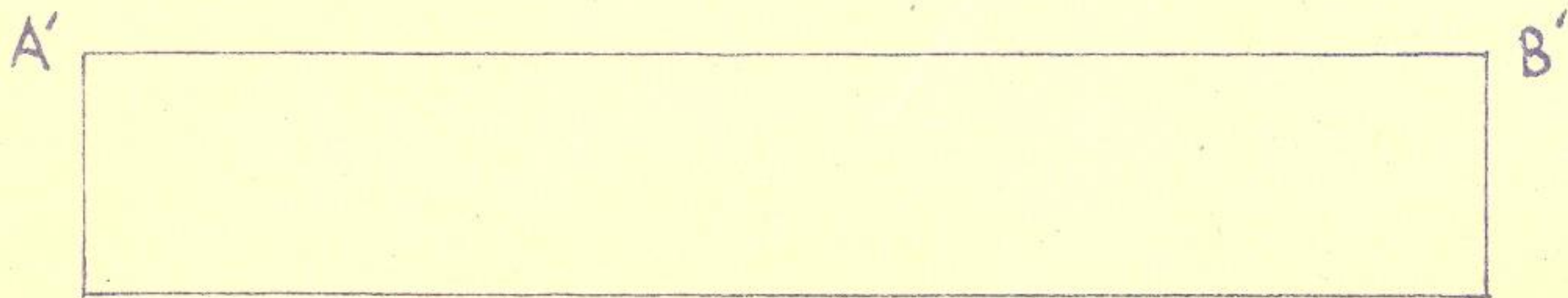
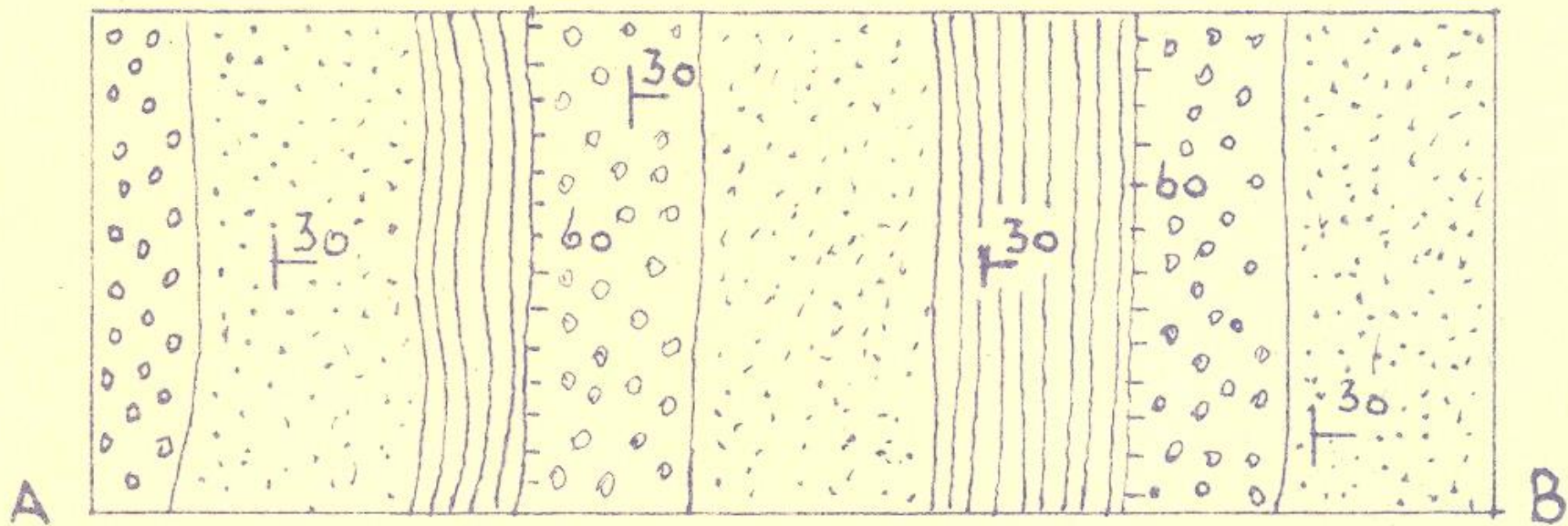


A



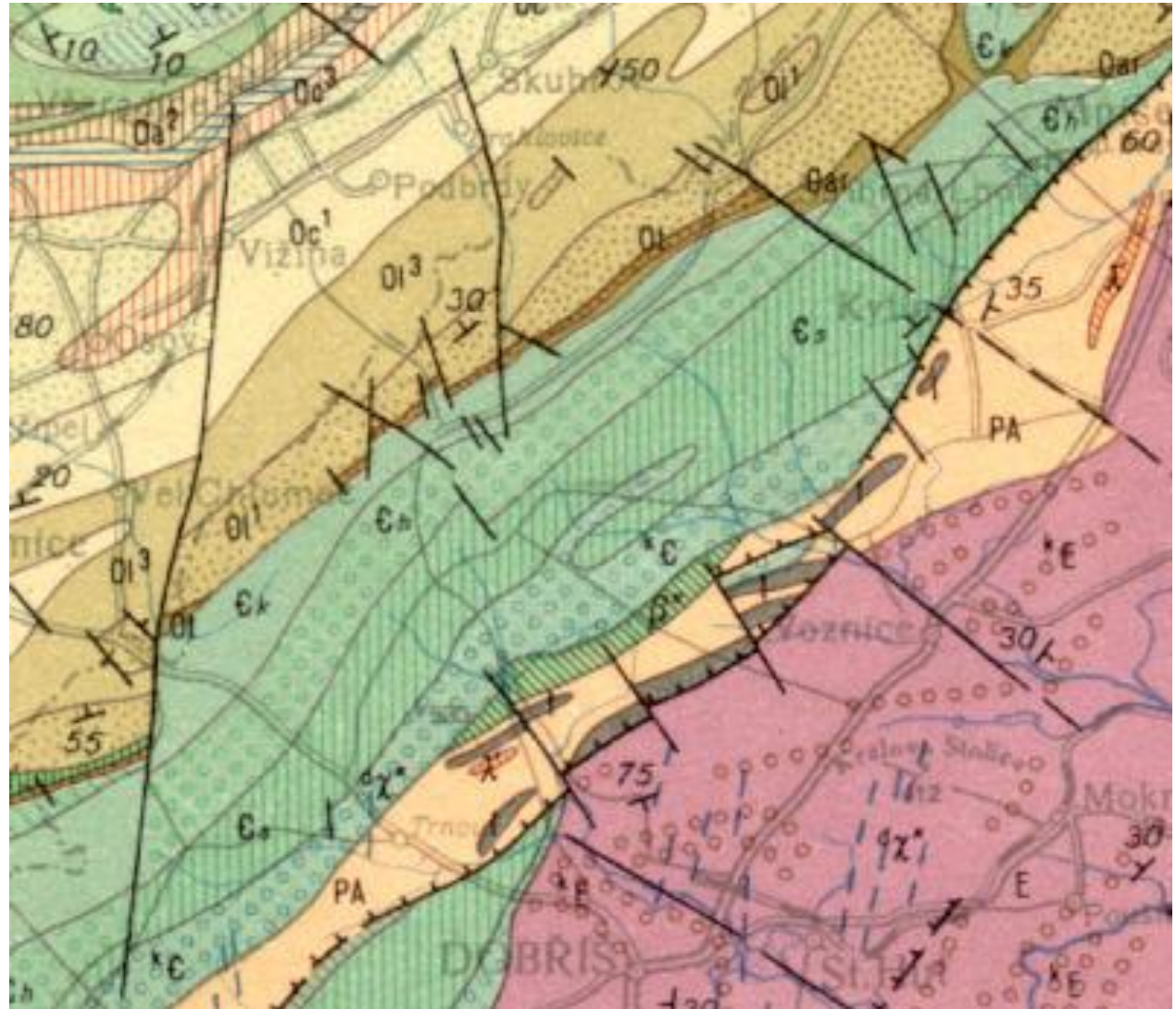
D. Dipping strata.





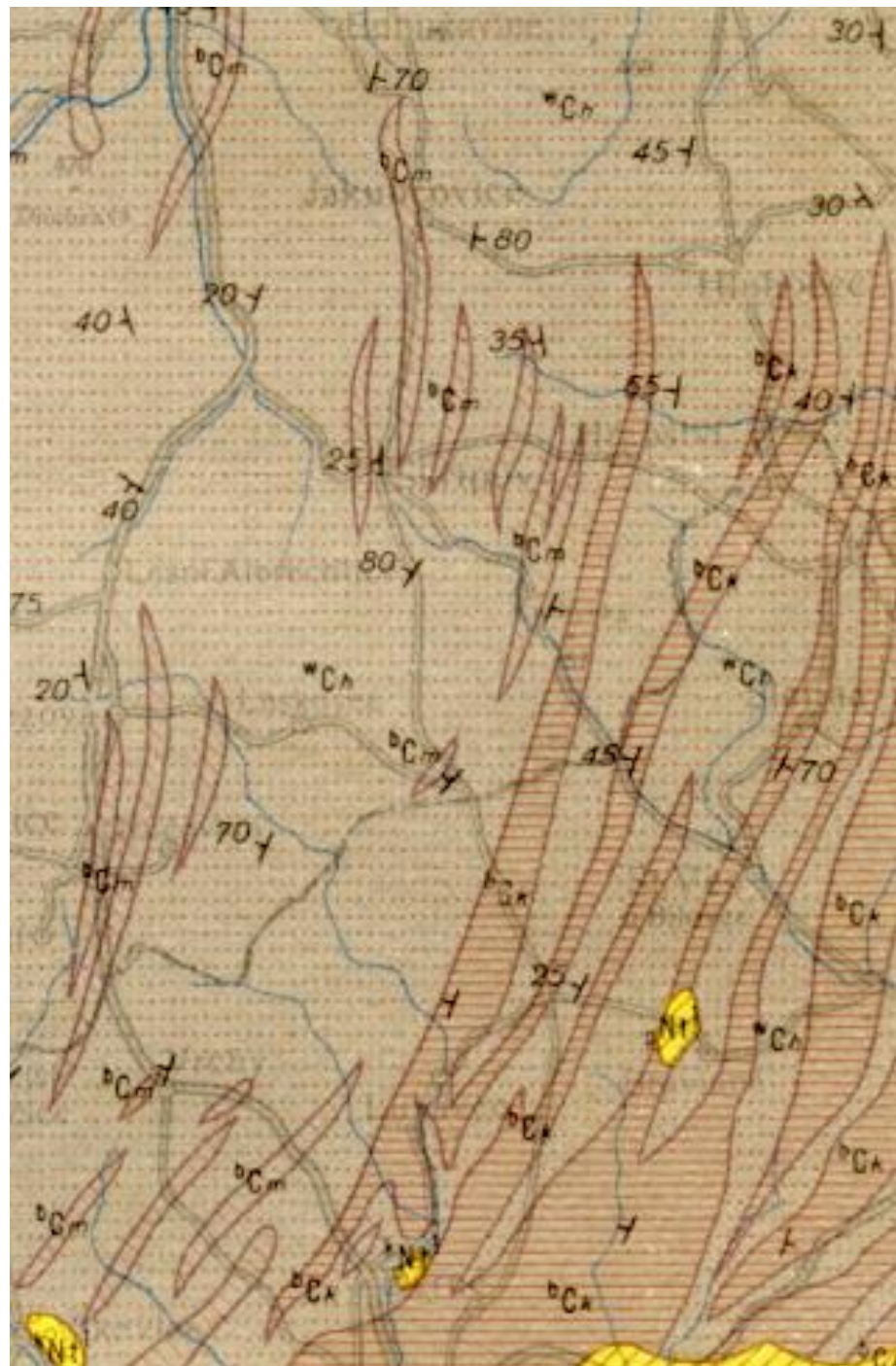
Monoklinála

- Kambrium-
ordovik
Barrandien

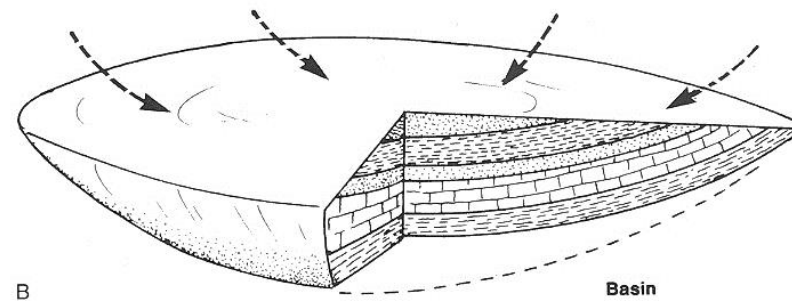
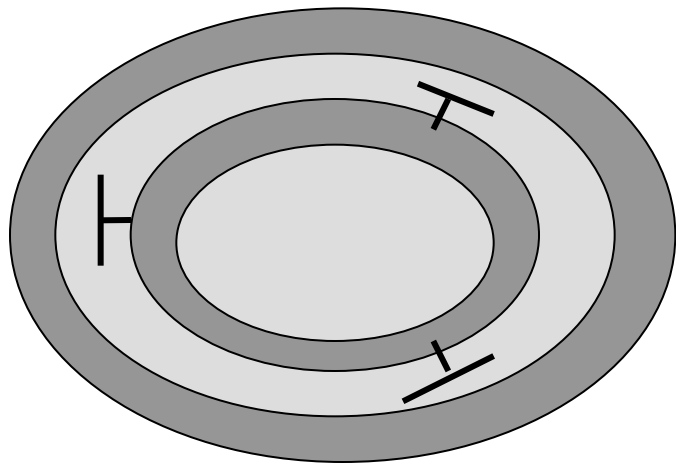
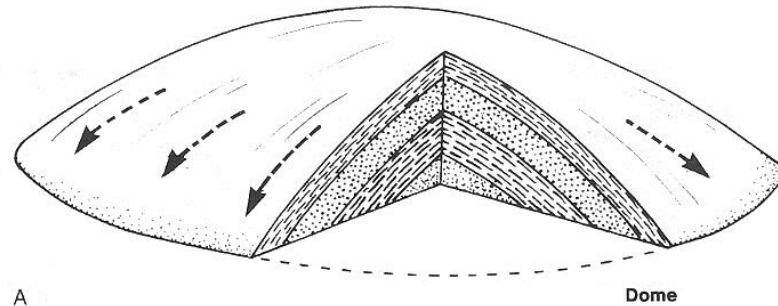
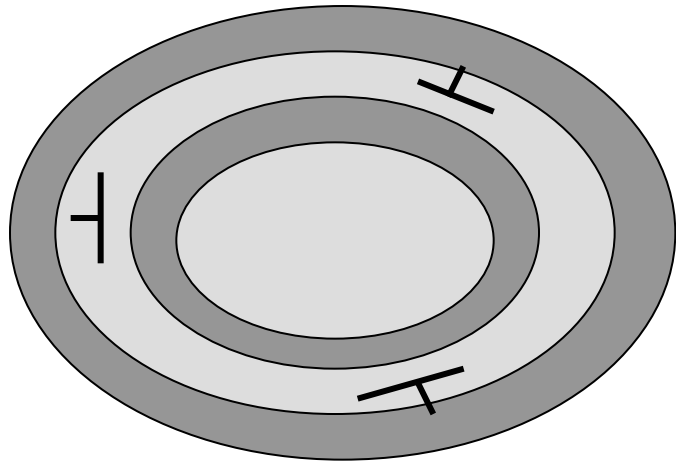


Cylindrické vrásky

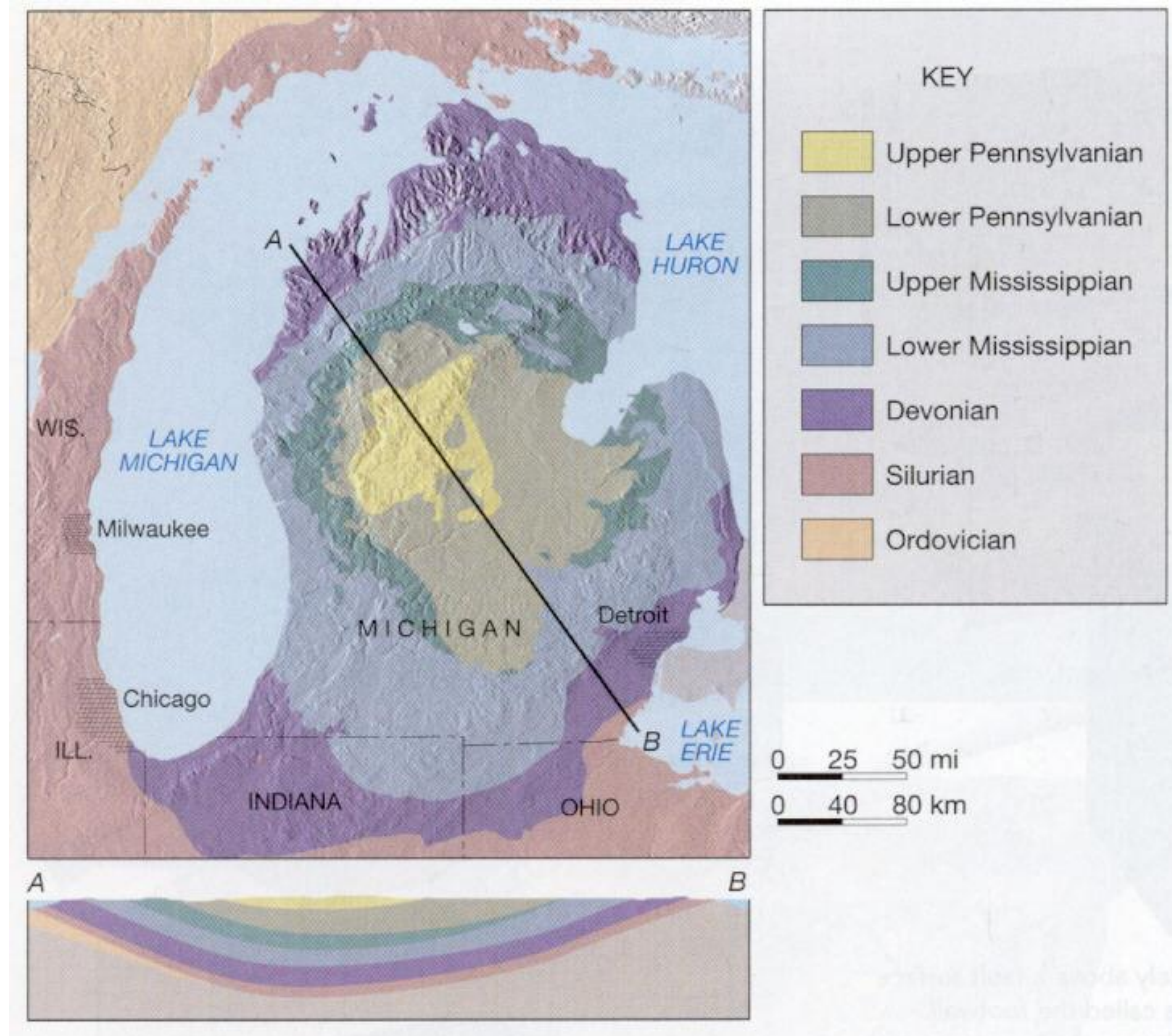
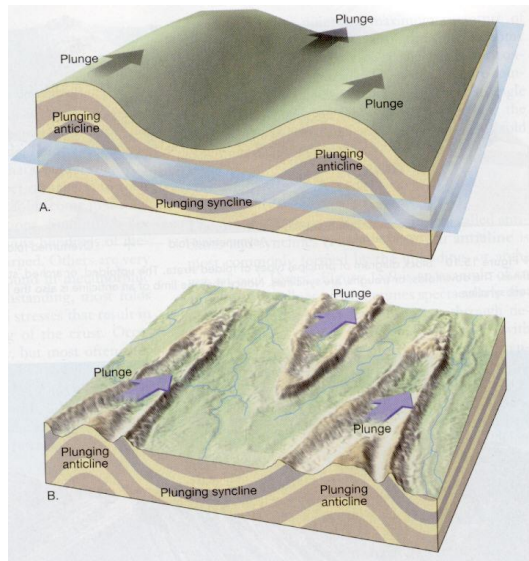
- Kulm Nížkého
Jeseníku



Necylindrické vrásky (klenby, pánve);

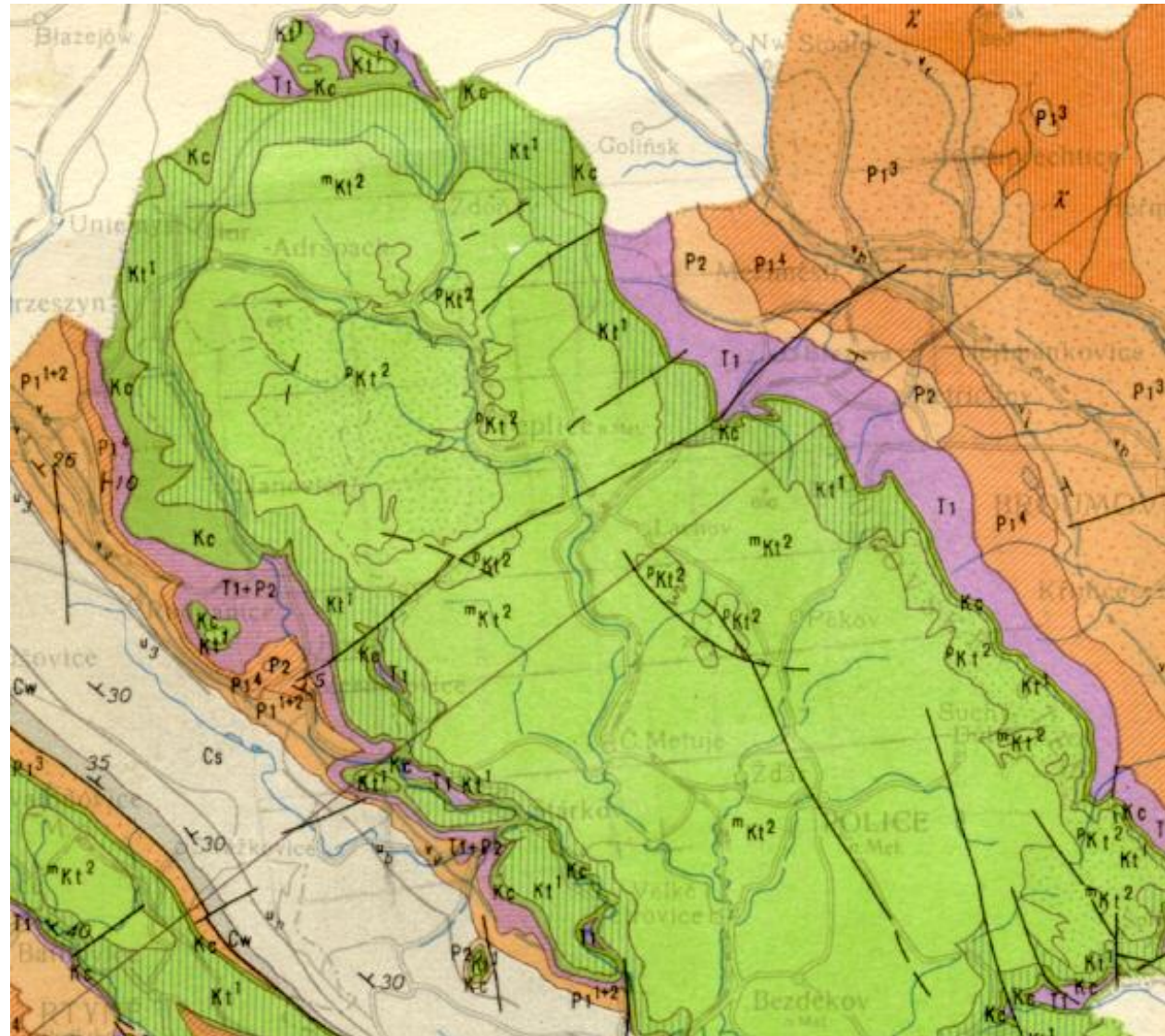


Necylindrické vrásky: stratigrafie



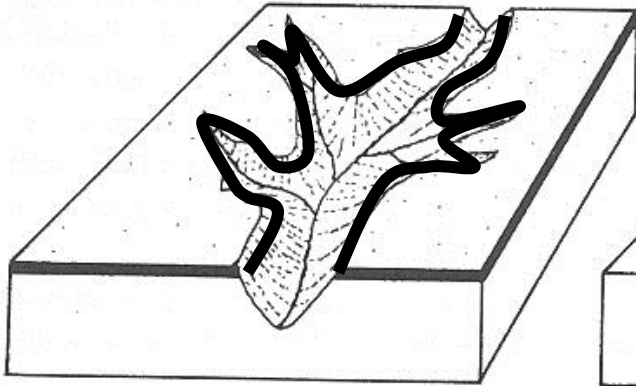
Pánev

- Karbon, perm, trias, křída
- Dolnoslezská pánev

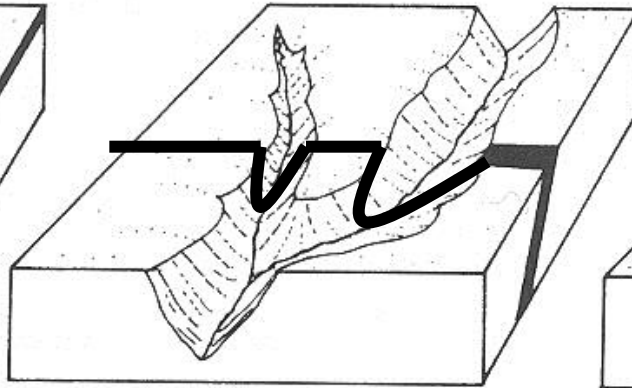


Úlohy

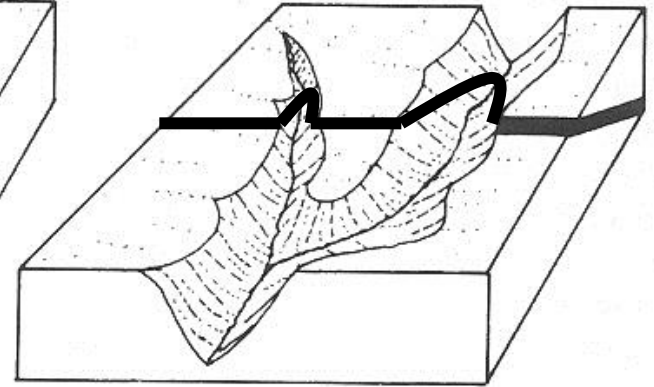
Figure 14.14 On each block, sketch the surface outcrop pattern of the black bed.*



A



B



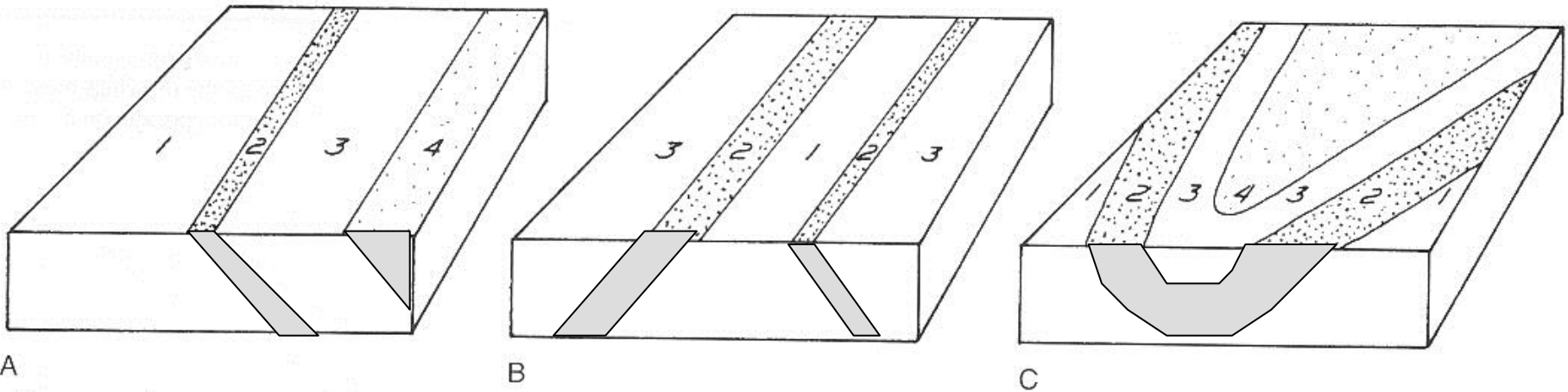
C

*Use "Rule of Vs" from Figure 14.13 to help place the surface outcrop pattern.

Úlohy: superpozice a sklon vrstev

- Nejstarší vrstva je 1.

Figure 14.15 On the front and sides of each block, sketch an interpretation of the subsurface structure. The oldest bed is numbered 1.*



*Use Figures 14.7 and 14.8 to help with this subsurface interpretation.

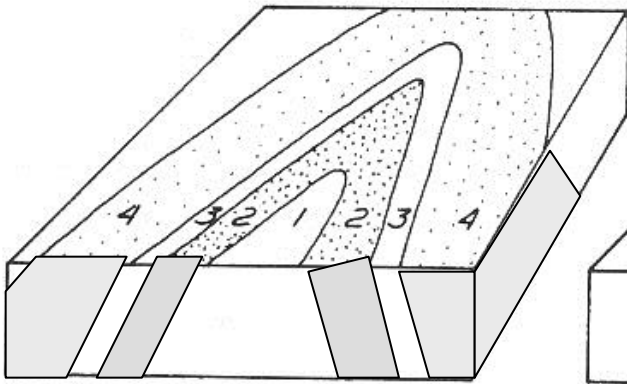
monoklinála

Antiklinála
cylindrická

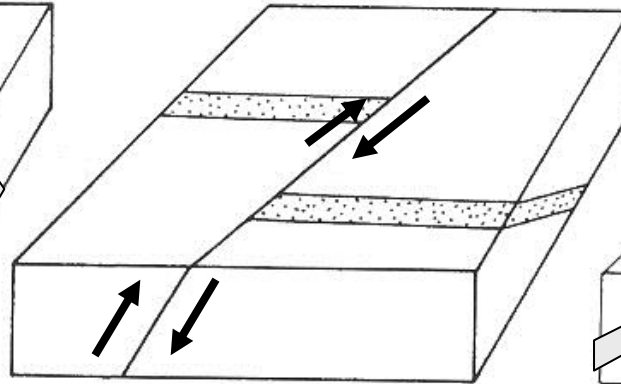
Synklinála
necylindrická

Úlohy

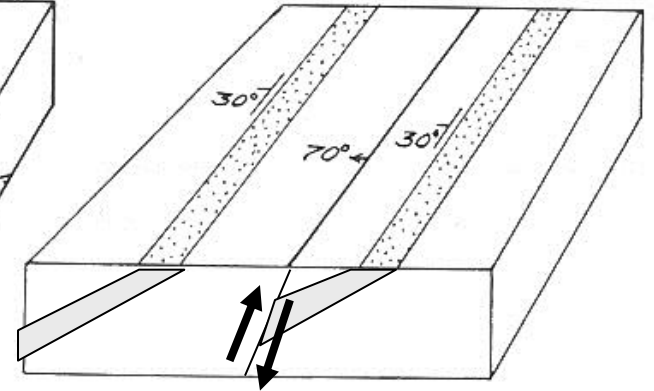
Figure 14.16 (A) On the front and sides of the block, sketch an interpretation of the subsurface structure. (B) Propose two hypotheses to account for the displacement of the bed shown in dotted pattern. (C) On the front and sides of the block, sketch an interpretation of the subsurface structure.



A



B



C

Historie a organizace geologického mapování v ČR

Geologické mapování podporované ze státního rozpočtu

Geologická mapa základní (ČGS Praha, Brno, Jeseník) www.geology.cz

Oficiální mapování:

- pokrývá celé listy topografické mapy v různém měřítku
- Projekty, odpovědný pracovník, kolektiv specialistů, koncept mapy, oponentní řízení a schválení, tisk
- měřítko 1:25 000, 1:50 000, 1:200 000

Neoficiální mapování

- v rámci dílčích výzkumných a vyhledávacích projektů, různá měřítko, nejednotná plocha a tvar mapovaného území, neoficiální legenda

Historie geologického mapování v ČR

- Říšský geologický ústav, Vídeň: tisk map v měř. 1:75 000 do r. 1918, 17 listů
- Státní geologický ústav, další tisk map 1:75 000, meziválečné období
- Český geologický ústav, 1:200 000, „generálka“, poválečné období, nezakrytá
- ČGÚ, 1:50 000, 1:25 000, „komplexní mapa“

Úlohy ke cvičení

- Konstrukční úlohy: protínání geologických struktur s topografií terénu
- Konstrukční úlohy: Přenos geologických struktur z profilu do mapy a naopak

Metodika geologického mapování

Doba mapování: obvykle 2 – 5 let

Vedoucí geolog, oblastní geolog, ČGS

další specialisté: kvartérní, ložiskový geolog, geofyzik, petrograf, geochemik, paleontolog, hydrogeolog

- **1. etapa - projekční** (rozpočet, grafické práce, organizace)

financování ze státního rozpočtu, projekty VaV, granty

- Projekt "Základní a účelové geologické mapování ČR 1 : 25 000".
- Program: Geosféra II.
- Evidenční označení: VaV/630/1/98

- **2. etapa - přípravná** - teoretická příprava

studium starších geologických map,

- Přehledná geologická mapa ČSSR 1:200000, Vysvětlivky,
- Geofond, topografické podklady
- mapa prozkoumanosti,
- družicové a letecké snímky

Studium literatury

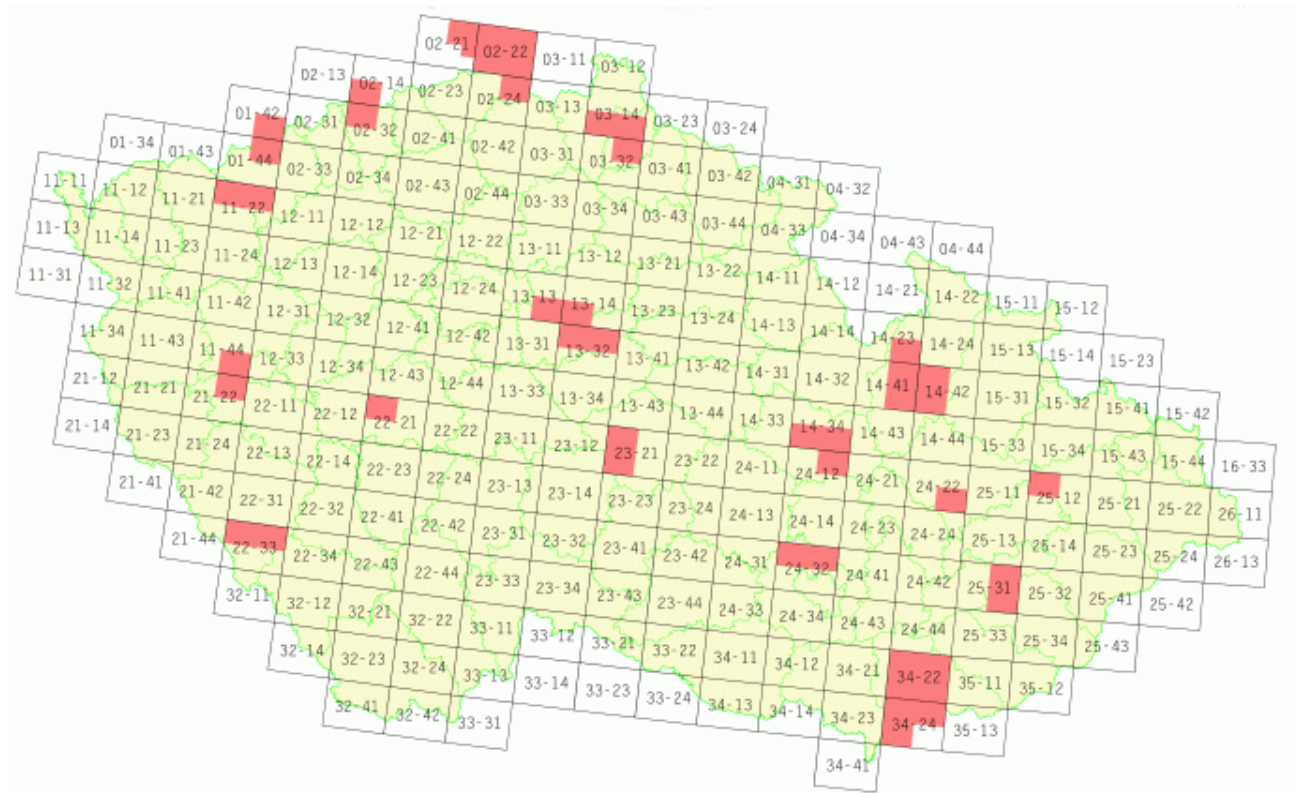
- Geologická bibliografie
- elektronické databáze: GeoRef, GEOBASE (<http://erl.aip.cz>),
- Geologická periodika



Home | Informace o projektu | Jak pracovat s aplikací | Aplikace

(zvolte druh zobrazované informace a kliknutím vyberte mapový list)

Zobrazit: mapu vysvětlivky





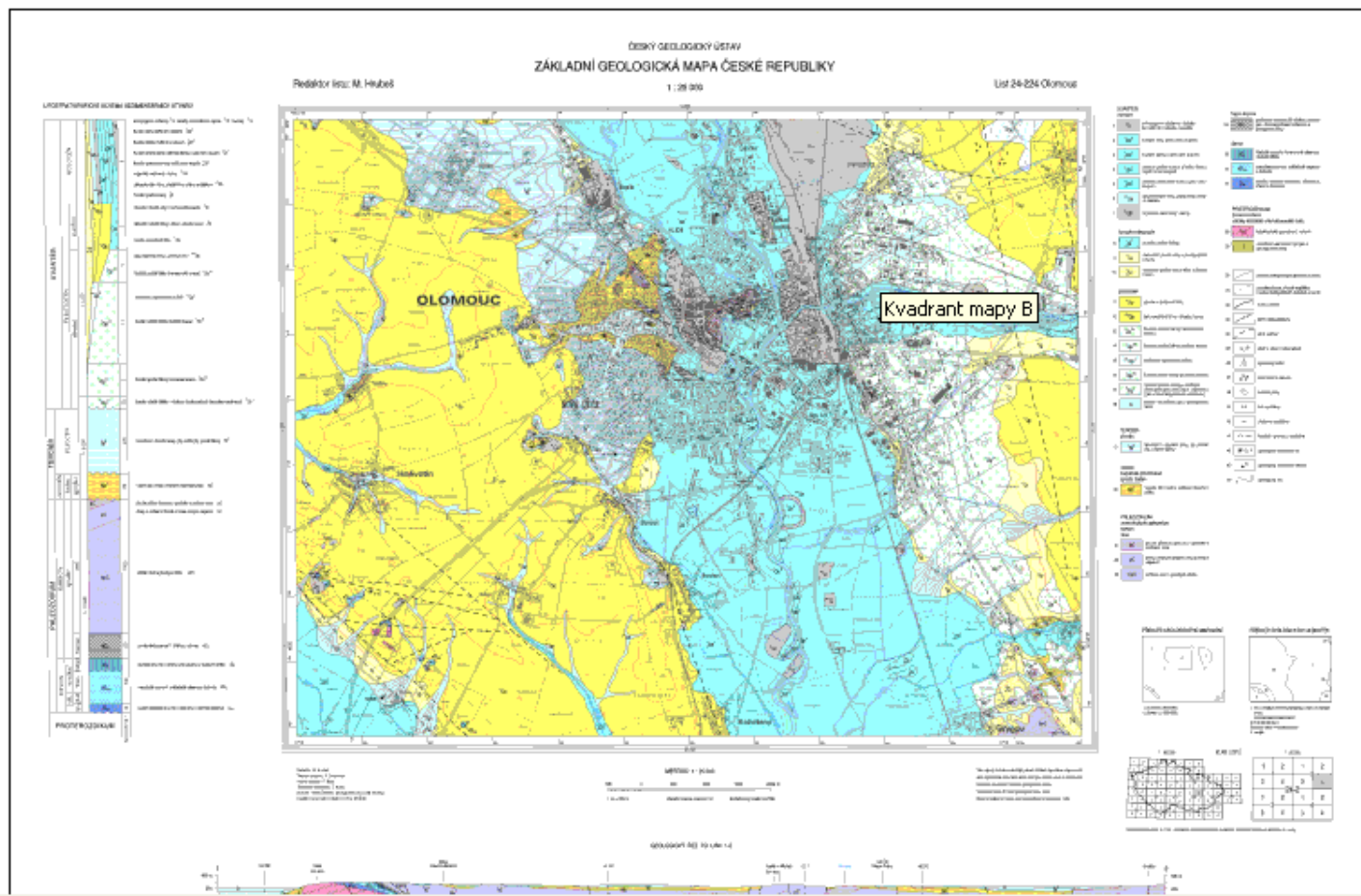
Základní geologická mapa 1:25 000

24-224 Olomouc

Redaktor listu: M. Hrubeš

24 - 224 A B C D

Home | Listoklad ČR | Klad listů | Legenda | Litostratigrafické schéma | Geologický řez | Text vysvětlivek



MAPY.CZ

Search input field

Hledej

Vytiskni | Další funkce | Seznam

Přidat firmu na mapy.cz



- Základní
- Letecká
- Hybridní



Mapové podklady © GEODIS BRNO, s.r.o.

Internetový obchod Česká geologická služba

Uživatel Nová registrace
 Heslo Přihlásit

V košíku za 0.00 Kč

01.03.2007 17:30

Vyhledej
 Obchodní položka: Hledej

[Mapy](#) [Publikace](#) [Periodika](#) [CD & DVD](#) [Ostatní](#)

[Obchod ČGS](#) -> [Periodika](#) -> [Geologická bibliografie ČR](#)

[Zpět](#)

Informace ČGS
[O nás](#)
[Kontakní údaje](#)
[Ediční plán 2006](#)
[E-mailový servis](#)

Informace obchod
[Obchodní podmínky](#)
[Platební podmínky](#)
[Dodací podmínky](#)
[Reklamační řád](#)
[Ochrana osobních údajů](#)

Naše adresy
www.geology.cz

Česká geologická služba, Klárov 3
 118 21 Praha 1
 Tel: 257 089 403

Obchodní název:
Obch. skupina:
Cena:
Popis:

Geologická bibliografie ČR za roky 2002 a 2003
Geologická bibliografie ČR

95 Kč [Přidat do košíku](#)



Geologická bibliografie ČR zahrnuje práce domácích autorů zveřejněné v českých a zahraničních časopisech a knižních publikacích a práce zahraničních autorů o geologii Českého masívu a části Západních Karpat na území České republiky, publikované v dosažitelných pramenech. Samostatnou složkou bibliografie je soupis publikovaných a účelových map. Bibliografický soupis obsahuje rejstřík autorů, systematicko-předmětový rejstřík, zeměpisný rejstřík zahraničí, rejstřík českých lokalit a oblastí, seznam map vydaných ČGÚ a jejich rejstřík. Základem pro zpracování referátové Geologické bibliografie jsou dokumenty trvale uchovávané v knihovně ČGÚ.

Searching 13 databases: **GEODATABASE(2004/09-2006/11,2001/12-2004/08,1997/12-2001/11,1994-1997/11),GeoRef :(2005-2...**

How do I ...?

Type a term or phrase then click **Search**.in **Limit Search To:***No custom limit fields are available for the current Database families*
Record 2 of 3
Go To: 3

See Also

In Database: GeoRef : 2002-2004/12

TITLE: Radioactivity of Devonian limestones of the Moravian Karst; eastern part of the Bohemian Massif, Czech Republic.
AUTHORS: Stelcl-Jindrich; **Zimak-Jiri****AUTHOR AFFILIATION:** Masaryk University, Institute of Geology, Brno, Czech Republic**SOURCE:** *Krystalinikum*. 29; Pages 147-154. 2003.**PUBLISHER:** Moravian Museum. Brno, Czech Republic. 2003.**COUNTRY OF PUBLICATION:** Czech-Republic**PUBLICATION YEAR:** 2003**LANGUAGE:** English**LANGUAGE OF SUMMARY:** Czech

ABSTRACT: Gamma-ray spectrometry data on the potassium, uranium and thorium contents in the Devonian limestones of the Moravian Karst are summarized in this paper. The limestones of the Macocha Fmt. (Vavrinec Lmst., Josefov Lmst., Lazanky Lmst. and Vilemovice Lmst.) show on average lower contents of K and Th compared to the Lisen Fmt. ones (Krtiny Lmst., Hady-Ricka Lmst.). This feature is related to a high proportion of the non-carbonate component in the Lisen Fmt. limestones. Gamma-ray spectrometry

Searching 13 databases: **GEOBASE(2004/09-2006/11,2001/12-2004/08,1997/12-2001/11,1994-1997/11),GeoRef :(2005-2...** Change Database(s)

How do I ...?

Type a term or phrase then click **Search**.
 in
Limit Search To:*No custom limit fields are available for the current Database families*
 Record 2 of 39 Go To:

In Database: GEOBASE 2004/09-2006/11

TITLE: Bohemian garnet.

AUTHOR: Seifert-A.V.; Vrana-S.

ADDRESS OF AUTHORS: A.V. Seifert, Czech Geological Survey, Klarov 3, 118 21 Praha 1, **Czech Republic**

E-MAIL ADDRESS: seifert@cgu.cz

SOURCE: Bulletin-of-Geosciences. 2005; 80(2): 113-124

PUBLICATION YEAR: 2005

LANGUAGE: English

LANGUAGE OF SUMMARY: English

ABSTRACT: This study presents the chemical and mineralogical characteristics of garnet currently mined in the Ceske stredohori Mts. for the production of Bohemian garnet jewellery. Pyrope samples from the Podsedice deposit range in colour from the prevalent red pyrope with a brownish hue to the rare dark violet Cr-rich pyrope. Electron microprobe analyses of the red pyrope show a consistent content (mol%) of 74.3-75.1 pyrope, 12.5-13.7 almandine, 4.3-7.2 uvarovite, 1.1-4.0 grossular, and 0.7-0.8 spessartine. Minor components include 0.44-0.77 wt% TiO₂, 0.05-0.10 wt% Na₂O, and 0.05-0.07 wt%

Metodika geologického mapování

konzultace s odborníky

sběr hmotné dokumentace materiálu (horninové vzorky, vrtná jádra, atd.)

sestavení legendy (barva, symbol, rastr), index:

- **3. etapa - terénní**

práce v terénu

mapovací túry

dokumentace odkryvů

sondažní díla

odběr vzorků

koncept geologické mapy

- **4. etapa - laboratorní**

zpracování materiálu

čistopis geologické mapy

přílohy (řezy, blokdiagramy, tabulky, fotodokumentace)

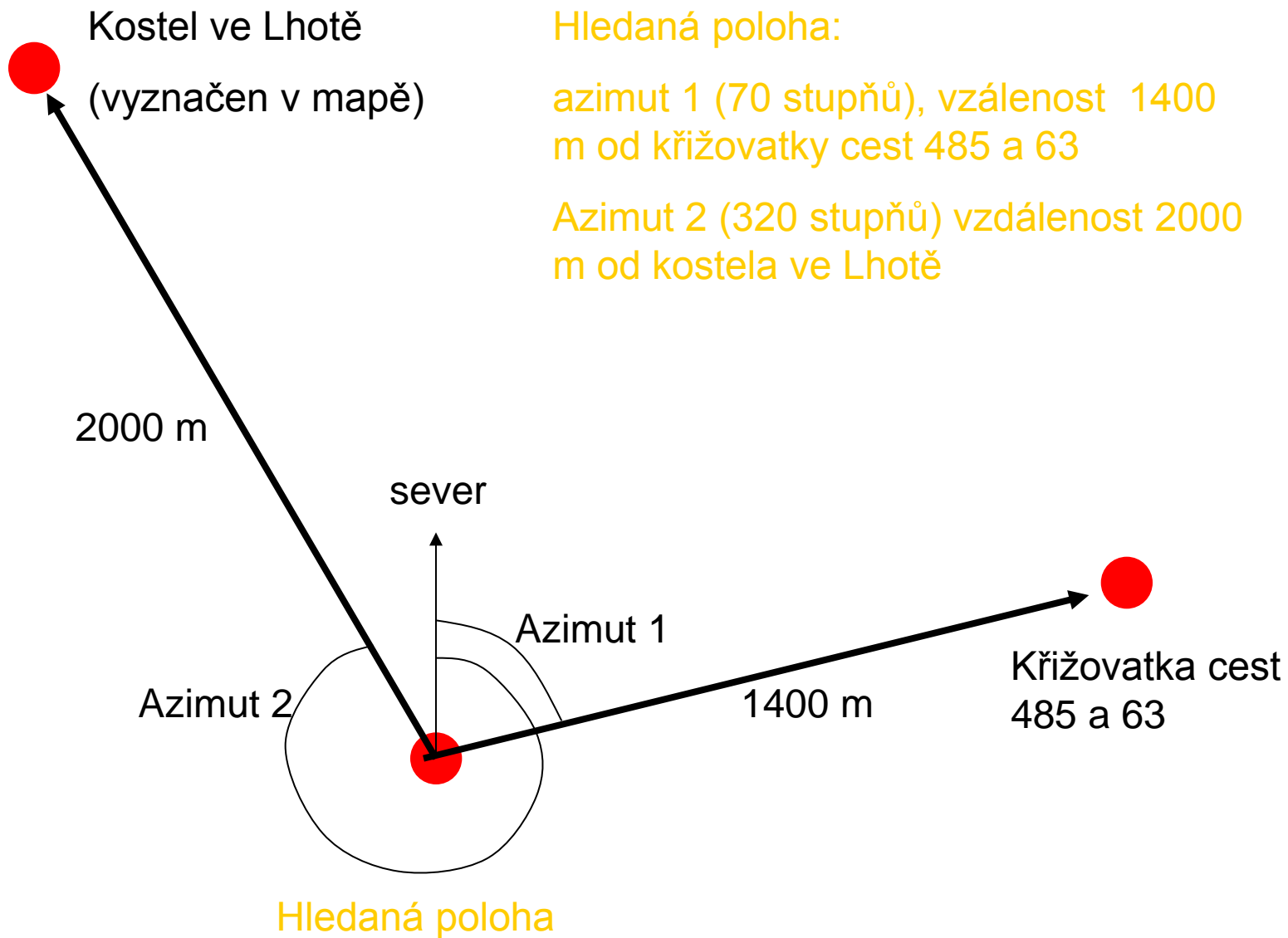
vysvětlující text

Topografický plán

slouží k:

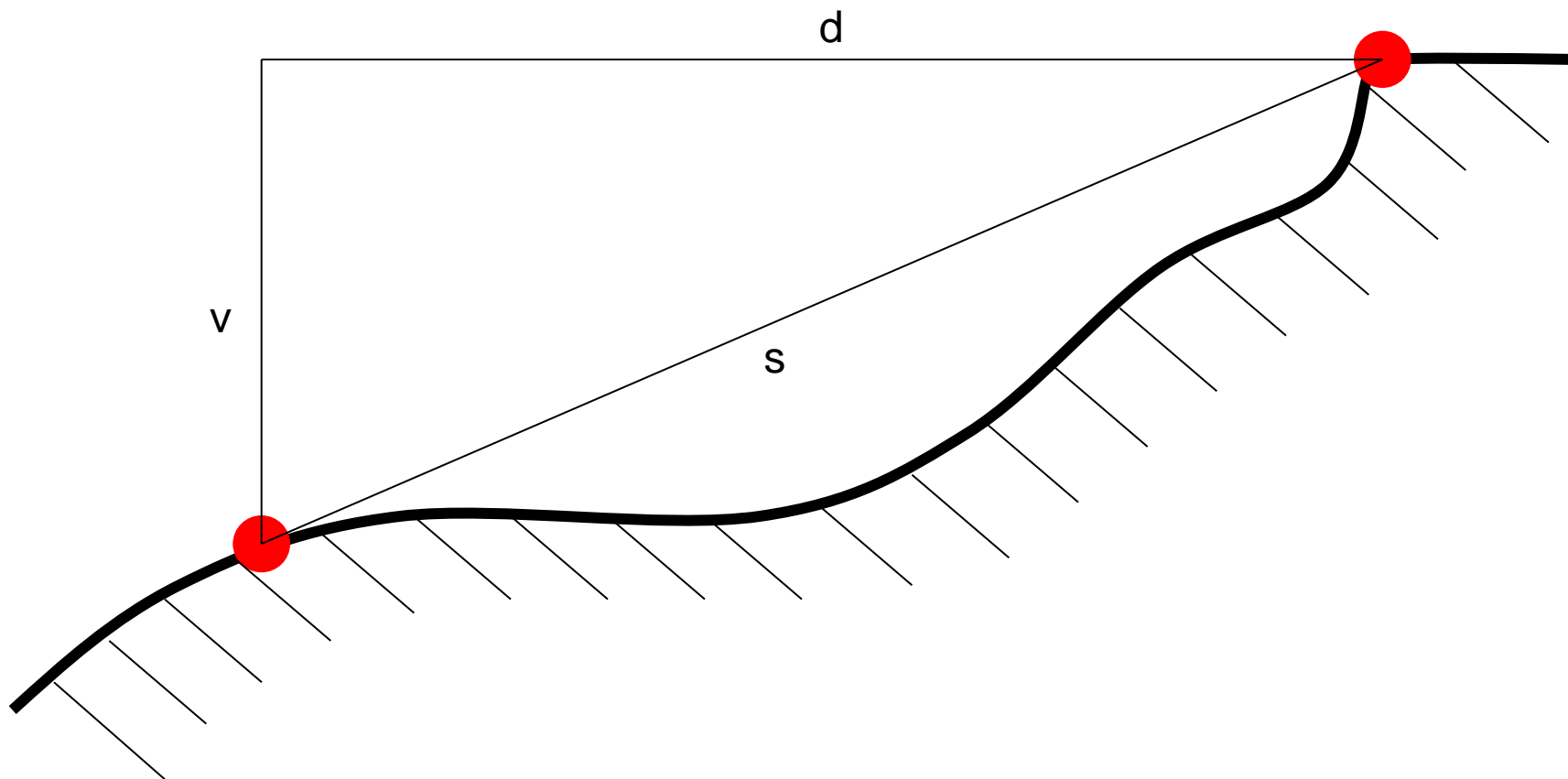
- **1. orientaci v terénu a mapě**
- **2. vyhledávání vlastního stanoviště (dokumentační body)**
 - **GPS**
 - **Metoda protínání azimutů**
- **3. měření v terénu a v mapě (geodetické metody, GPS)**
 - $s = (d^2 + v^2)^{1/2}$, s = šikmá vzdálenost, d = vodorovná vzdálenost v mapě, v = rozdíl nadmořských všek
 - měření ploch = trojúhelníková metoda, pomocí čtvercového rastru
- **4. vyhotovení konceptu a čistopisu geol. mapy**
 - koncept – topografický plán, který si mapující geolog nosí s sebou
 - mapové desky
 - čistopis
- **5. konstrukce geologických řezů a blokdiagramů**
 - geomorfologický řez (podélný a příčný profil)
 - geologický řez

Metoda protínání azimutů



měření v terénu a v mapě (geodetické metody, GPS)

$s = (d^2 + v^2)^{1/2}$, s = šikmá vzdálenost, d = vodorovná vzdálenost v mapě, v = rozdíl nadmořských všek



Výstroj pro mapování

- **topografická mapa**
- **geologický kompas**
- **geologické kladivo** (lopatka)
- mapovací desky
- barevné tužky
- psací potřeby
- dokumentační deník
- terénní lupa
- pásmo
- sáčky na vzorky
- fotoaparát
- batoh
- 30% HCl (karbonáty), atd.

Úlohy ke cvičení

- Vyneste z jednoho bodu na papíře jako přímky azimuty:
- Určete stanoviště v topografické mapě metodou protínání azimutů
- Určete plochu geologického objektu v mapě trojúhelníkovou metodou
- Hledejte v databázi GeoRef a GEOBASE podle klíčových slov

Terénní etapa

Vhodné období: - časné jaro, podzim

- orientace v terénu a v mapě - určení vlastního stanoviště, kompas a mapa, azimut, 2 body

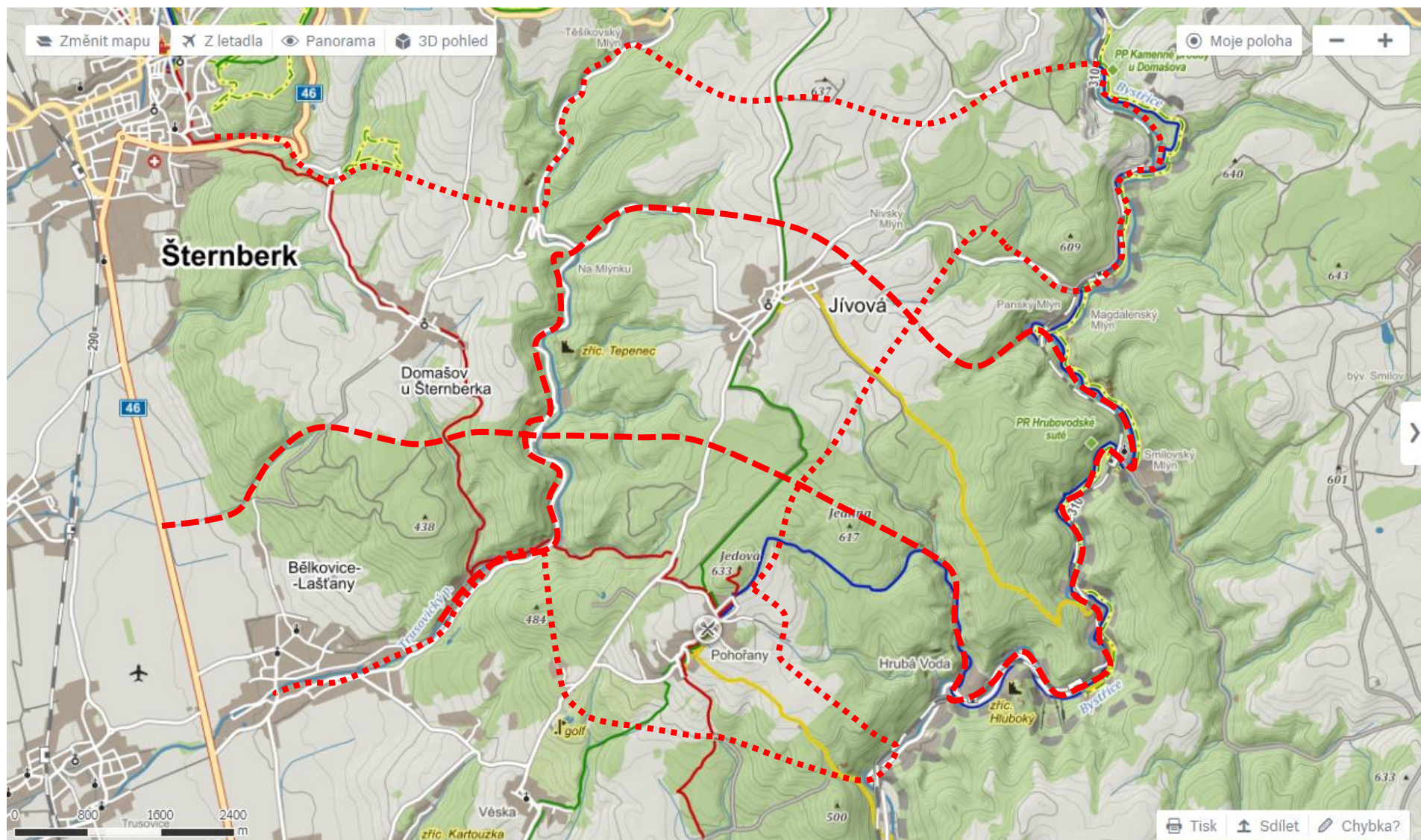
Mapovací túry – **(1) mapování z úlomků, (2) dokumentační body**

- orientační
- hlavní horniny, vzorky, orientace struktur, souvislá různobarevná linie
- reprezentativní zástupci vzorků - mikroskopické studium, doplňování legendy
- co nejvíce výchozů
- různé morfologické typy terénů
- napříč strukturami (napříč směru vrstven, kliváže, tektonickým liniím)
- detailní mapovací túry
- zahuštění orientačních túr
- vymapování hranic zjištěných orientačními túrami
- mapování z úlomků - sut'

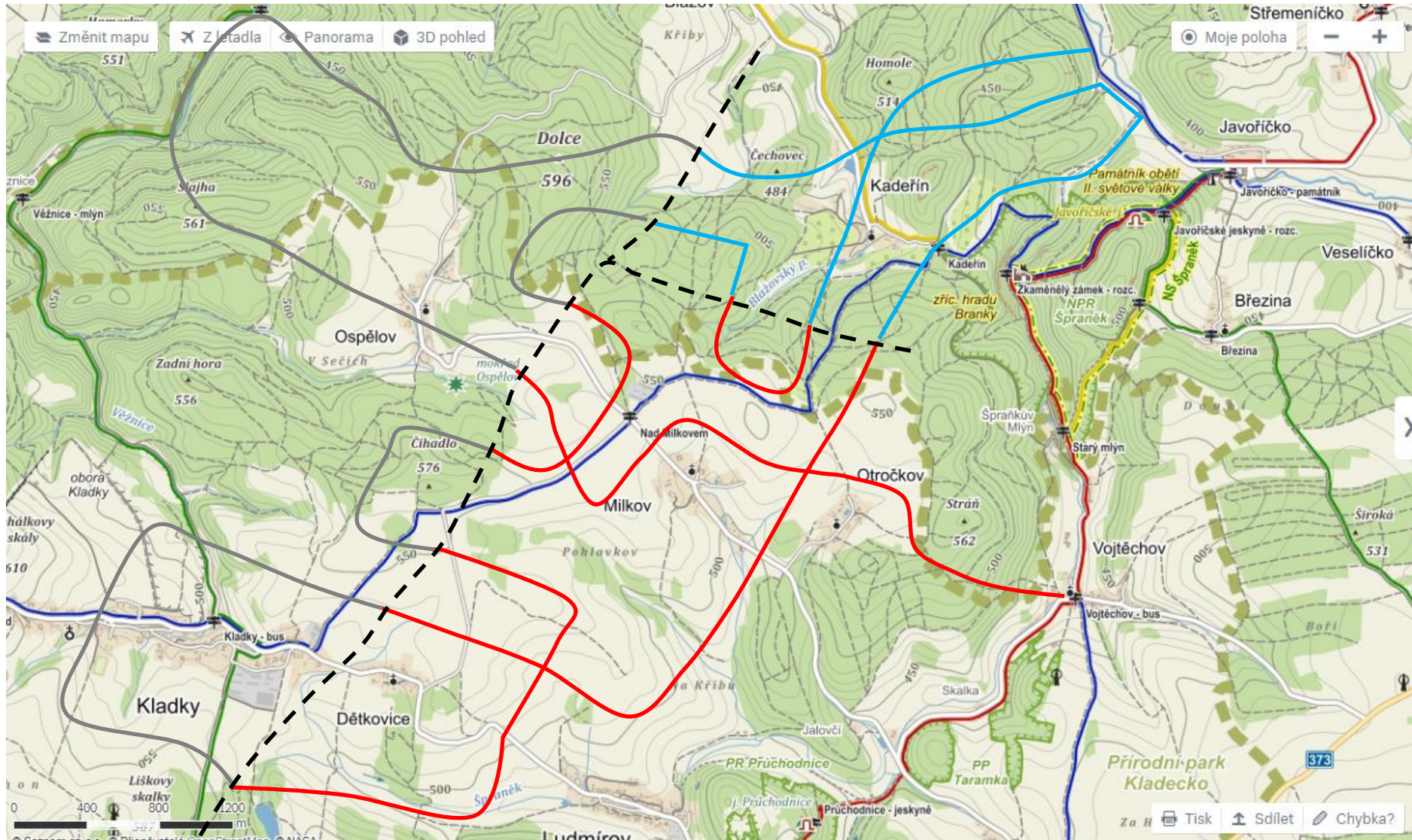
dokumentace skalních výchozů

- přirozené - zářezy vodních toků, odkryté svahy, skály a skalní defilé, hory
- umělé - lomy, zářezy cest, sondáž - kopané rýhy, zarážená sondáž, vrtná sondáž

Mapovací túry



Zahuštění mapovacích túr











Dokumentační bod

- číslo
 - geografická pozice - 2 body, azimut + vzdálenost
 - typ výchozu (umělý, přirozený, jaký, rozměry, jakost horniny,
 - příslušnost ke geologickému celku (z geologické mapy studované v přípravné etapě / 1:200 000, 1:25 000)
 - geologický popis
 - makropetrografie
 - tektonika a měření
 - obrazová dokumentace -
 - nákres výchozu
 - detailní nákresy
 - fotodokumentace
 - stratigrafický profil
 - odběr vzorků
-
- **Hustota dokumentačních bodů**
 - Mapa 1:10 000,
 - Geologicky jednoduchý terén: 9 bodů / km²
 - Geologicky složitý terén: 14 bodů / km²

Dokumentace hornin

Dokumentace sedimentárních horninových souborů, statistické metody

- petrografický popis horniny, petrografický typ sedimentu, struktura, barva, obsah fosílií
- vrstevnatost
- sedimentární textury a zvrstvení
- vertikální vztahy vrstev - cyklická a rytmická sedimentace, trendy
- vztah mezi souvrstvími - konkordantní / diskordantní
- měření vrstevnatosti, struktur na vrstevních plochách, paleoproudění, orientace klastů a fosílií



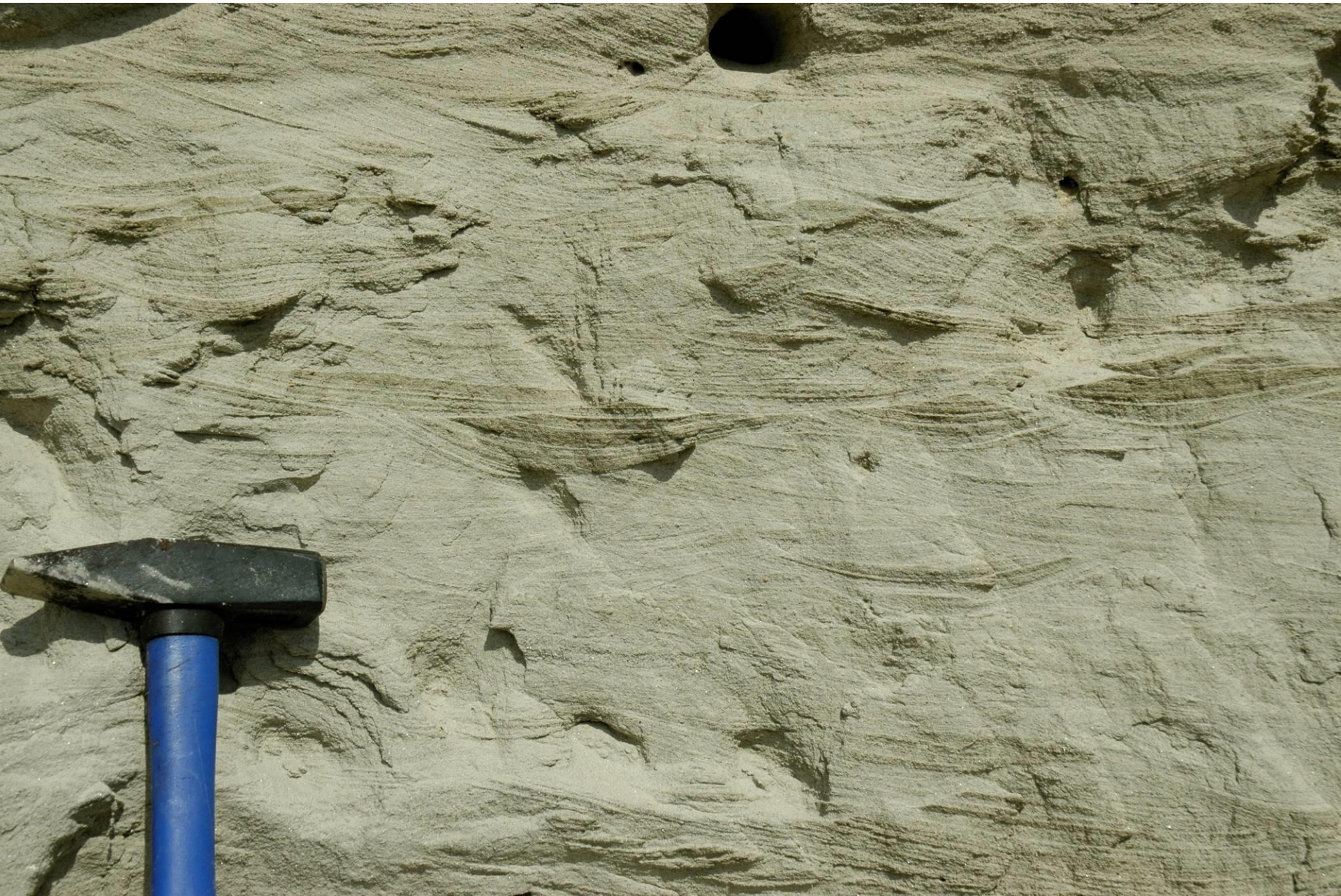










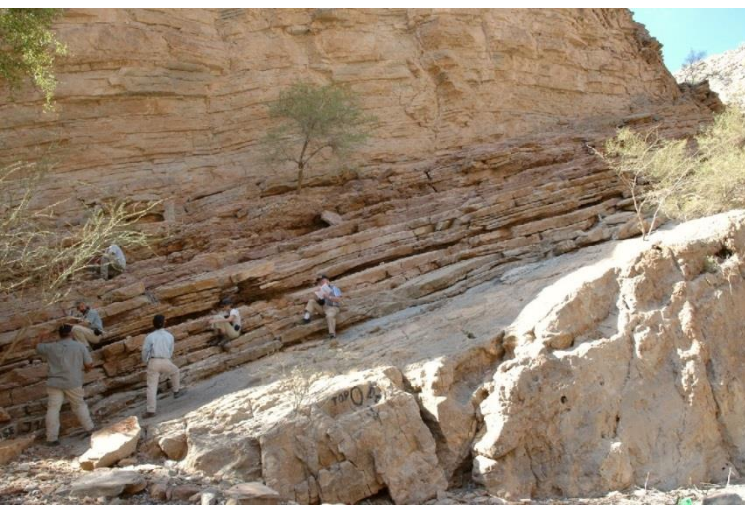
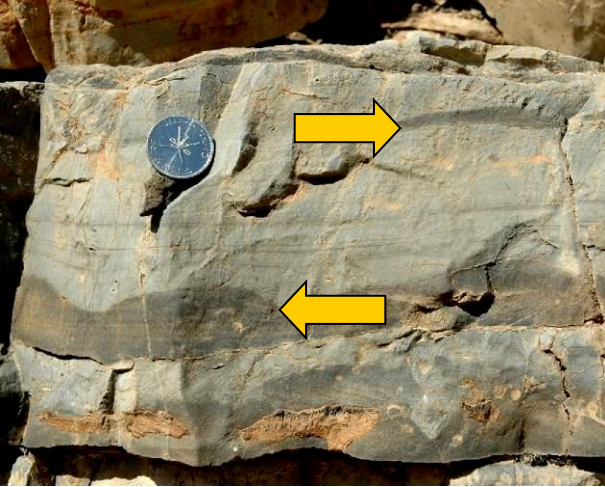




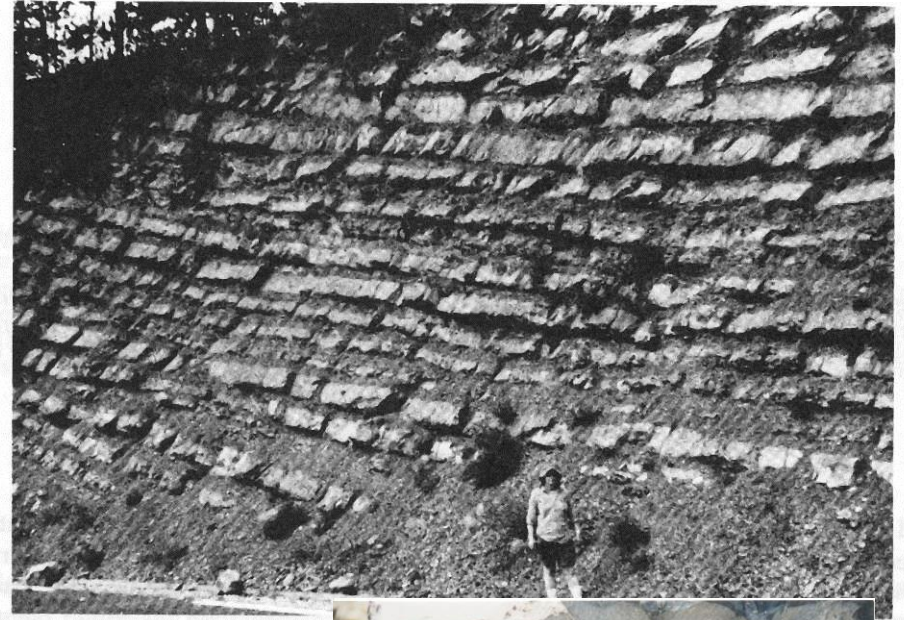
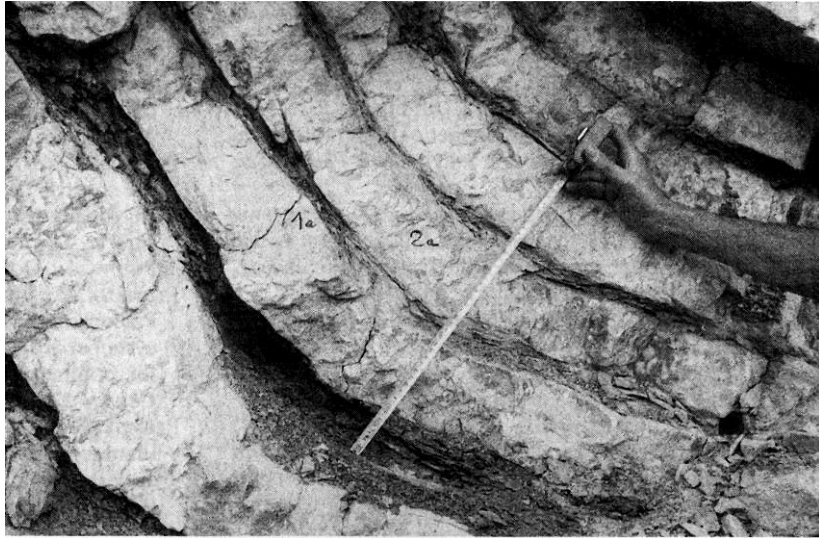
LITOFACIE

(soubor charakteristických rysů sedimentu)

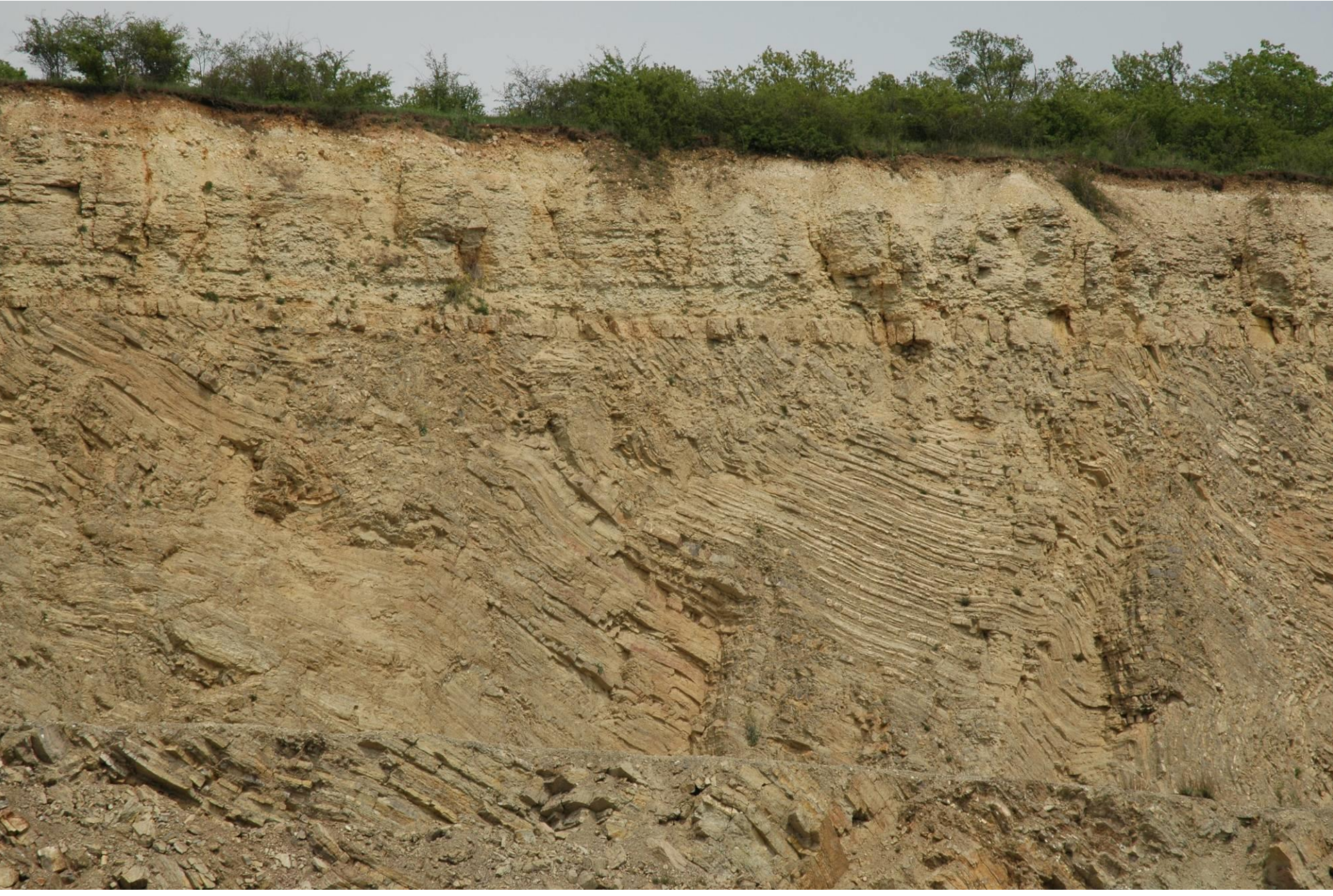
- vrstevní poměry (mocnost, tvar vrstev)
- hydrodynamické textury
- paleontologický obsah
- struktura horniny



Cyklicita, rytmicita



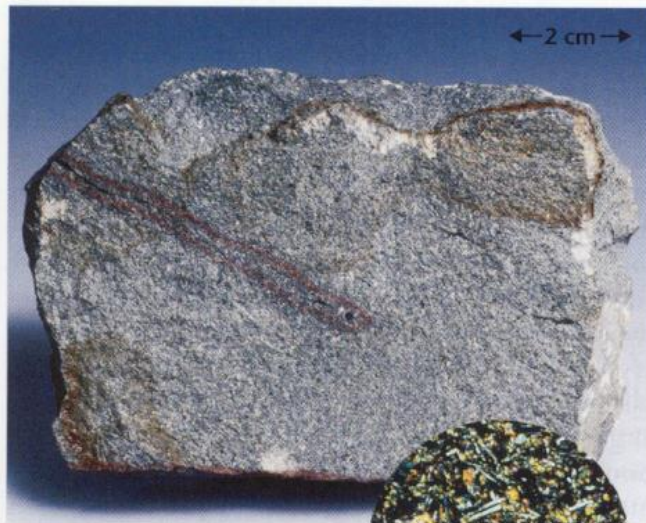
diskordance



Dokumentace hornin

Dokumentace magmatických horninových souborů, statistické metody

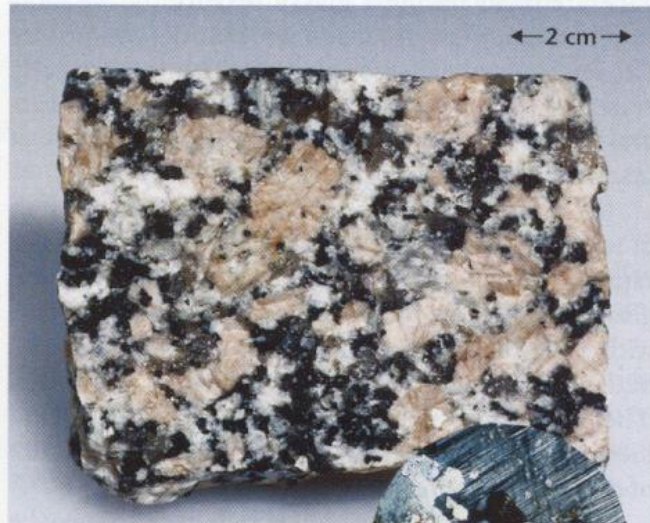
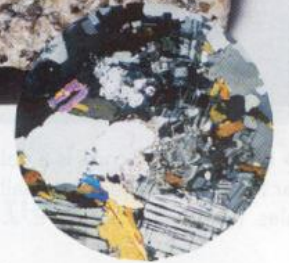
- petrografický popis horniny, petrografický typ magmatitu, struktura, barva
- magmatické textury
- odlučnost
- přítomnost uzavřenin (xenolitů)
- pravé a ložní žíly
- tufy a tufity - podobná dokumentace jako u sedimentů
- kontaktní metamorfóza
- měření orientace žil pravých a ložních, odlučnost, proudovitá textura



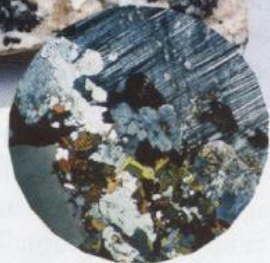
A. Aphanitic



B. Phaneritic



C. Porphyritic



D. Glassy







Dokumentace hornin

Dokumentace metamorfovaných horninových souborů, statistické metody

- **petrografický popis horniny, petrografický typ metamorfitu, minerální složení, stupeň metamorfózy, struktura, barva**
- **foliace a lineace**
- **kontaktní metamorfóza**
- **měření foliace, lineace, orientace porfyroblastů**







Další dokumentace

Dokumentace sekundárních (tektonických) struktur

- vrása, flexura
typy vrás - podle sklonu osních rovin, podle meziramenního úhlu, vergence vrás
- nespojitě struktury - zlomy, pukliny, kliváž
- zlomy - přesmyk, pokles, horizontální posun,
- pukliny
osní kliváž (tlakové, střižné)
tahové pukliny (pérovitá struktura)

Relativní datování struktur

- pravidlo superpozice: níže ležící horniny jsou starší než výše ležící
- diskordance
- pravidlo intersekce (průniku): kontaktní a periplutonická metamorfóza, primární a sekundární struktury
- stratigrafická inkluze
- pravidlo stejných zkamenělin

Antiklinála

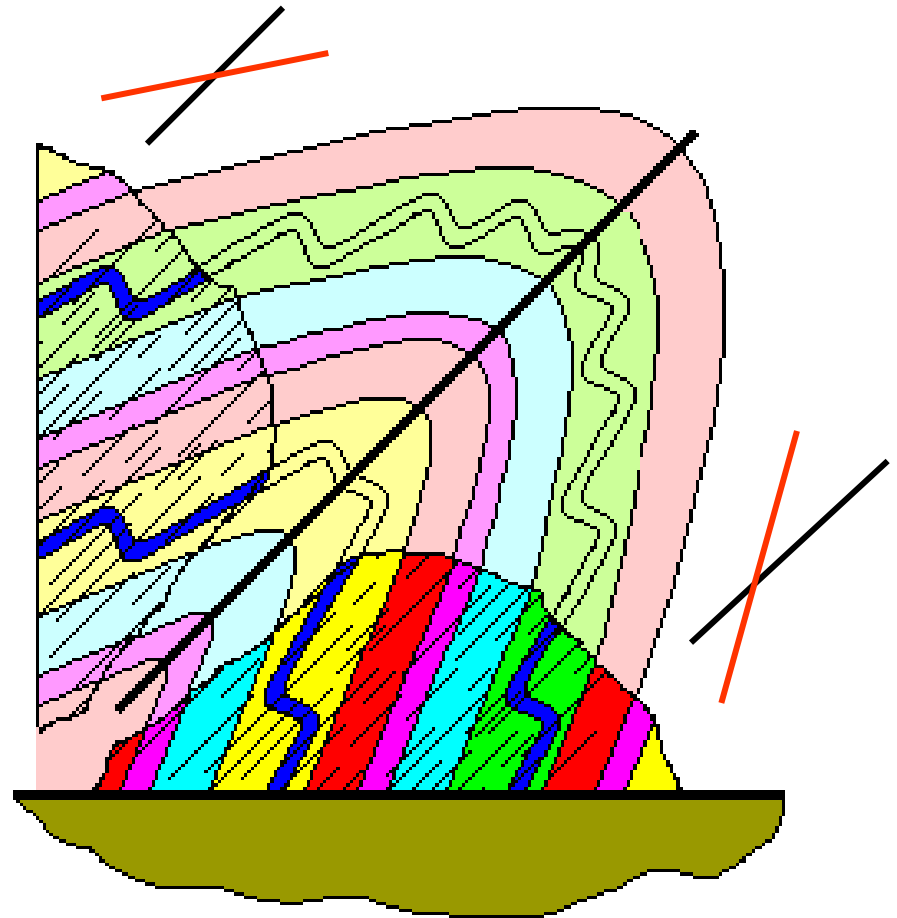






Foliaci lze použít ke
stanovení ramene
vrásky

foliace: černé čáry
vrstevnatost: červené
čáry



Nespojité tektonické struktury

křehká deformace

zlomy

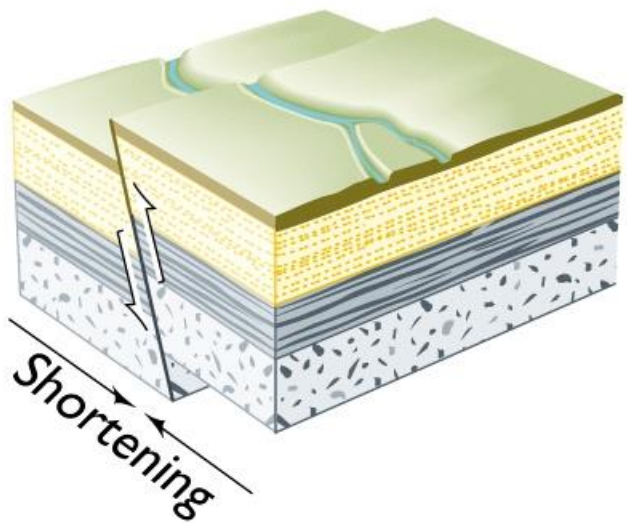
pukliny

klivář



Přesmyky: násuny, příkrovy

- přesmyk



(b) DIP-SLIP FAULT
(reverse)

Dokumentace kvartérního pokryvu

Kvartér : spodní hranice 1,8 Ma

Pleistocén: střídání glaciálů, interglaciálů

- **Převážně mechanické zvětrávání: kamenná moře, suťové kužely,**
- **mrznutí a rozmrzání půd: soliflukce,**
- **eolická činnost: spraše, váté písky,**
- **ledovcová činnost: morény,**
- **říční činnost: erozní a akumulární říční terasy**

Holocén: teplejší a vlhčí klima

- **Převážně chemické zvětrávání**
- **Půdy, svahové sedimenty, rašeliny, pěnovce**
- **Říční činnost: nivní hlíny, štěrkopísky**

Dokumentace kvartérního pokryvu

Aluvia (fluviální sedimenty)

- náplavy řek a potoků (fluviální sedimenty, holocén), říční terasy (pleistocén a holocén), rovná údolní niva, průběh vrstevnic, úzké pruhy aluvií potoků, zaoblené valouny, cizorodý materiál, dobře vytríděné písky, šikmé a křížové zvrstvení

Svahové sedimenty (deluvia)

- *Svahové hlíny* – hlinité, písčité, písčito-jílovité, drobně kamenité, ostrohranné úlomky hornin (mapují se mocnosti > 2m), materiál z bezprostřední blízkosti
- *Svahové suti* – kamenité, s příměsí hlíny, ostrohraný materiál, kamenná moře, dejekční kužele

Eolické sedimenty (zpravidla pleistocén)

- *Spraše a sprašové hlíny* – závěje a návěje na svazích, sloupcovitý rozpad, vápnitá příměs (reakce s HCl), sprašová pláž, cicváry
- *váté písky* – morfologicky nápadné návěje, přesypy, valy, velmi dobře vytríděné písky, šikmé a křížové zvrstvení, křemenný materiál

Glacigenní sedimenty

- *Morény*, hrubě balvanité materiály, špatné vytrídění, souvky (bludné balvany)

Organogenní a chemogenní sedimenty

- *Rašeliny*: (holocén), mokřady
- *Travertiny, pěnovce*: kaskády, kupy, morfologicky výrazné

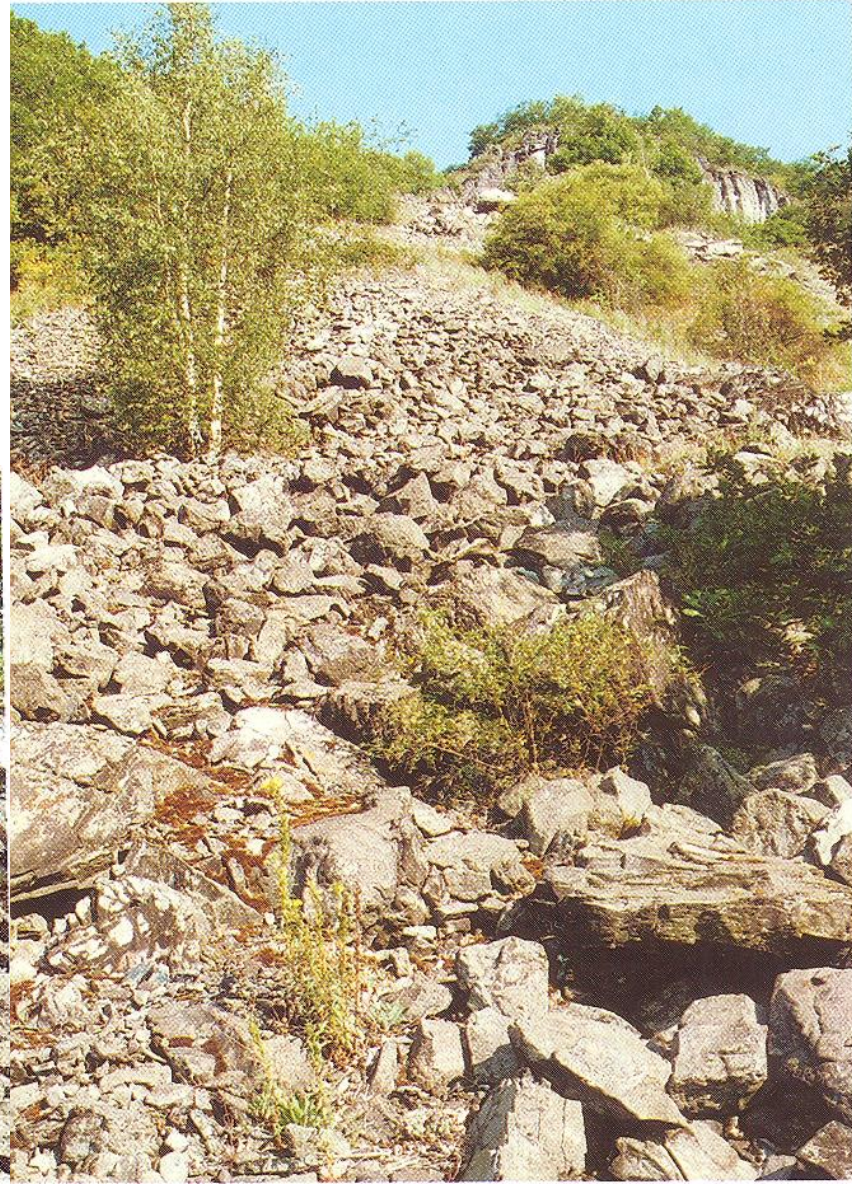
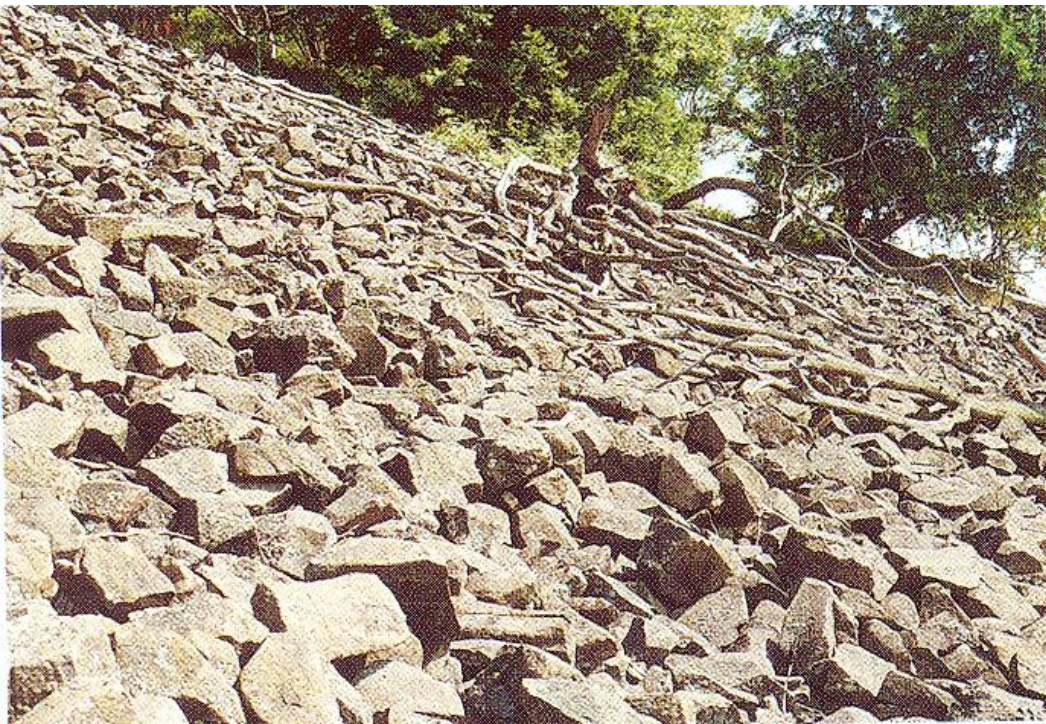
Antropogenní sedimenty

- *Navážky na stavbách, skládky, haldy, odvaly*

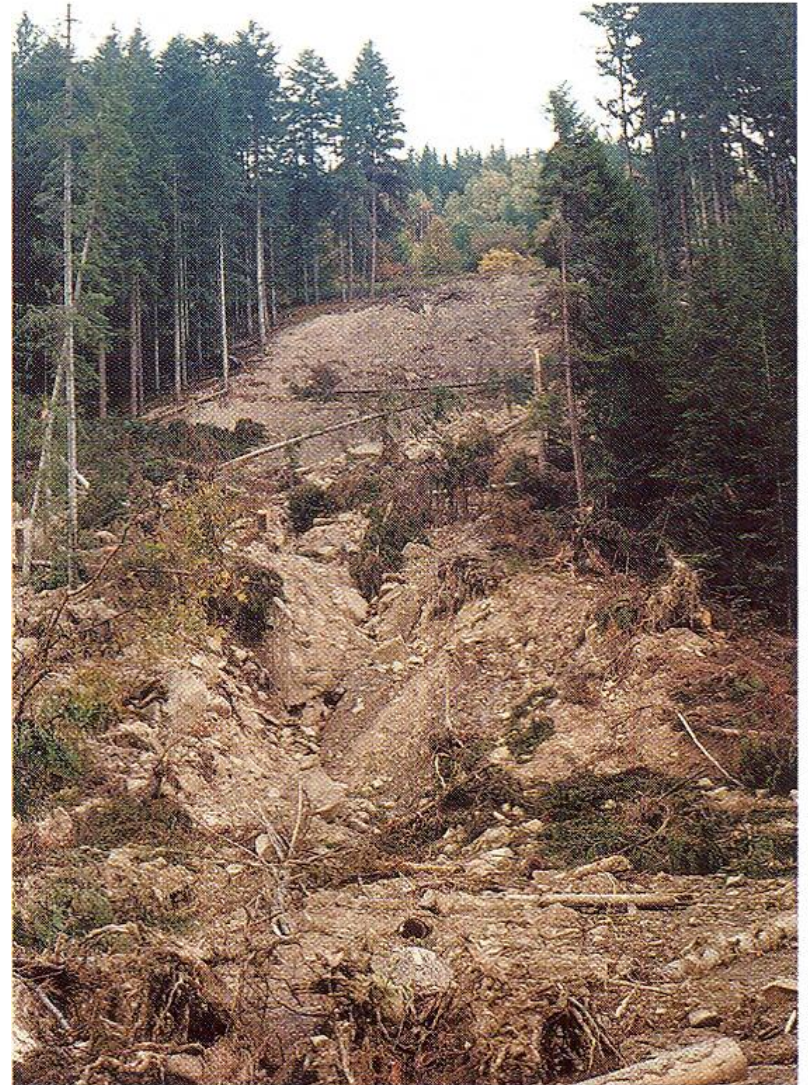
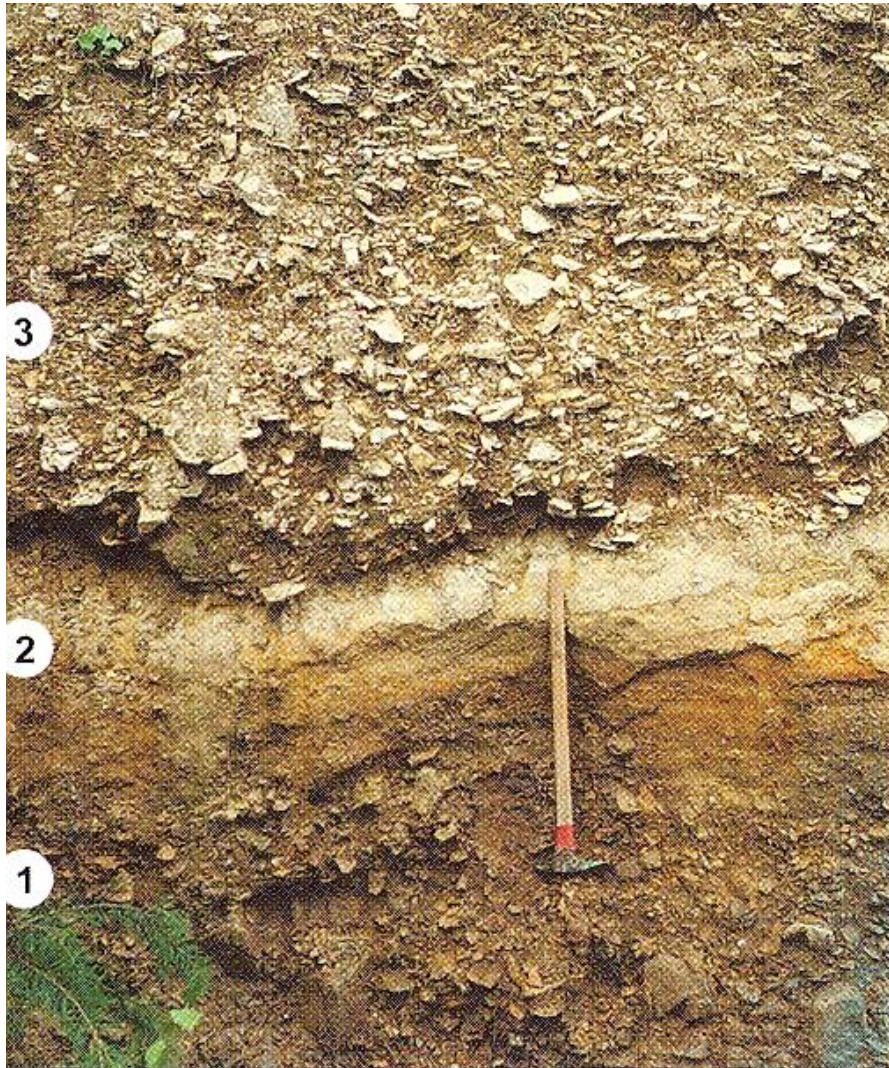
Svahové sedimenty

- ***Svahové hlíny*** – hlinité, písčité, písčito-jílovité, drobně kamenité, ostrohranné úlomky hornin (mapují se mocnosti > 2m), materiál z bezprostřední blízkosti
- ***Svahové suti*** – kamenité, s příměsí hlíny, ostrohraný materiál, kamenná moře, dejekční kužele

Kamenná moře



Sesuvy (debris flows), deluvia

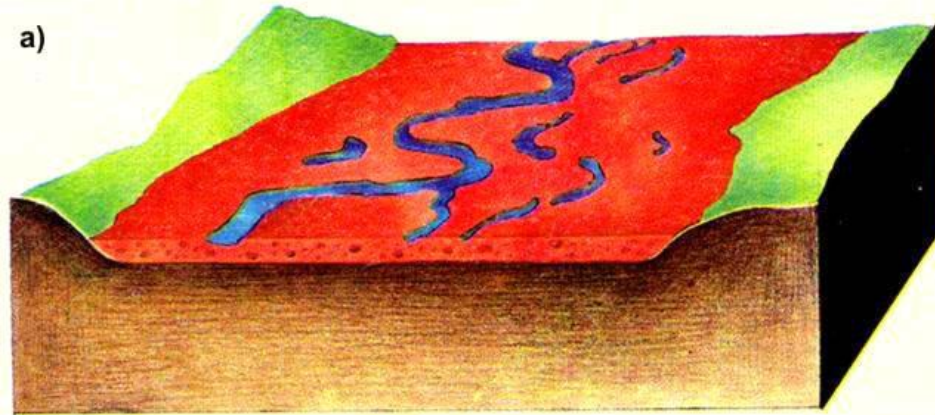


Aluviální (říční) sedimenty

- **náplavy řek a potoků (fluviální sedimenty, holocén), říční terasy (pleistocén a holocén), rovná údolní niva, průběh vrstevnic, úzké pruhy aluvií potoků, zaoblené valouny, cizorodý materiál, dobře vytríděné písky, šikmé a křížové zvrstvení**

Aluvia v mapě (fluviální sedimenty)
-náplavy řek a potoků (fluviální sedimenty, holocén), plochá údolí řek a potoků – specifické tvary těles v mapě, rovná údolní niva, průběh vrstevnic, úzké pruhy aluvií potoků,



-říční terasy (pleistocén a holocén) – ve svazích údolí, zaoblené valouny, cizorodý materiál, dobře vytríděné písky, šikmé a křížové zvrstvení

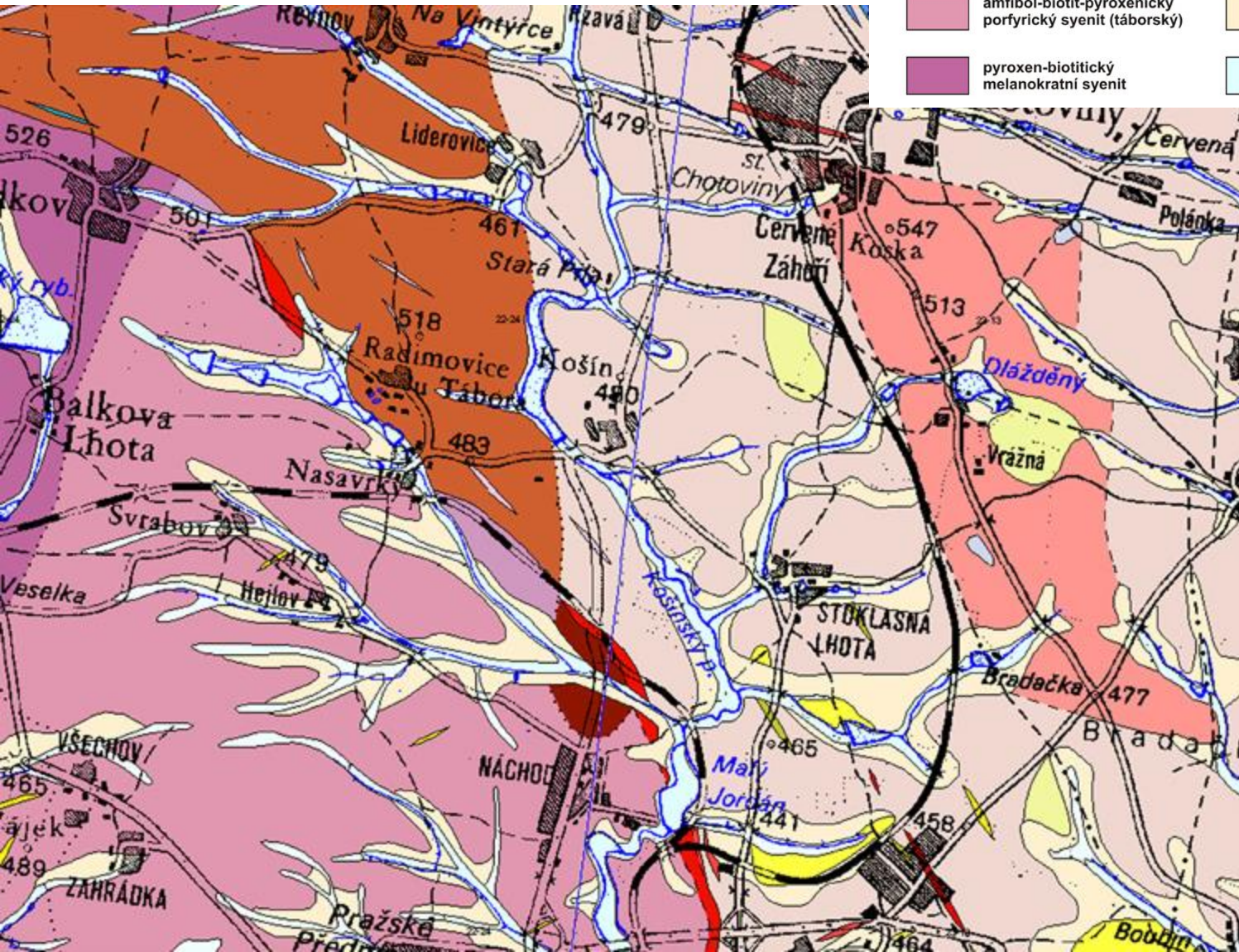


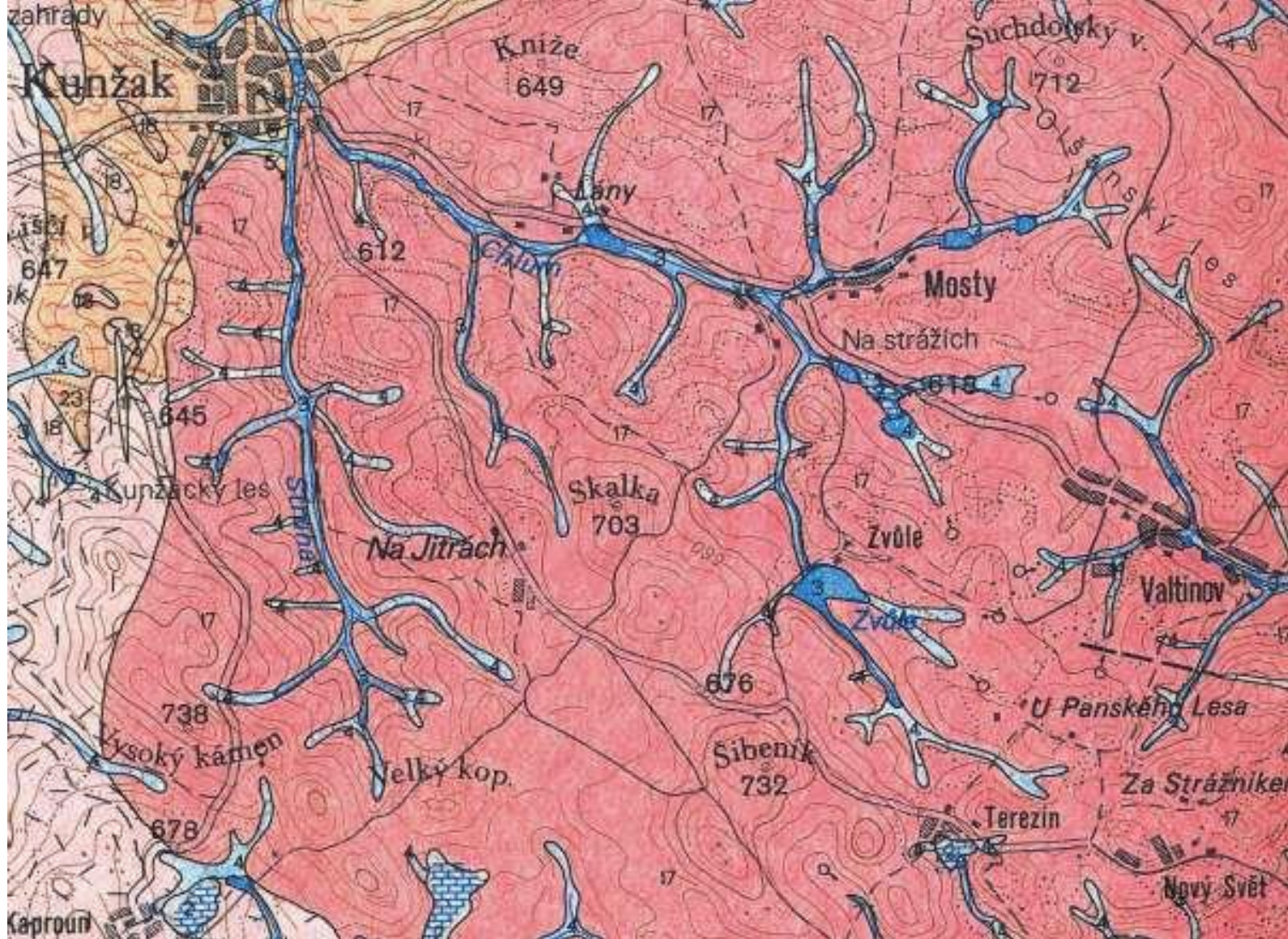
Geologická mapa okolí Košína

Upraveno podle geol. Mapy 1:50 000,
Tábor, Milevsko

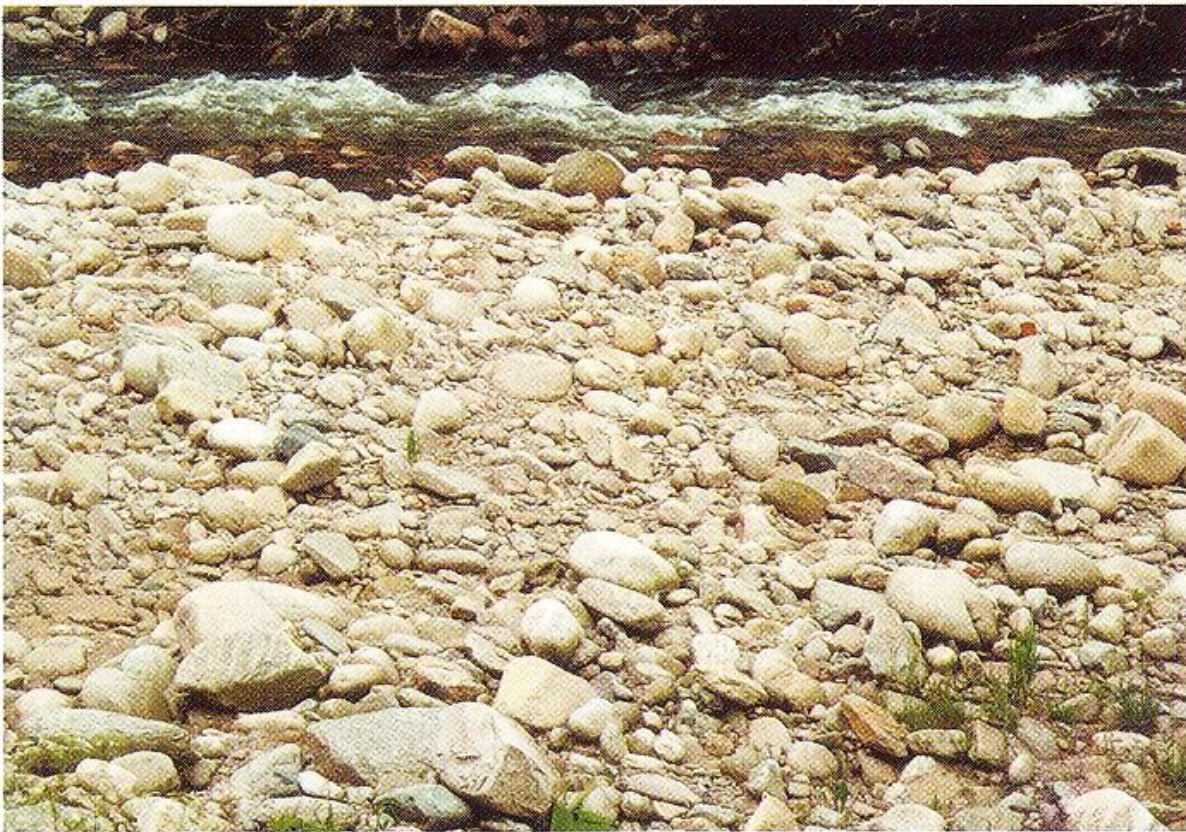
LEGENDA:

	migmatizované biotické až dvojslídne pararuly		drobnozrný amfibol-pyroxenický syenit (Táborský)
	biotická a sillimanit-biotická pararula, místy kvarcitická		granodiorit až diorit - okrajová facie táborského syenitu
	dvojslídlná leukokrání ortorula		aplit a pegmatit
	amfibol-biotit-pyroxenický porfyrický syenit (táborský)		deluviální písčité hlíny a hlinité píský kvartéru
	pyroxen-biotický melanokrání syenit		fluviální písčito-jílovité sedimenty





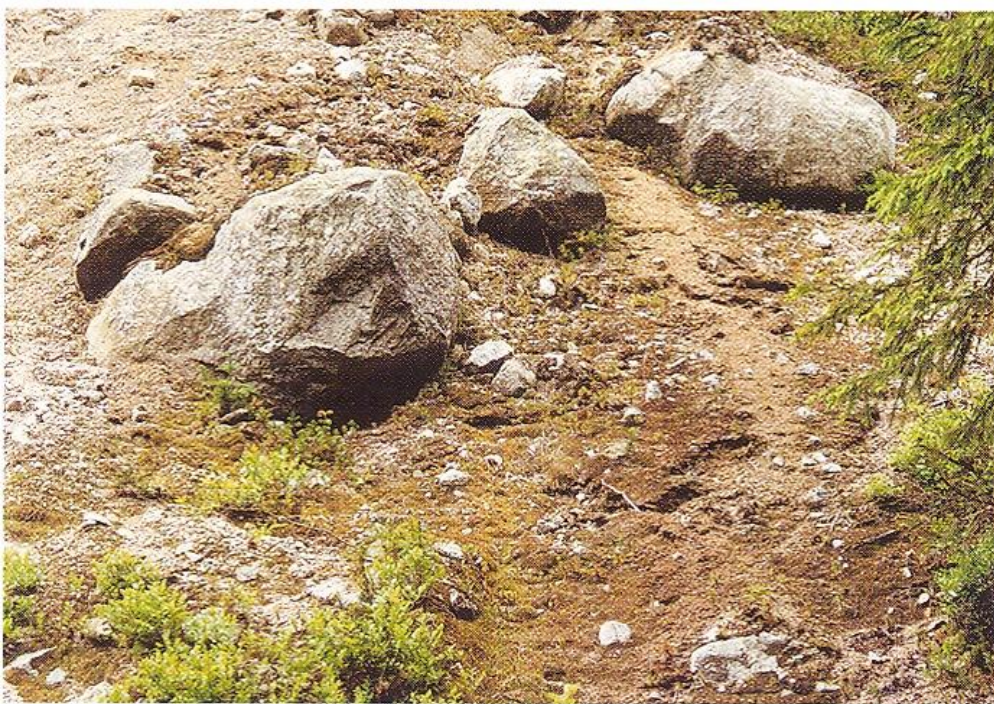
- Výřez z geologické mapy 1:50 000, 23-34 Jindřichův Hradec, vydal Český geologický ústav, 1991, redaktor listu J. Hron. © Česká geologická služba.
- Vysvětlivky: 3 – fluviální hlíny až hlinité písky; 4 – deluviofluviální hlinité písky a písčité hlíny; 17 – moldanubický pluton: hrubozrnný dvojslídny granit převážně porfyrický (typ Landštejn); 18 – moldanubický pluton: středně zrnitý dvojslídny granit řídkce porfyrický s proměnlivým obsahem vyrostlic (číměřský typ); 23 – moldanubikum: migmatitizovaná biotitická a sillimanit-biotitická pararula s přechody do migmatitu.



22. Large scale trough cross bedding (sandy bedforms)
Texture: sand with pebbles passing into sandy pebble gravel in the upper part of the section
Structure: trough cross bedding
Stratigraphy: Lower Pleistocene terrace of the River Vltava
Locality: Libčice (Praha Západ District)
Photo by: J. Kadlec 1997

Glacigenní sedimenty

- **Morény, hrubě balvanité materiály, špatné vytrídění, souvky (bludné balvany)**



56. A detail of Plate 55, till of an end-moraine

Texture: sandy stone gravel with blocks

Structure: chaotic, no preferred orientation of clasts

Stratigraphy: retreat stage of the last glaciation – Upper Pleistocene

Locality: River Labe valley, Krkonoše Mts.

Photo by: M. Růžička 1999



55. Rampart of an end-moraine

Texture: sandy stone gravel with blocks, mostly angular clasts

Structure: chaotic

Stratigraphy: retreat stage of the last glaciation – Upper Pleistocene

Locality: River Labe valley, Krkonoše Mts.

Photo by: M. Růžička 1999

Eolické sedimenty

- ***Spraše a sprašové hlíny*** – závěje a návěje na svazích, sloupcovitý rozpad, vápnitá příměs (reakce s HCl), sprašová plži, cicváry
- ***váté písky*** – morfologicky nápadné návěje, přesypy, valy, velmi dobře vytríděné písky, šikmé a křížové zvrstvení, křemenný materiál

181. Sand dunes in the River Lužnice valley; height of dunes 3.5 m

Locality: Pískový vrch near Vlkov (Třeboň District)

Photo by: E. Růžičková 1997



146. Loess

A lee-side accumulation on a smooth south-eastern slope

Texture: calcareous silt

Structure: layering parallel to the slope in general, massive or thin bedded in individual layers

Stratigraphy: Upper Pleistocene

Locality: Kutná Hora-Sedlec

Photo by: A. Zeman 1997



Umělé odkryvy - sondáž

mělké sondy

Zarážené sondy

- půdní profily, profily kvartérních sedimentů (holocén)
- sondážní tyče, hloubka 1 – 2 metry
- uspořádání do profilů nebo v pravidelné síti

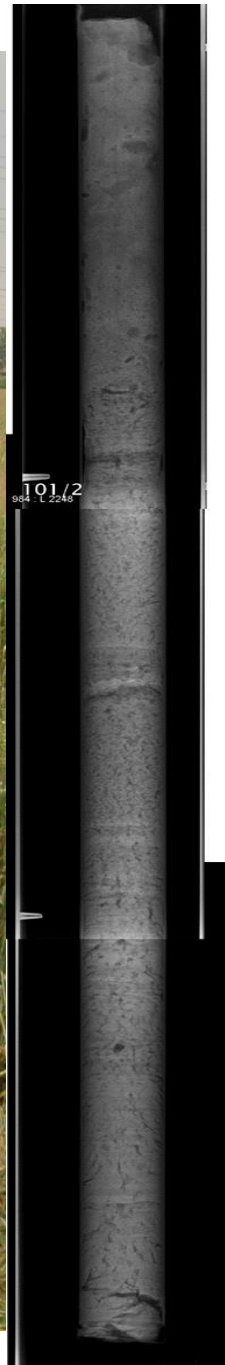
Kopaná sondáž

- Ověření skalního podkladu, mocnost kvartéru menší než 2,5m
- Ložiskový výzkum
 - Rýhy, hloubka 2 až 2,5m
 - Šachtice, hloubka až do 10m
 - Písemná a grafická dokumentace (nákres), 1:100

vrty

- Jádrované mapovací vrty, hloubka cca 20m
- Mobilní soupravy
- Vrtný profil, 1:100

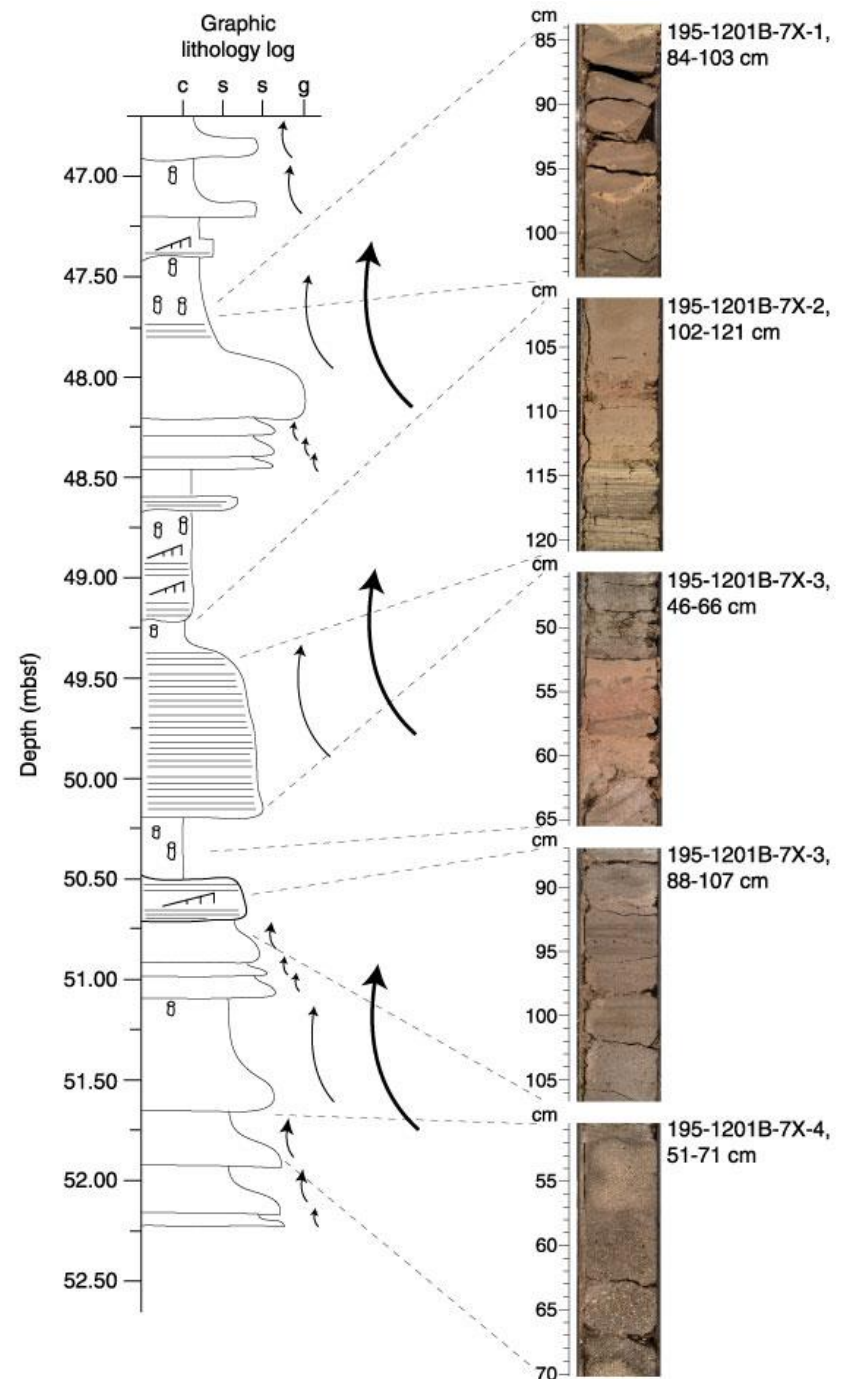




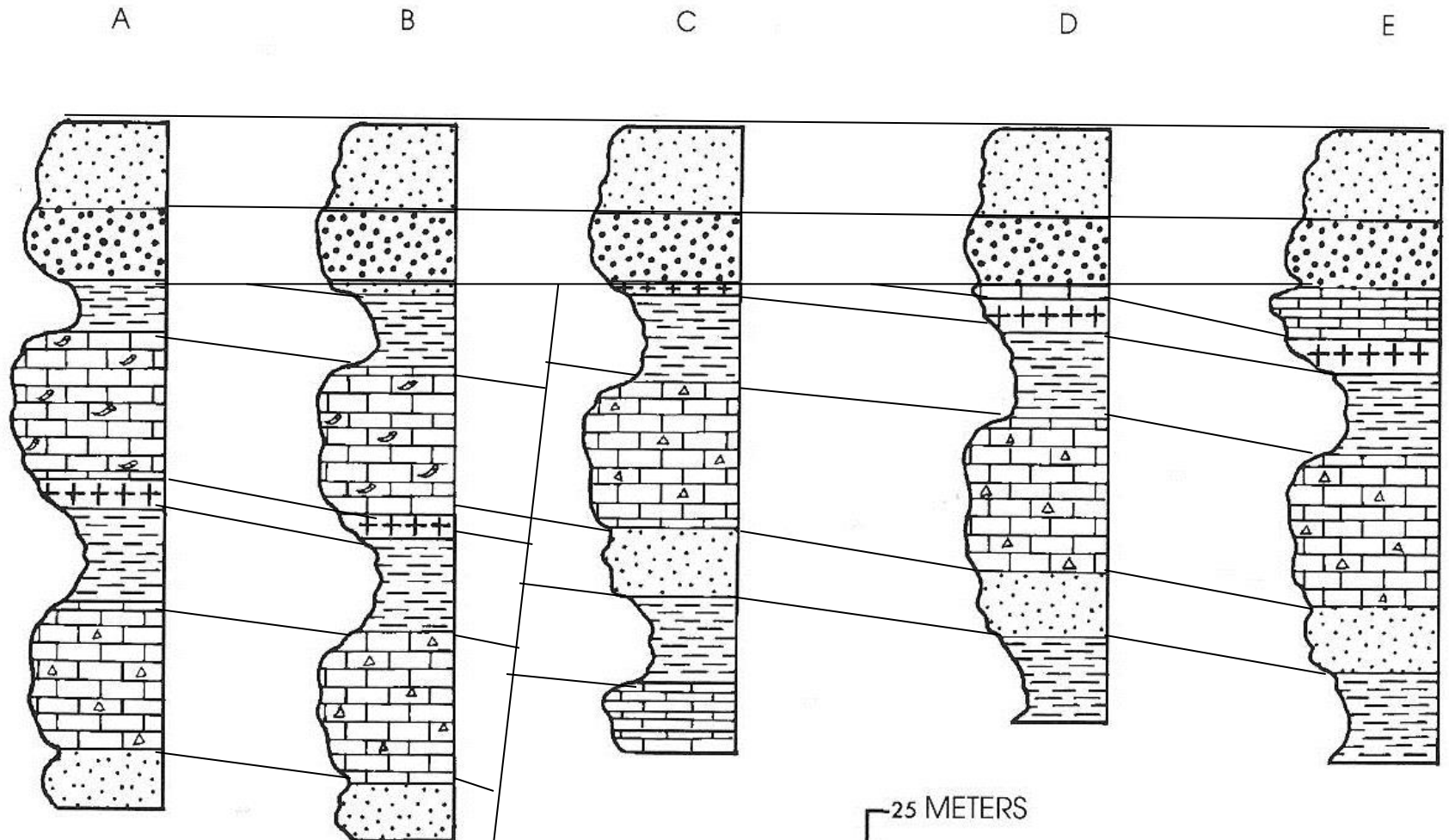


Grafická kolonka vrtu (graphic log)

- 2-osý diagram
 - Vertikální osa: mocnosti vrstev
 - Horizontální osa: litologie (nejčastěji zrnitost – velikost zrna)
- Sedimentární textury
- Fosilní obsah, diagenetické textury
- Cyklicita, rytmicita (šipky)



Konstrukce 2D profilů z vrtných dat (1D)



Stratigrafická korelace:

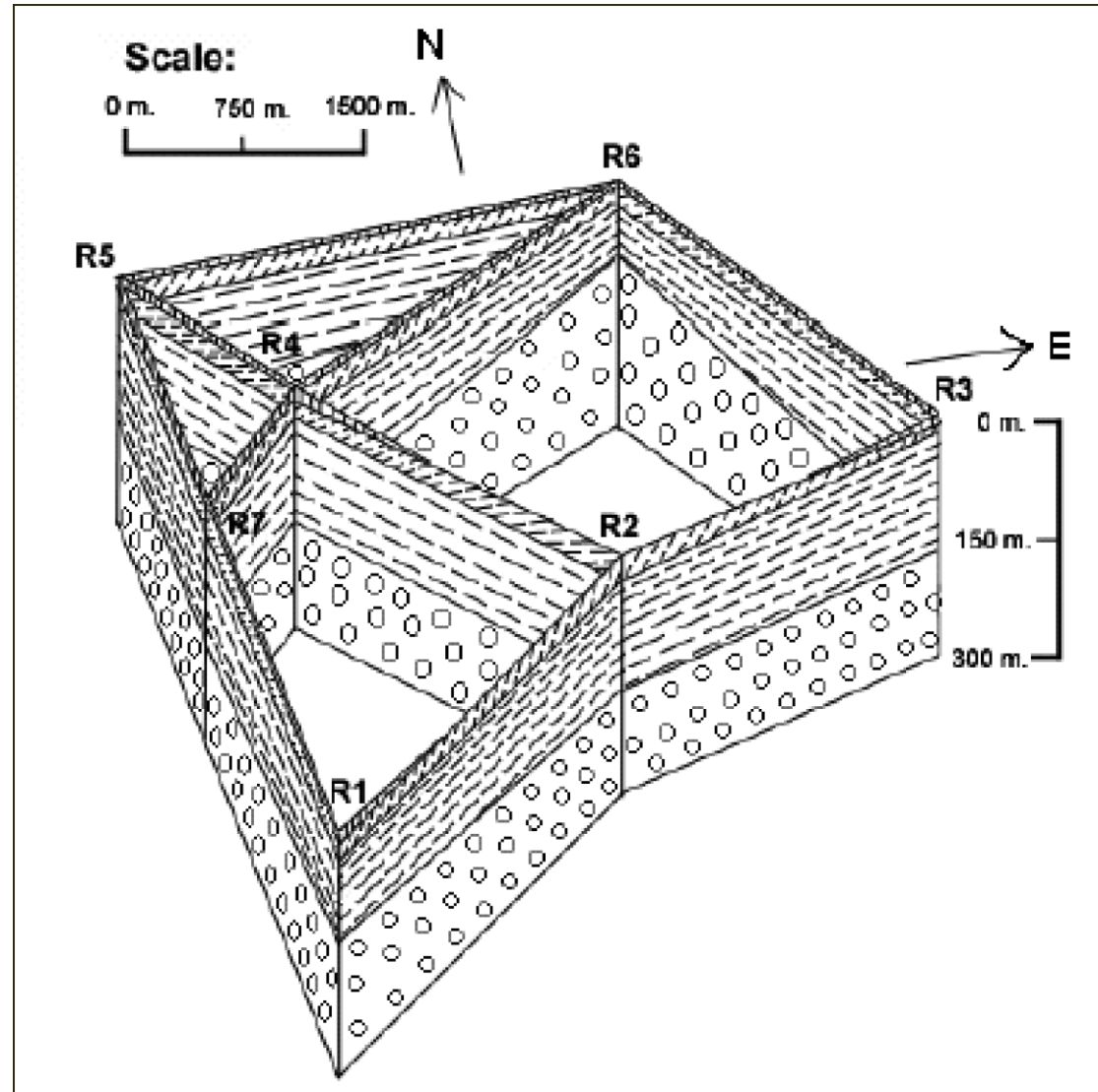
- Propojování stejných litologií (deskovitá tělesa vrstev)
- Pravidlo superpozice
- Vykliňování vrstev, přerušení vrstev (zlomy)

Interpretace:

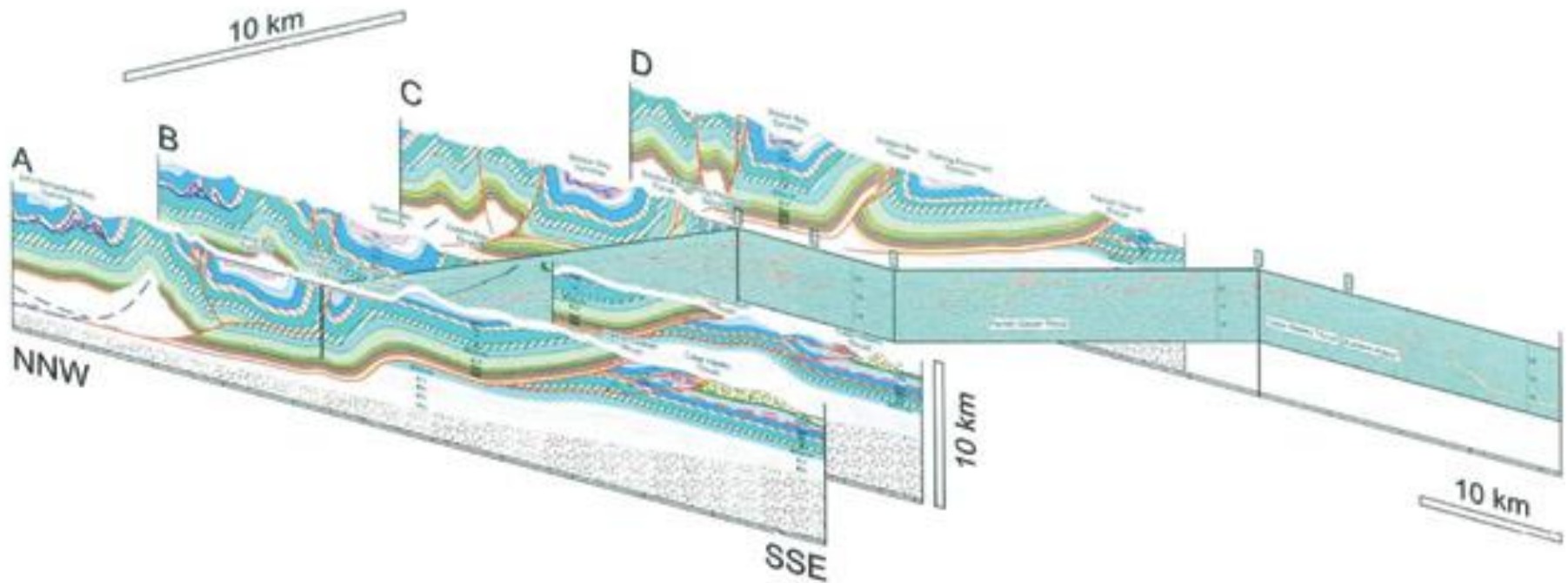
- Úhlová diskordance
- zlomové porušení vrstev
- zlom je starší než úhlová diskordance

Pseudo 3D: fence diagrams

- Trojrozměrné znázornění podpovrchové struktury z vrtů
- Sériis protínajících se geologických řezů



Fence diagram



	Te		Tertiary		C Occ-ce	Cape Clay / Christian Eiv formations	Cambrian / Ordovician
			Cretaceous		C cf	Cass Fiord Formation	
	De	Eids Formation	Devonian		Csb	Scoresby Bay Formation	Cambrian
	OSur/OScp	Cape Phillips Formation	Ordovician / Silurian		Ckb	Kane Basin Formation	
	OSa	Allen Bay Formation			Cdb	Dallas Bugt Formation	
	Ocl	Thumb Mountain / Irene Bay formations	Ordovician		Veb	Ella Bay Formation	Vendian
	Ocb	Bay Fiord Formation			Vkc	Kennedy Channel Formation	
	Oe	Eleanor River Formation				Crystalline basement	Proterozoic
	Ob	Baumann Fiord Formation					

Karotážní metody, wire-line logging

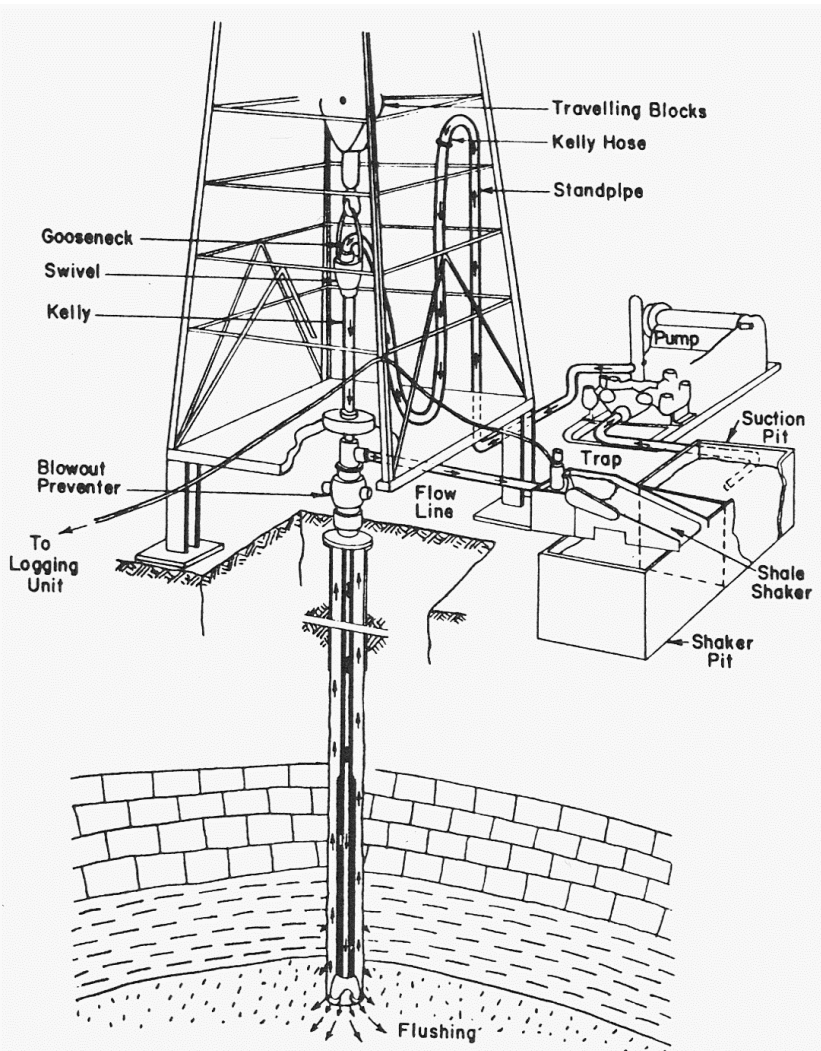
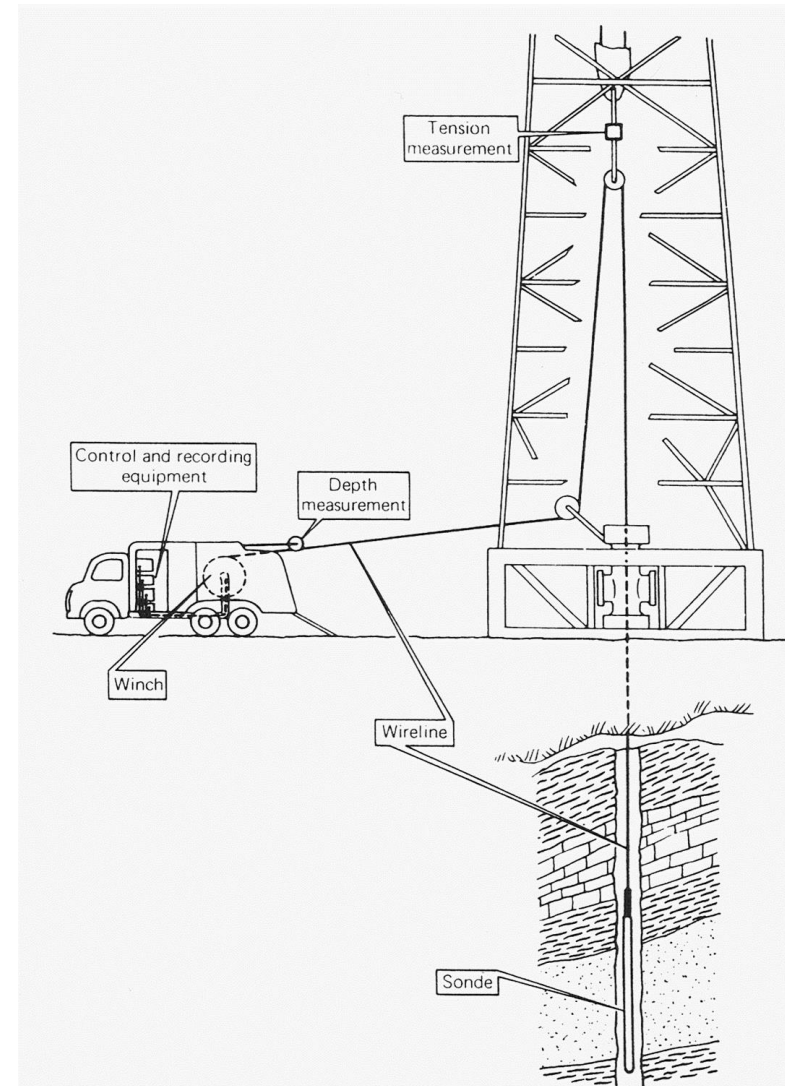


Figure 9.1 Rotary drilling and the associated mud system

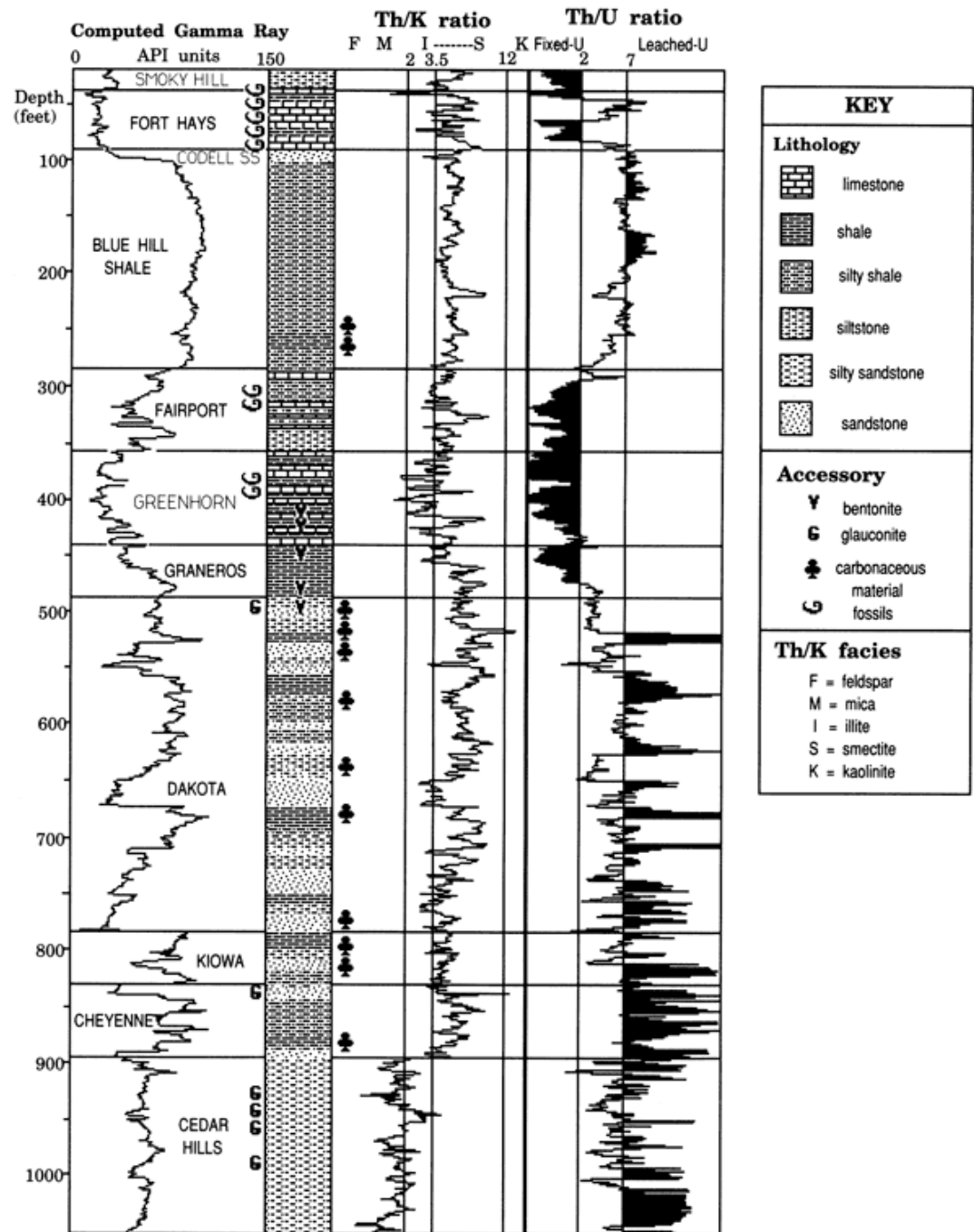


Geofyzikální karotáž

- **Spontánní potenciál:** elektrický proud vznikající z rozdílů salinity (potenciálů) vrtných fluid a fluid v hornině, rozlišují permeabilitu
- **Gamakarotáž,** přirozená radioaktivita hornin a minerálů, struktura a geochemie sedimentu
- **Neutronová karotáž,** neutrony emitované sondou kolidují s částicemi v hornině (H, Cl), které emitují gamazáření o charakteristické energii, indikují obsah vodíku ve vodě obsažené v pórech, definují a kvantitativně odhadují porozitu
- **Odporová karotáž,**
 - Křemen, kalcit, dolomit, uhlovodíky, póry naplněné vzuchem: resistivita > 100 miliónů ohmmetrů
 - Póry nasycené vodou a fluidy
 - Sladká voda: 26 ohmm
 - Mořská voda: 0,18 ohmm
 - Podpovrchová horninová solanka: 0,055 ohmm
 - Jílové minerály: schopné iontové výměny: dobrá vodivost = nízká resistivita
- **Dipmeter (sklonoměrná karotáž):** strukturní sklon měřený 4 sondami, které měří mikroresitivitu, tektonický úklon vrstev, šikmé zvrstvení, atd.

Gamakarotáž

- Technický popis vrtu:
- Hloubka
- Litostratigrafie
- Litologický popis
- Karotážní křivky



Elektrokarotáž: spontánní potenciál a odporová karotáž

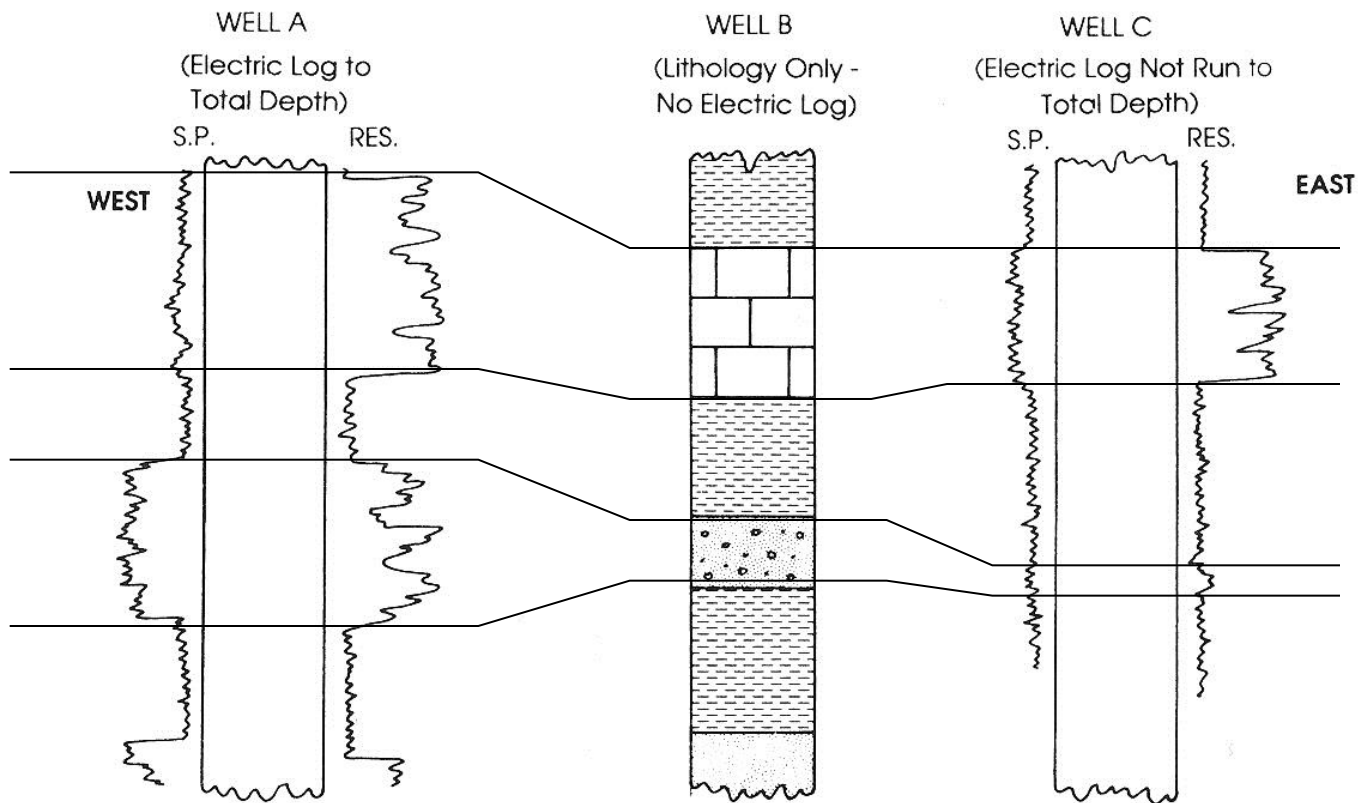


Figure 3.20 Electric logs for Exercise 6

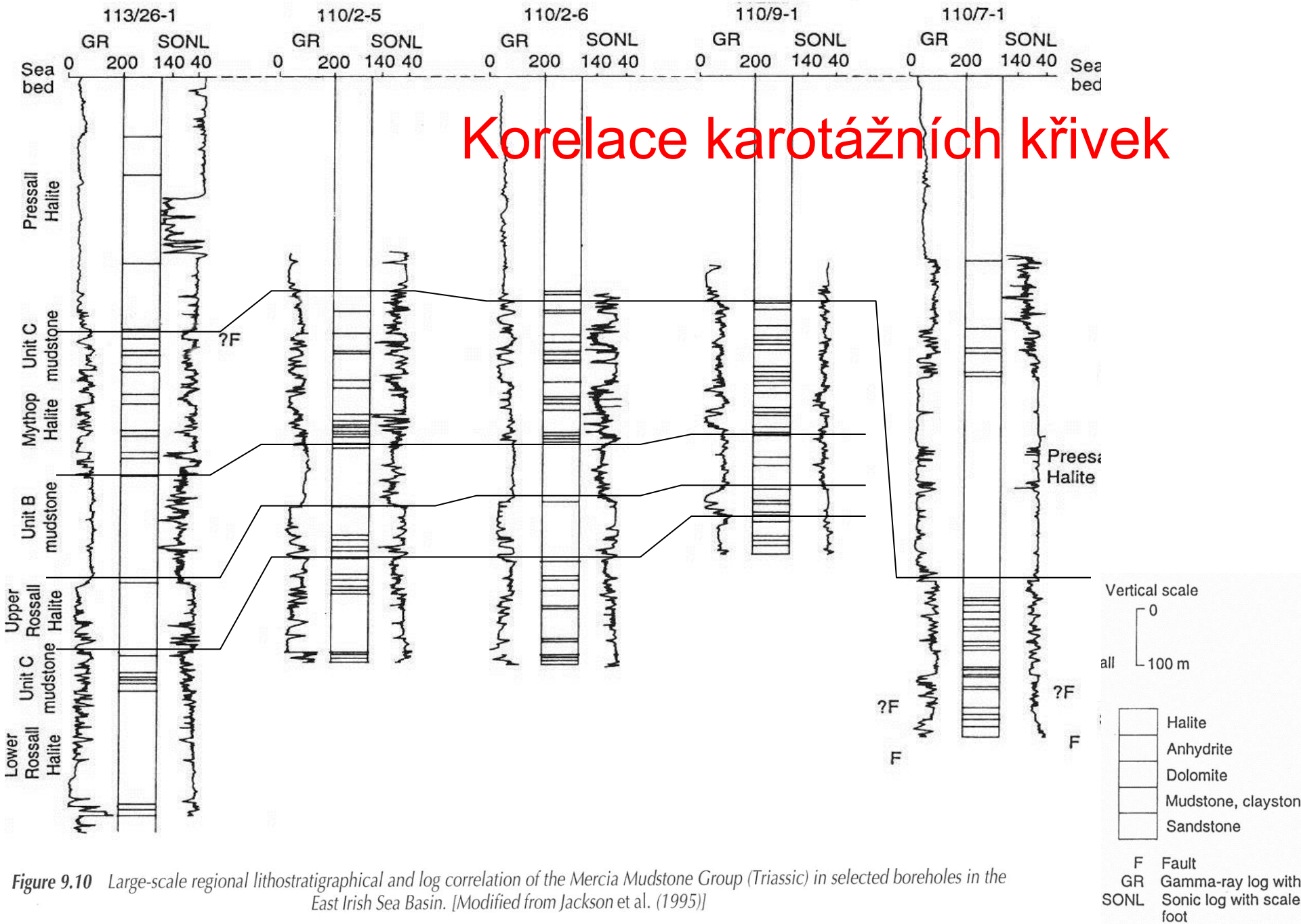


Figure 9.10 Large-scale regional lithostratigraphical and log correlation of the Mercia Mudstone Group (Triassic) in selected boreholes in the East Irish Sea Basin. [Modified from Jackson et al. (1995)]

Měření ploch v geologii: geologický kompas

Měření kompasem

- Orientovaná data:
 - plošná (vrstevní plochy, kliváž, foliace, pukliny, zlomy, odlučnost)
 - lineární (osy vrás, rýhy na zlomech, orientace valounů, metamorfní lineace, struktury na vrstevních plochách)





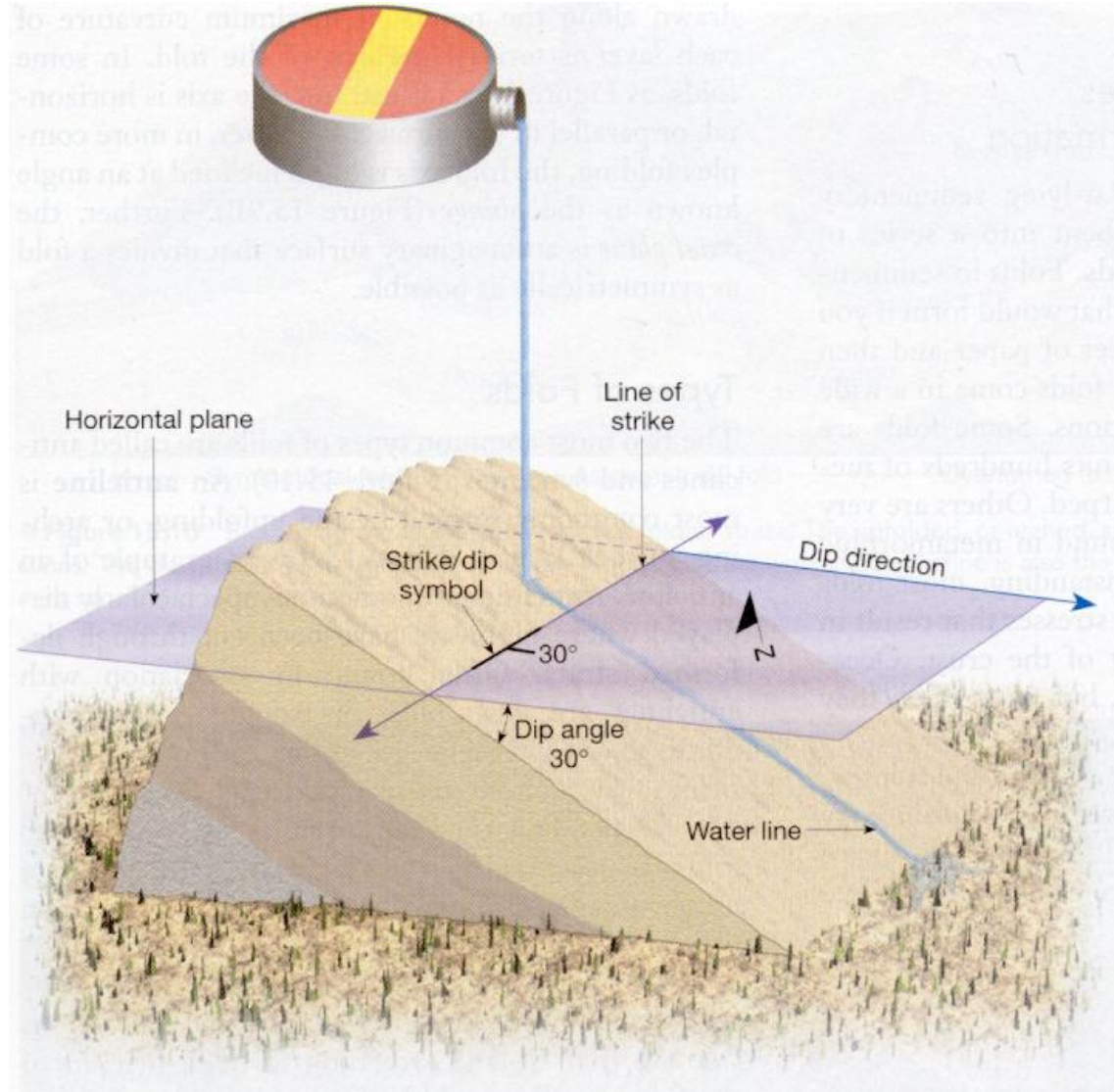
Měření ploch v geologii: geologický kompas

Měření kompasem

- Plošné prvky:
 - azimut směru
 - azimut sklonu
 - úhel sklonu od horizontály
- Lineární prvky:
 - azimut směru
 - úhel sklonu
- Zápis naměřených hodnot:
 - Plošné prvky: Azimut sklonu / sklon
 - Lineární prvky: Azimut směru / sklon

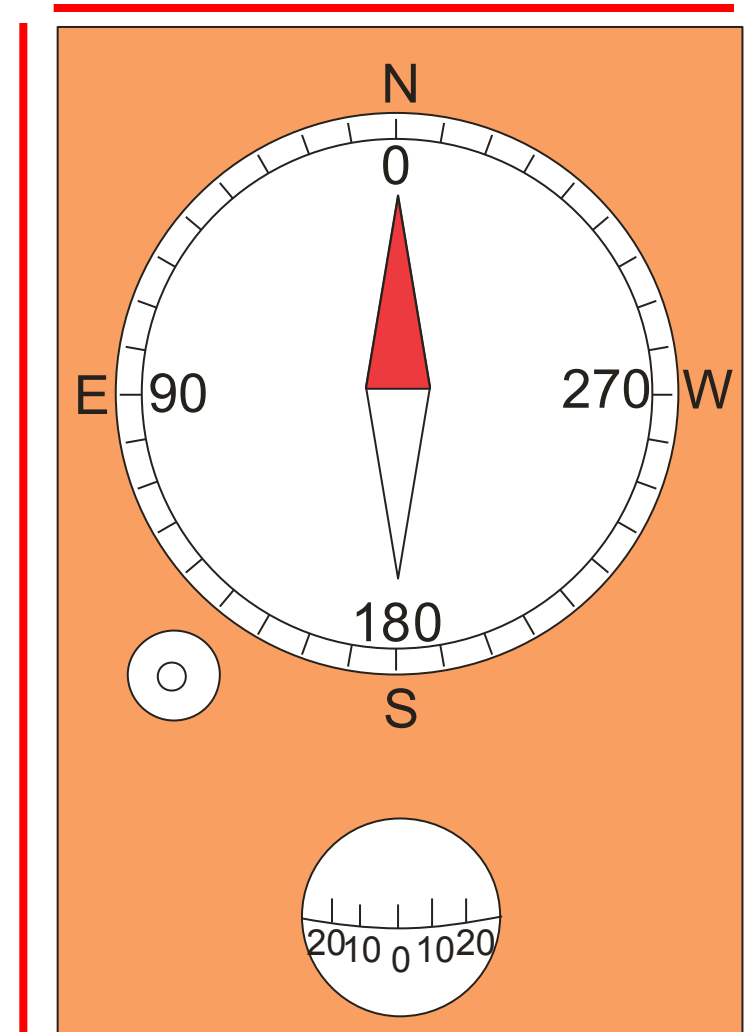
Příklady

- **290/10** (mělký úklon k ZSZ)
- **180/88** (velmi strmý úklon z jihu)
- Anglosaský zápis (290/10):
 - N20°E (strike)
 - 10°W (dip angle + dip azimuth)

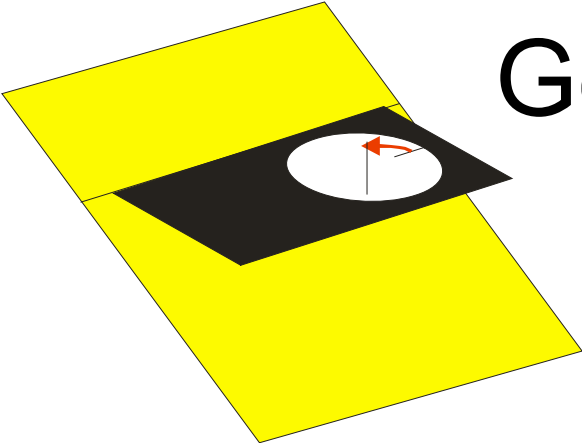


Geologický kompas

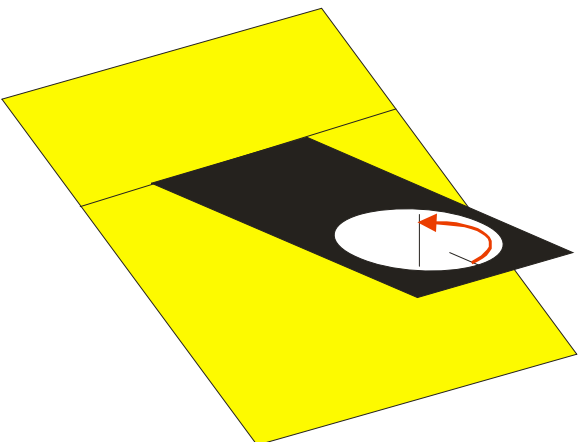
- **magnetka**
- **číselný kruh** (stupně 0-360, hory 0-24, radiány 0-400),
- číslování proti směru hod. ručiček
- **vodováha**
- **aretace**
- **sklonoměr**
- **hrany kompasu** - krátká a dlouhá



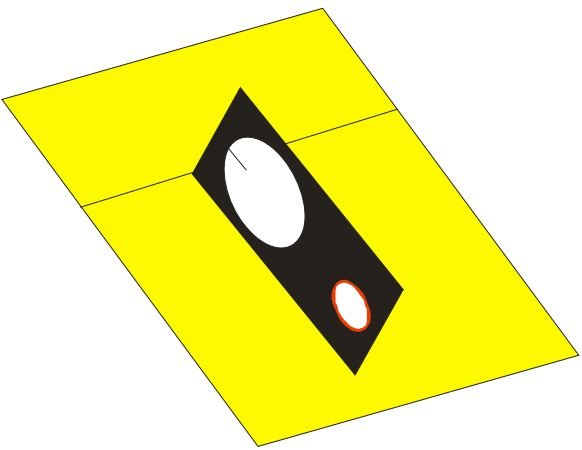
Geologický kompas



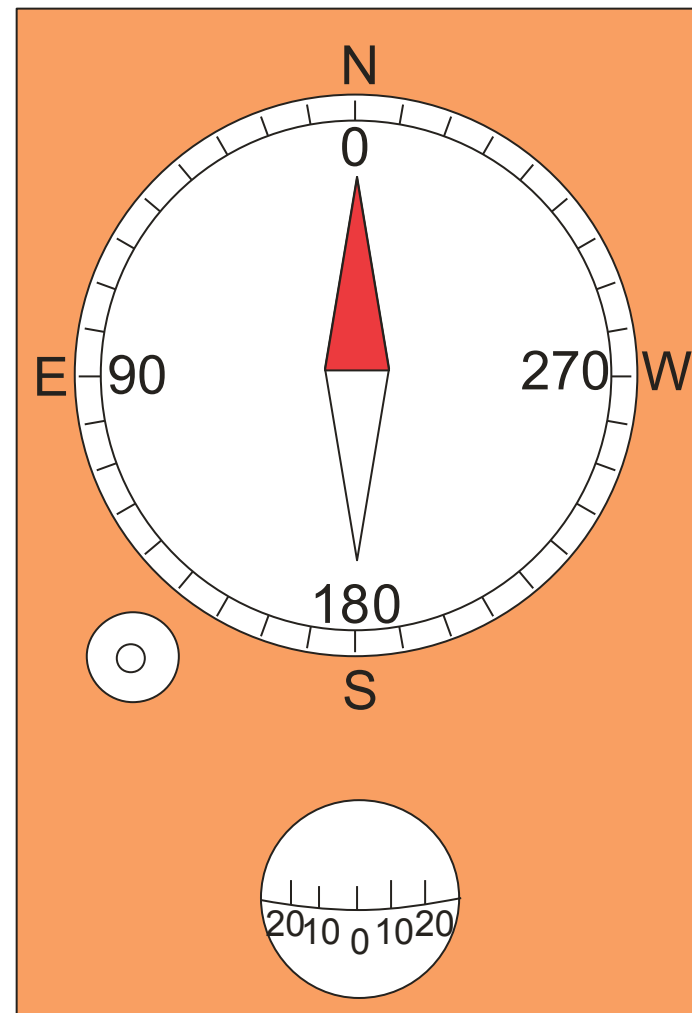
měření azimutu
směrnice (směru)
dlouhá strana



Měření azimutu
spádnice (sklonu)
krátká strana



měření velikosti
sklonu
sklonoměr



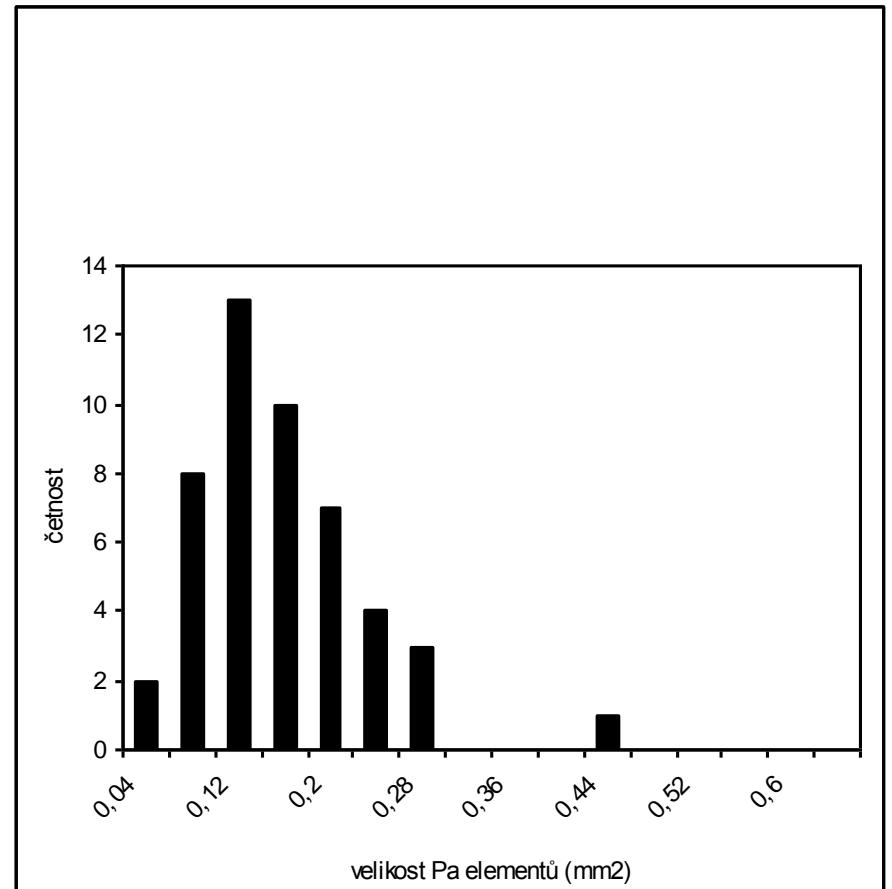
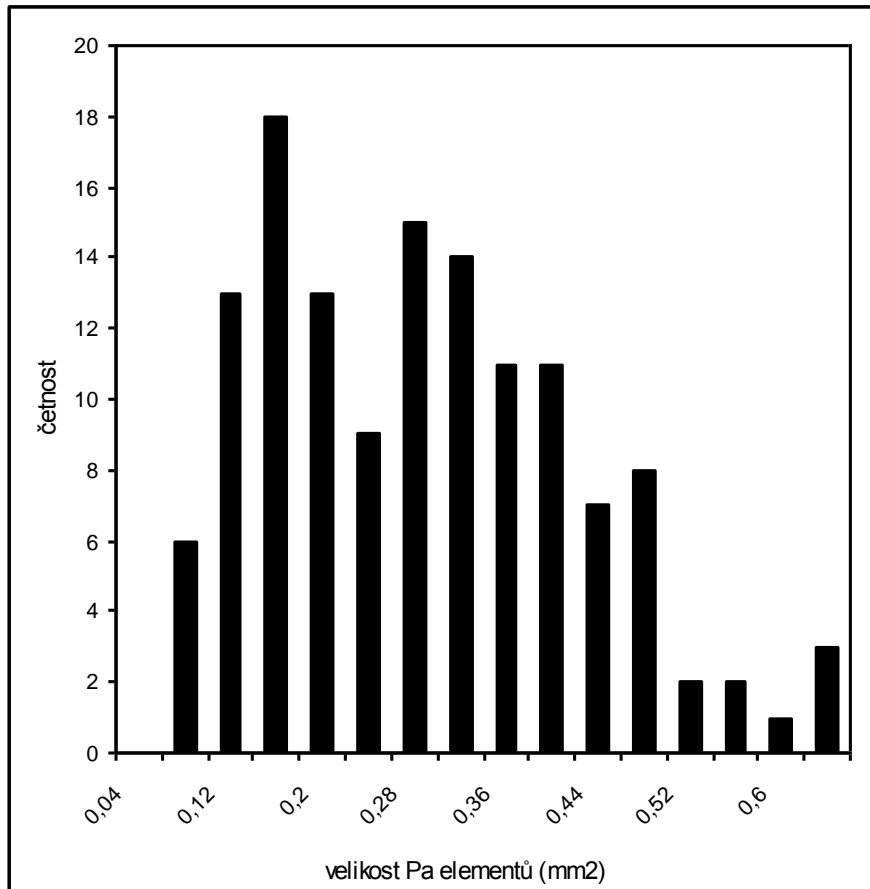
Grafické znázornění orientovaných dat

- **plochy:** vrstvy, zlomy, pukliny, vrásové roviny, žíly, odlučnost
- **lineace:** metamorfní lineace, vlečné rýhy a proudové stopy, rýhování na zlomech, osy vrás, proudovité textury u magmatitů

Statistika jedné proměnné:

- **proměnné:**
 - azimut sklonu plochy (azimut spádnice)
 - azimut směru plochy (azimut směrnice)
 - azimut směru lineace
- **graf četnosti** –
 - histogram,
 - lineární nebo kruhový (růžicový diagram)

Lineární histogram



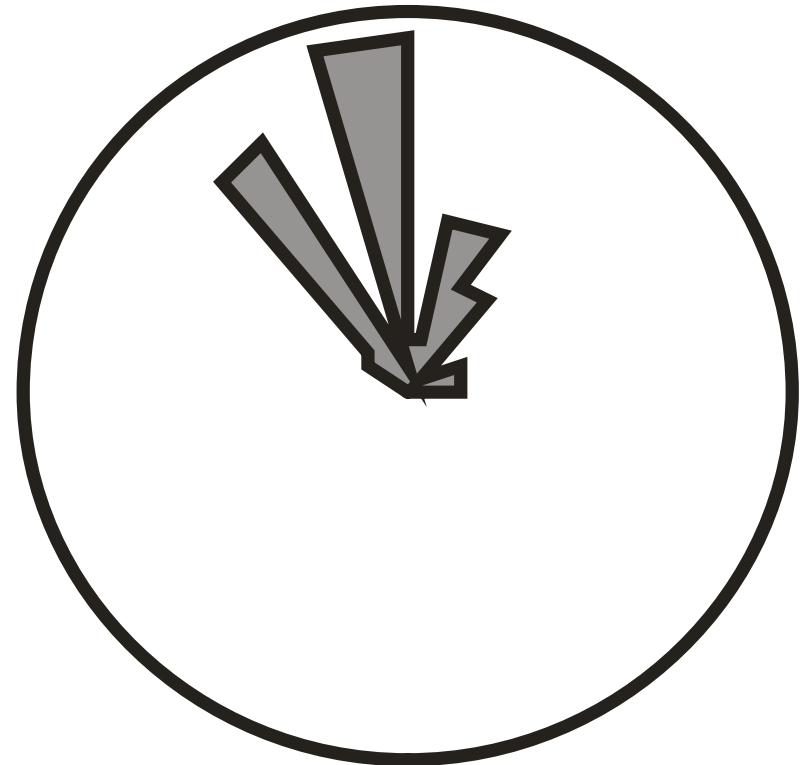
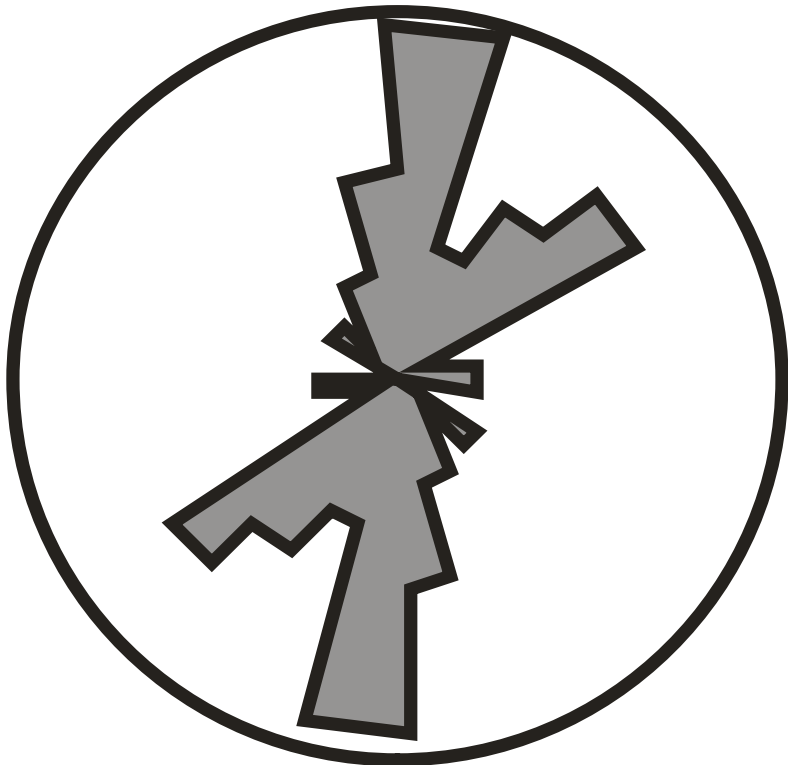
Růžicový histogram

Osní data:
azimut směrnice

Vektorová data:
Azimut spádnice
Azimut směru lineace

Přednostní směry: SSV-JJZ, SV-JZ

Přednostní směry: SSZ, SZ, SSV

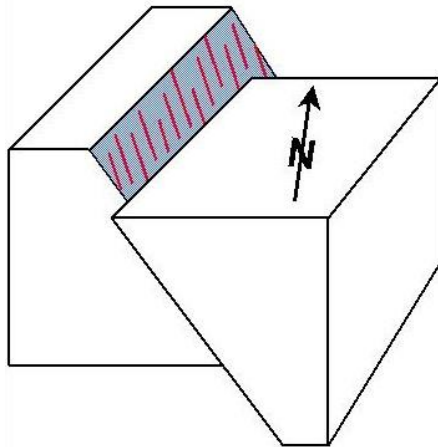


Grafické znázornění orientovaných dat

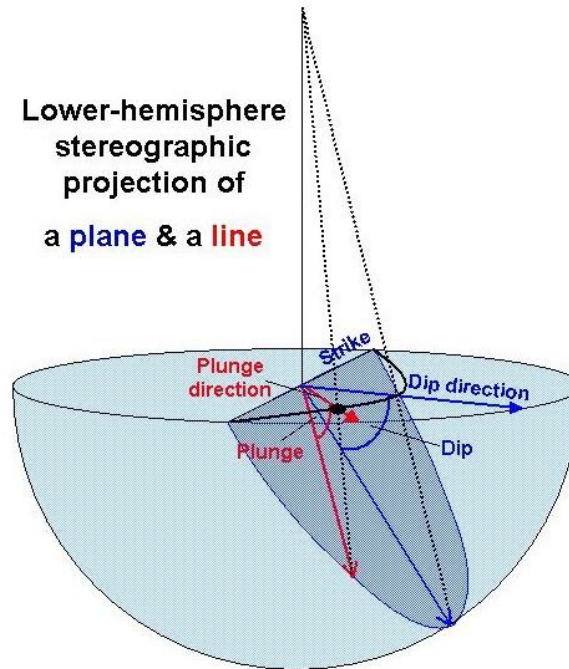
Zobrazení a statistika dvojúdajových měření:

- **spádnice lineace** (azimut směru lineace + velikost sklonu lineace)
- **spádnice plochy** (azimut sklonu plochy + velikost sklonu plochy)
- **pól plochy** (lze odvodit z měření azimutu sklonu plochy a velikosti sklonu plochy, viz. níže)
- **oblouk plochy** (lze odvodit z měření azimutu sklonu plochy a velikosti sklonu plochy, viz. níže)
- Stereografická projekce: zobrazení prostoru na plochu
 - **Zobrazení na myšlené kouli**
 - **Projekce objektů na spodní polovině kulové plochy z vrcholu kulové plochy na plochu**
 - **Prostor má tvar kruhu**
 - **Střed kruhu = jižní pól (vertikální linie)**
 - **Obvodová kružnice = horizont (nekoečný počet horizontálních linií)**
- **bodový diagram**
- **konturový diagram**
- **obloukový diagram**
- **ve stereografické síti:**

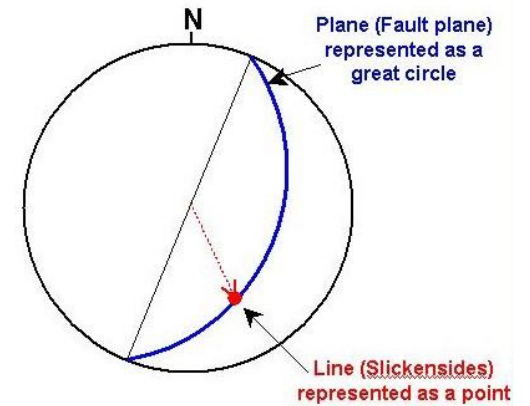
Oblique normal fault with **slickensides** on the fault plane



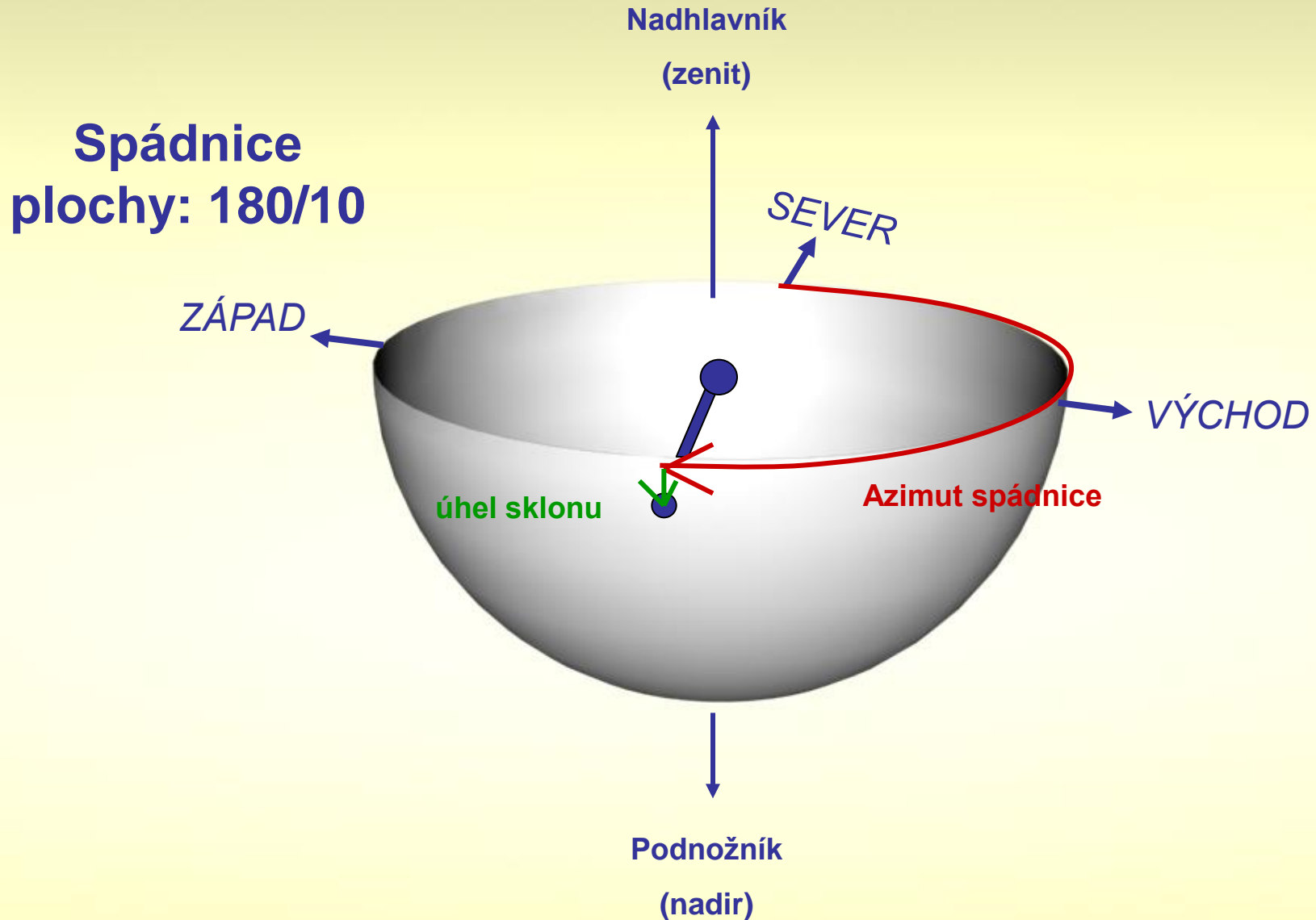
Lower-hemisphere stereographic projection of a plane & a line



Representation of 3D structures on a plane



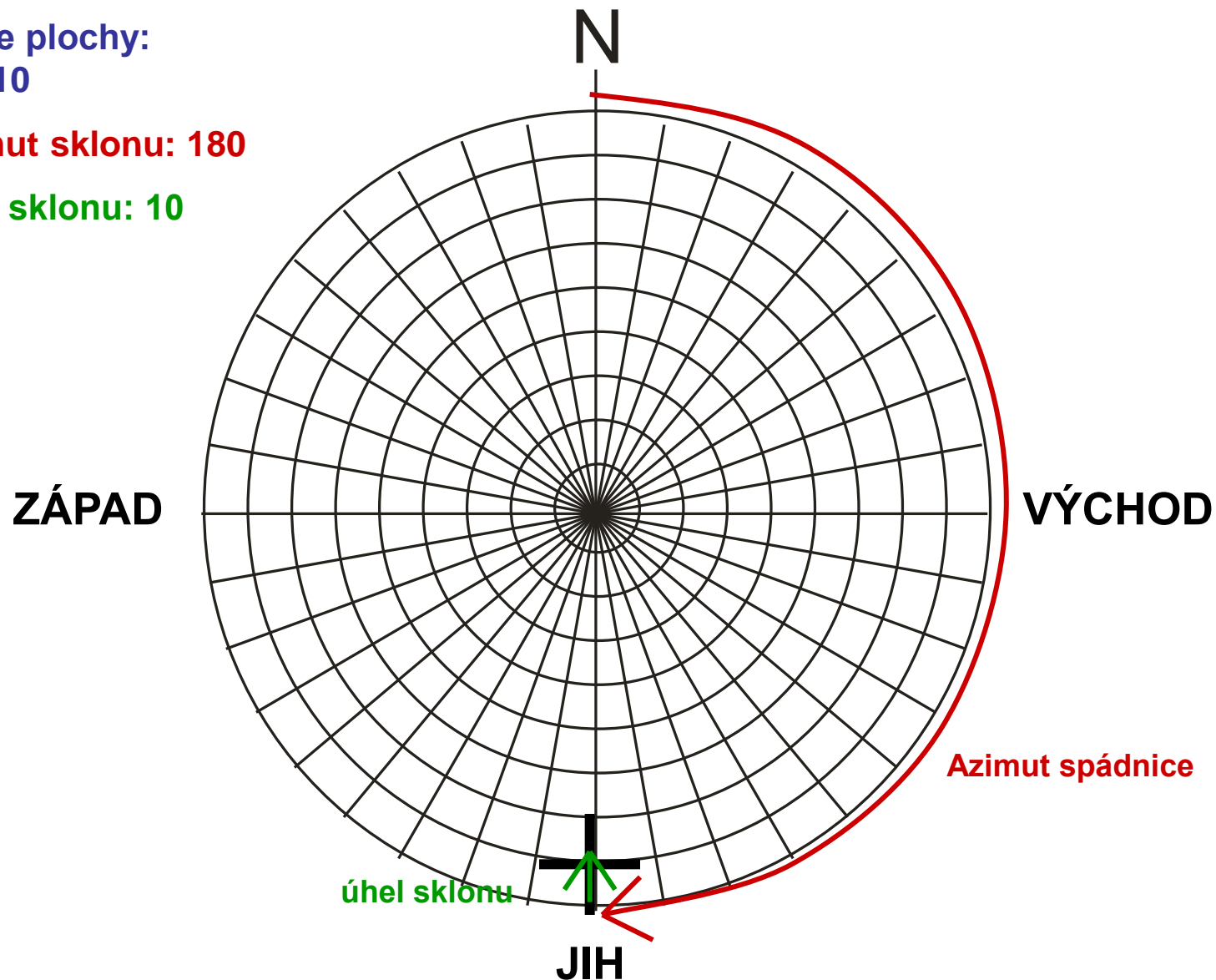
GRAFICKÉ ZNÁZORNĚNÍ ORIENTACE (spodní hemisféra Lambertova prostoru)



Stereografická síť, spádnice plochy

spádnice plochy:
180/10

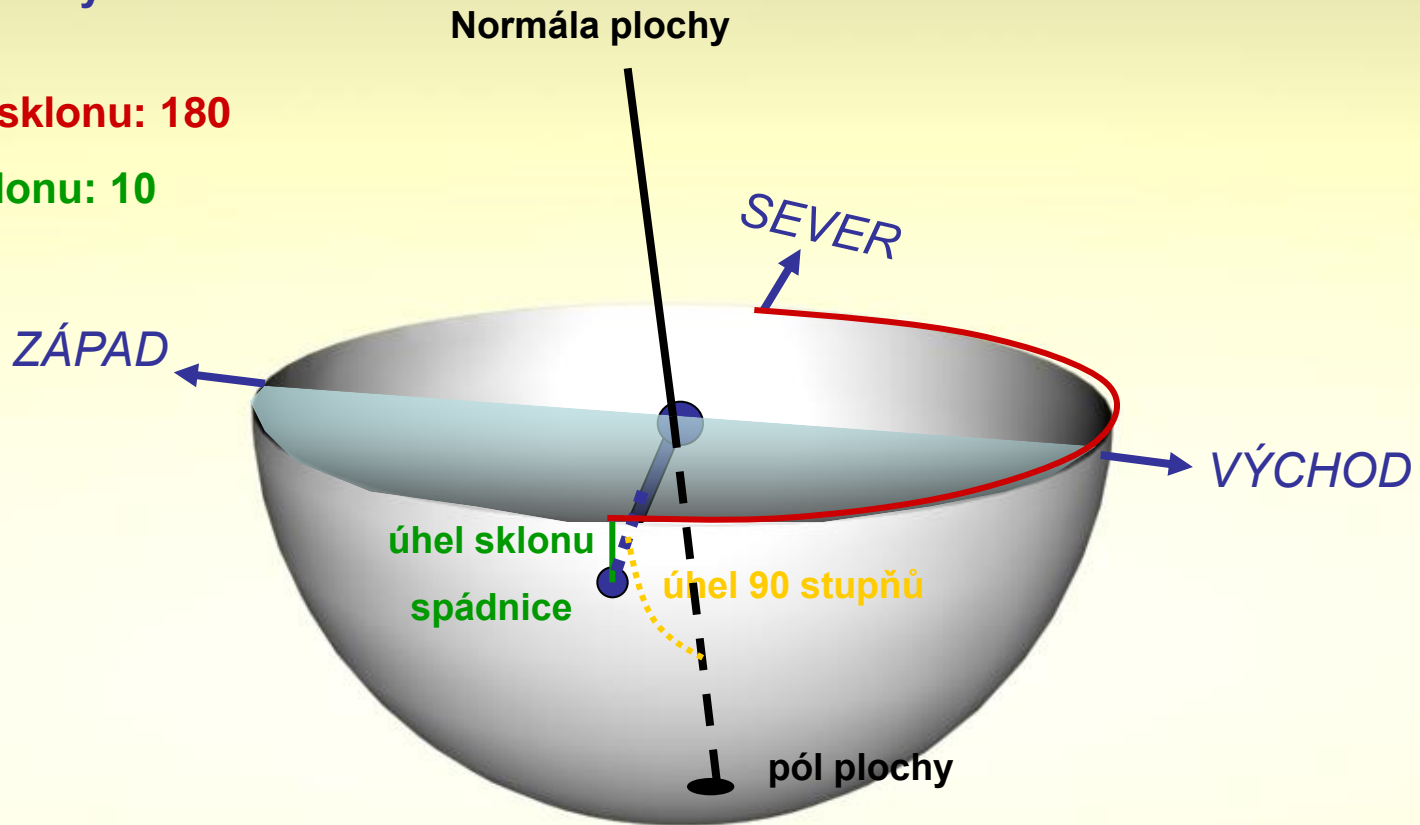
- Azimut sklonu: 180
- Úhel sklonu: 10



GRAFICKÉ ZNÁZORNĚNÍ ORIENTACE (spodní hemisféra Lambertova prostoru)

spádnice plochy:
180/10

- Azimut sklonu: 180
- Úhel sklonu: 10



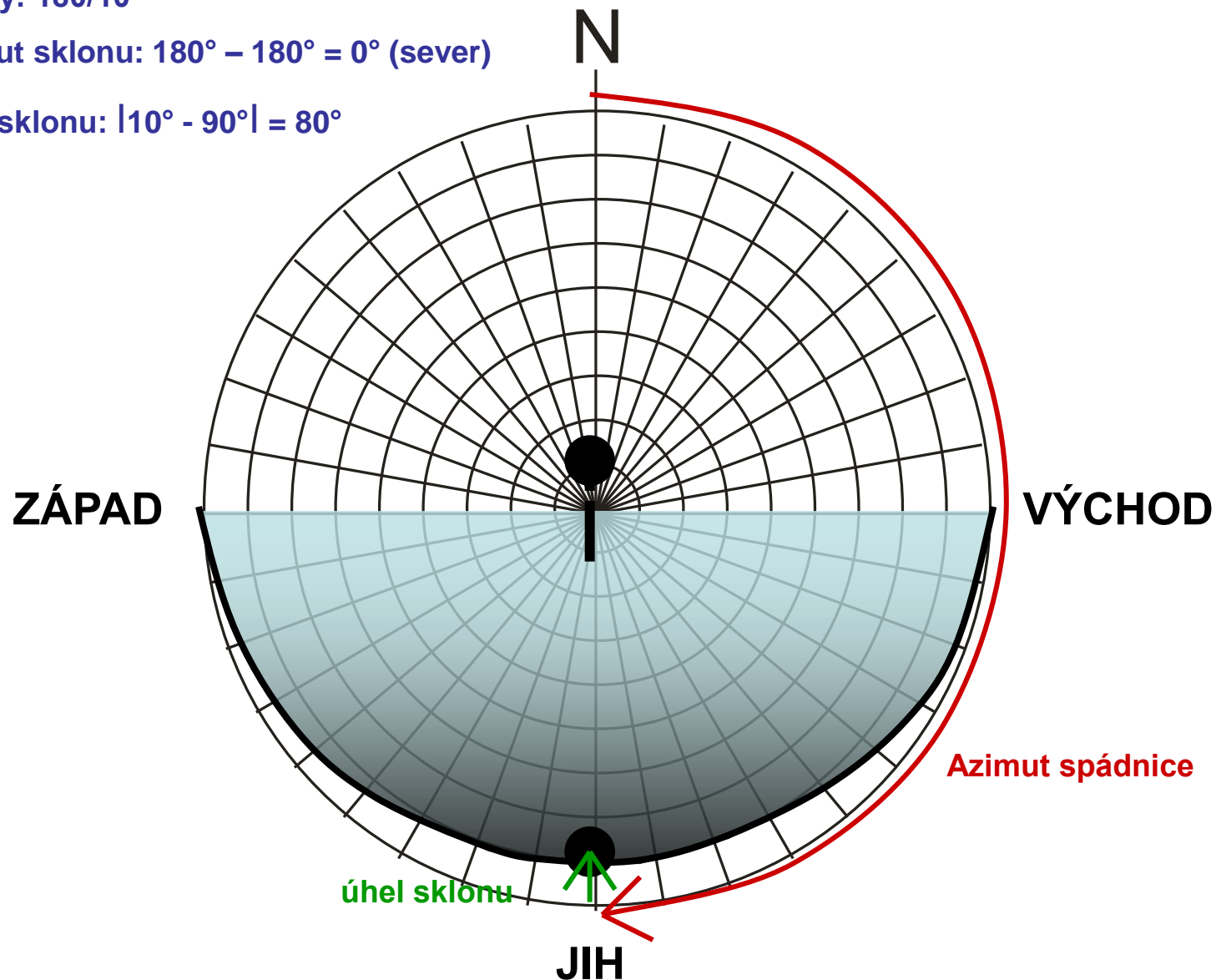
pól plochy: 180/10

- Azimut sklonu: $180^\circ - 180^\circ = 0^\circ$ (sever)
- Úhel sklonu: $|10^\circ - 90^\circ| = 80^\circ$

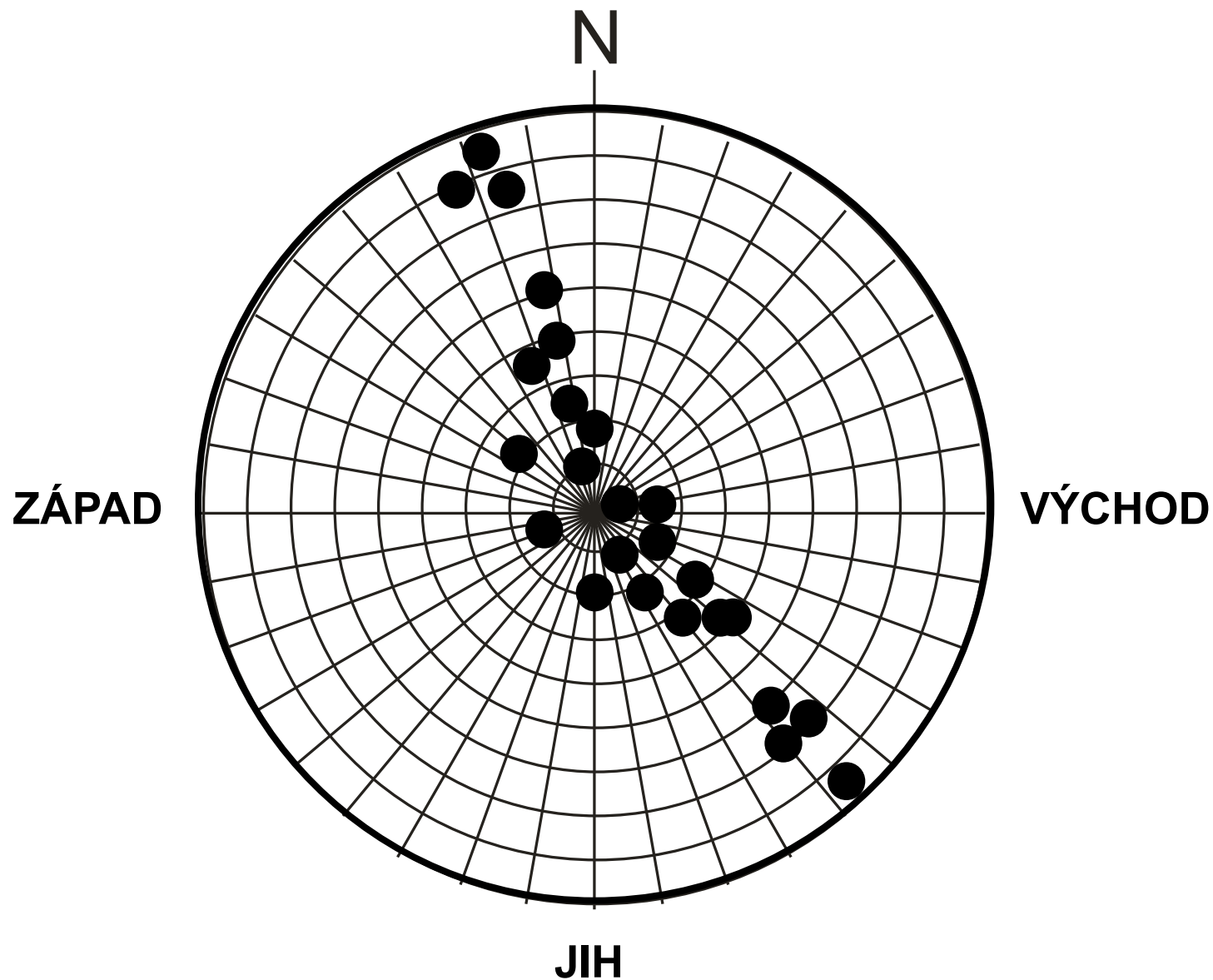
Oblouk a pól plochy

pól plochy: 180/10

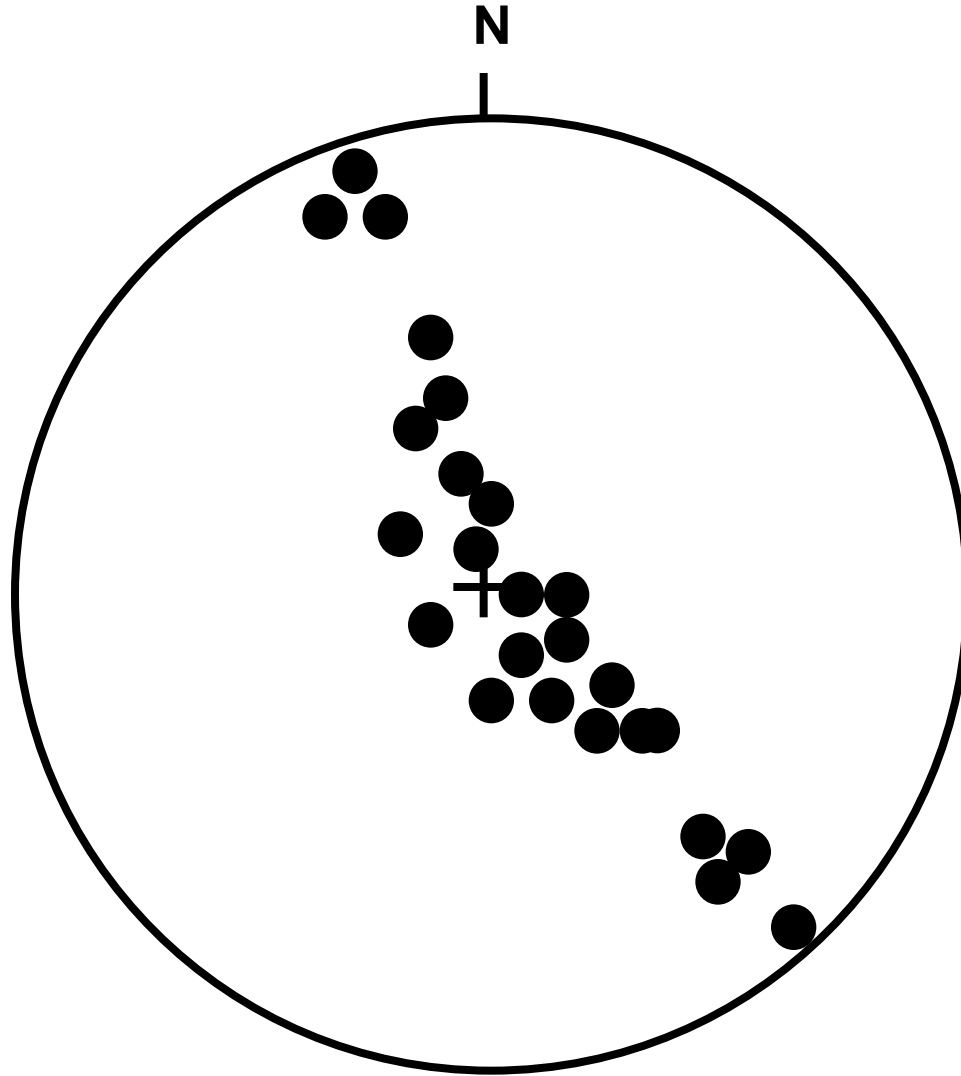
- Azimut sklonu: $180^\circ - 180^\circ = 0^\circ$ (sever)
- Úhel sklonu: $|10^\circ - 90^\circ| = 80^\circ$



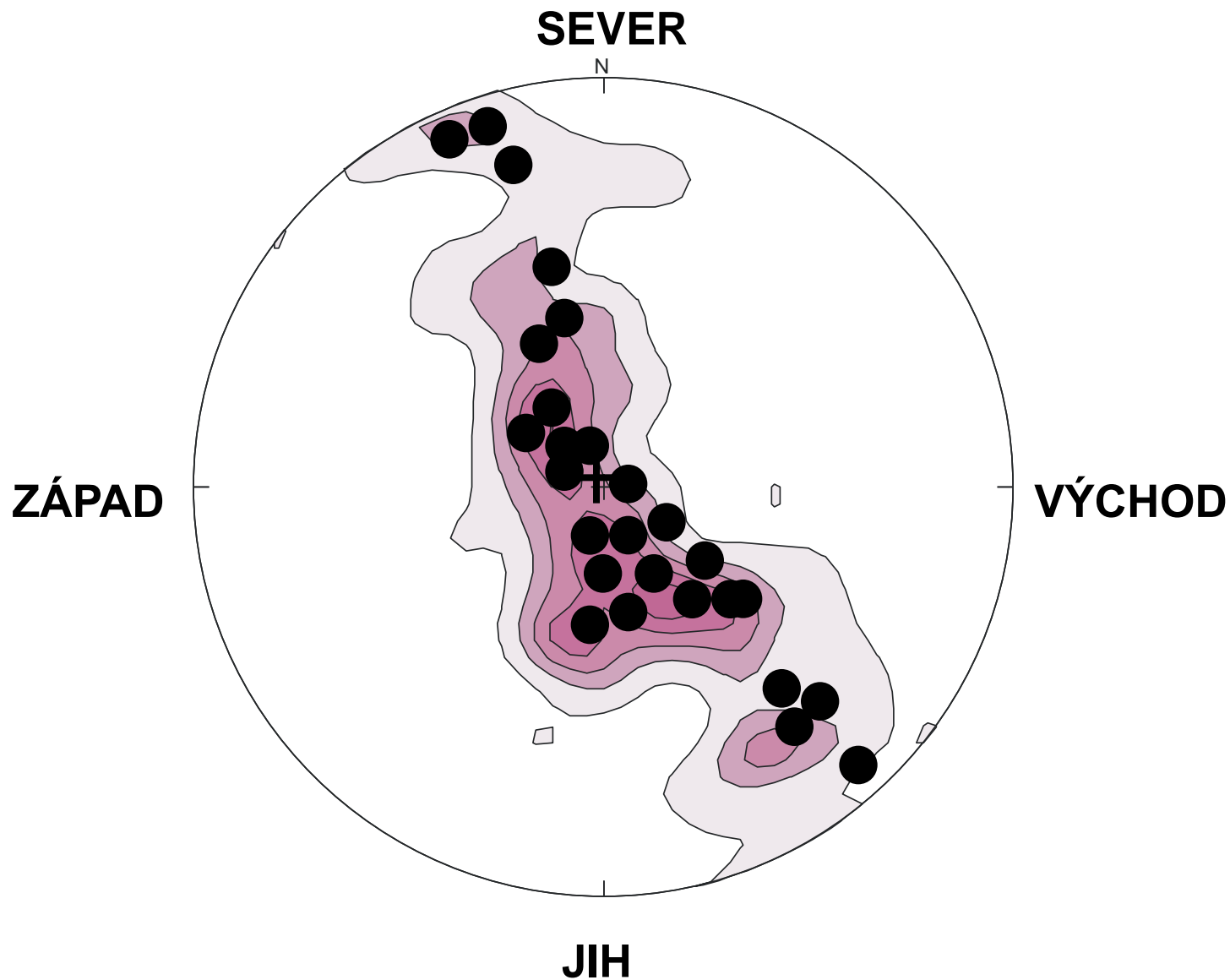
Bodový diagram (pólů / spádnic)



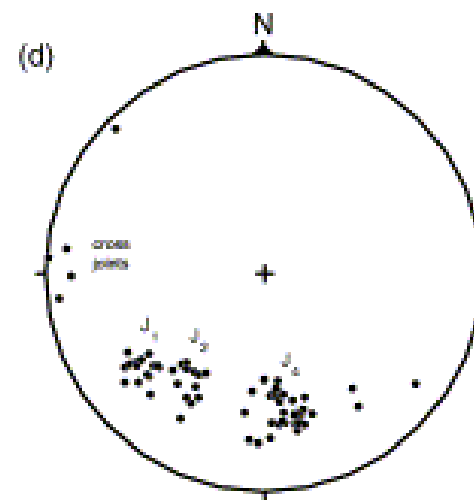
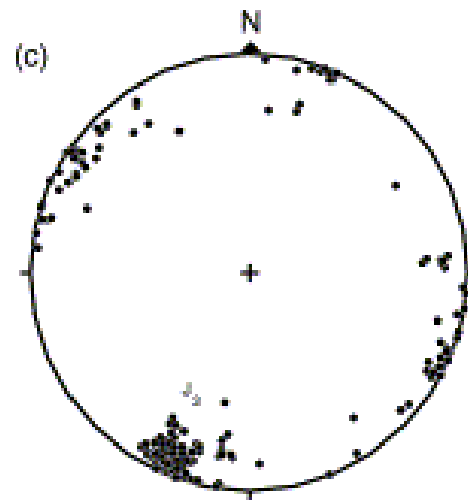
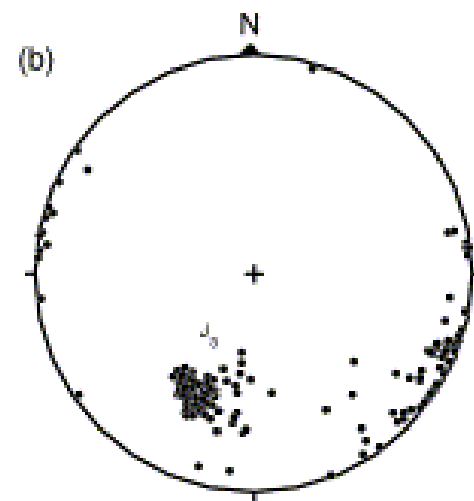
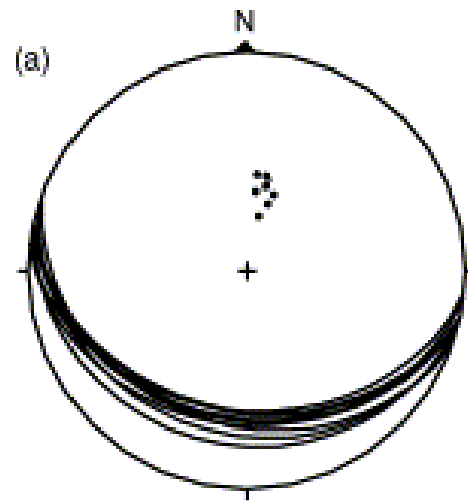
Bodový diagram (pólů / spádnic)



Konturový diagram (pólů / spádnic)

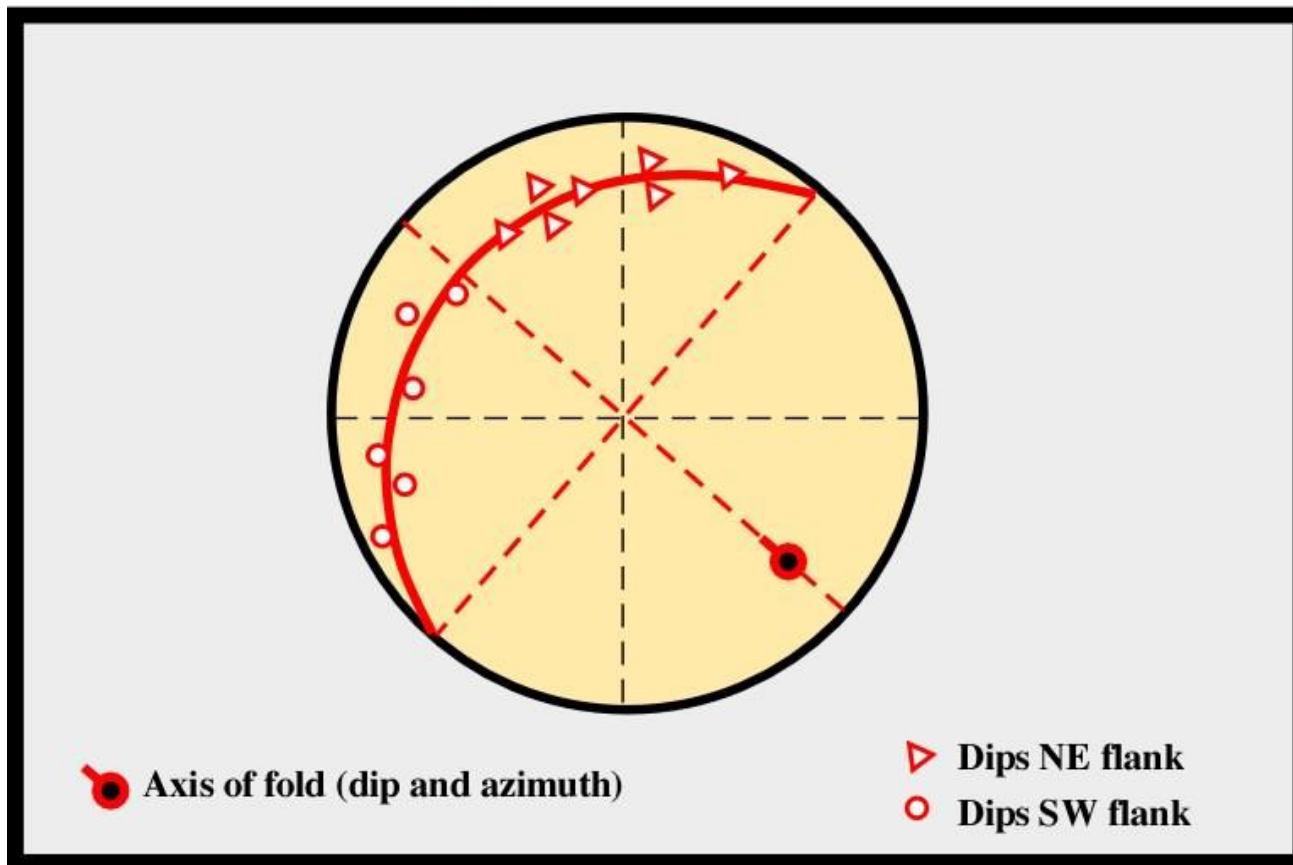


Stereografická projekce: flexura

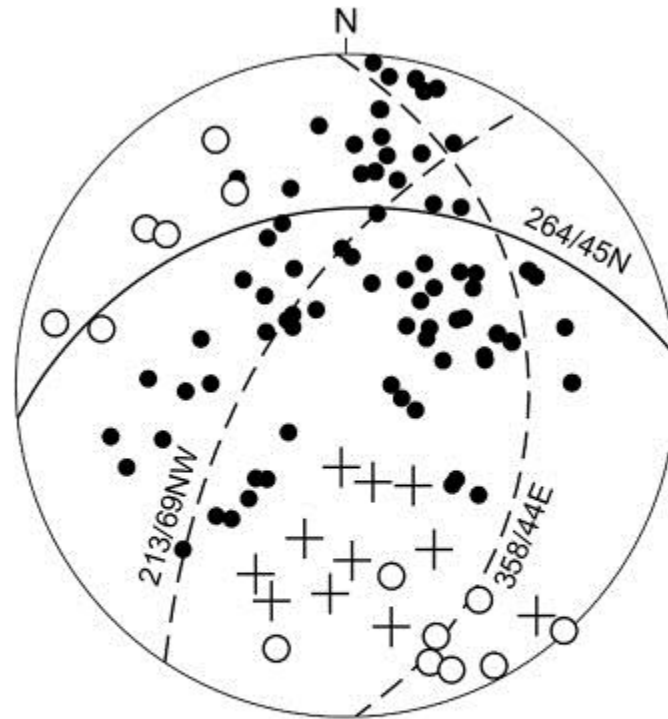


Stereografická projekce: cylindrická vrása

Cylindrical Folds



Stereografická projekce: necylindrická vrásky



- Pole to bedding
- + Pole to cleavage
- Pre-cleavage fold axis
- Mean cleavage plane
- - - Best-fit girdle through bedding poles

Nedestruktivní metody průzkumu (metody užité geofyziky)

- Elektrické metody

měří zdánlivý měrný elektrický odpor hornin (ohm.m);
výsledkem je 1D, 2D nebo 3D profil (tomografie)

- vertikální elektrické sondování
- 2D multikabelové odporové profilování

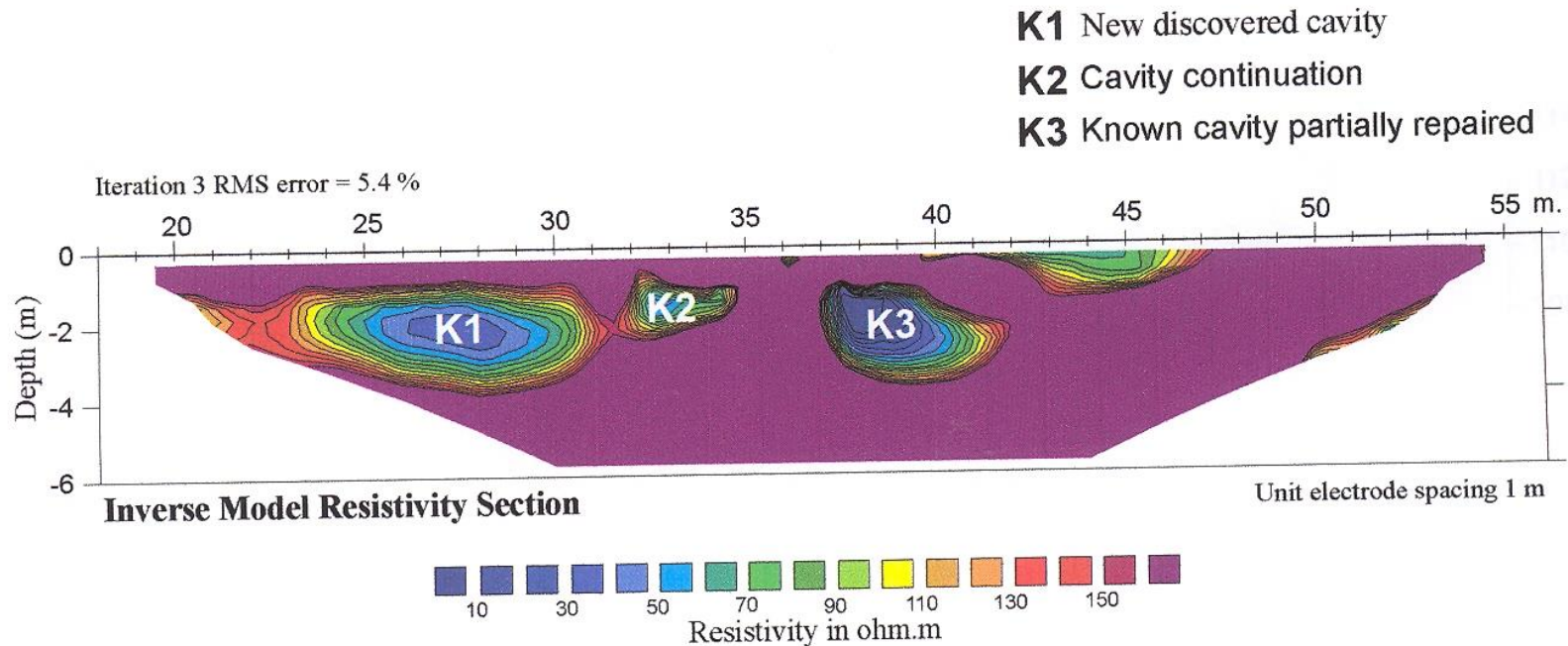
využití v kvartérní geologii (měření mocnosti kvartérního pokryvu), hydrogeologii (identifikace zvodní pro realizaci hydrog. Vrtů), inženýrské geologii (měření mocnosti sesuvů...), archeologii (identifikace kulturních vrstev)

Odporové profilování

Mapping cavities

A fishpond dam was partially destroyed during the flood. The survey was performed to detect its weak places. Schlumberger array was measured along the dam.

The section shows three main areas filled with mud from the fishpond (taken during the flood). Their positions are partially visible in situ because they are accompanied with depressions of the dam.



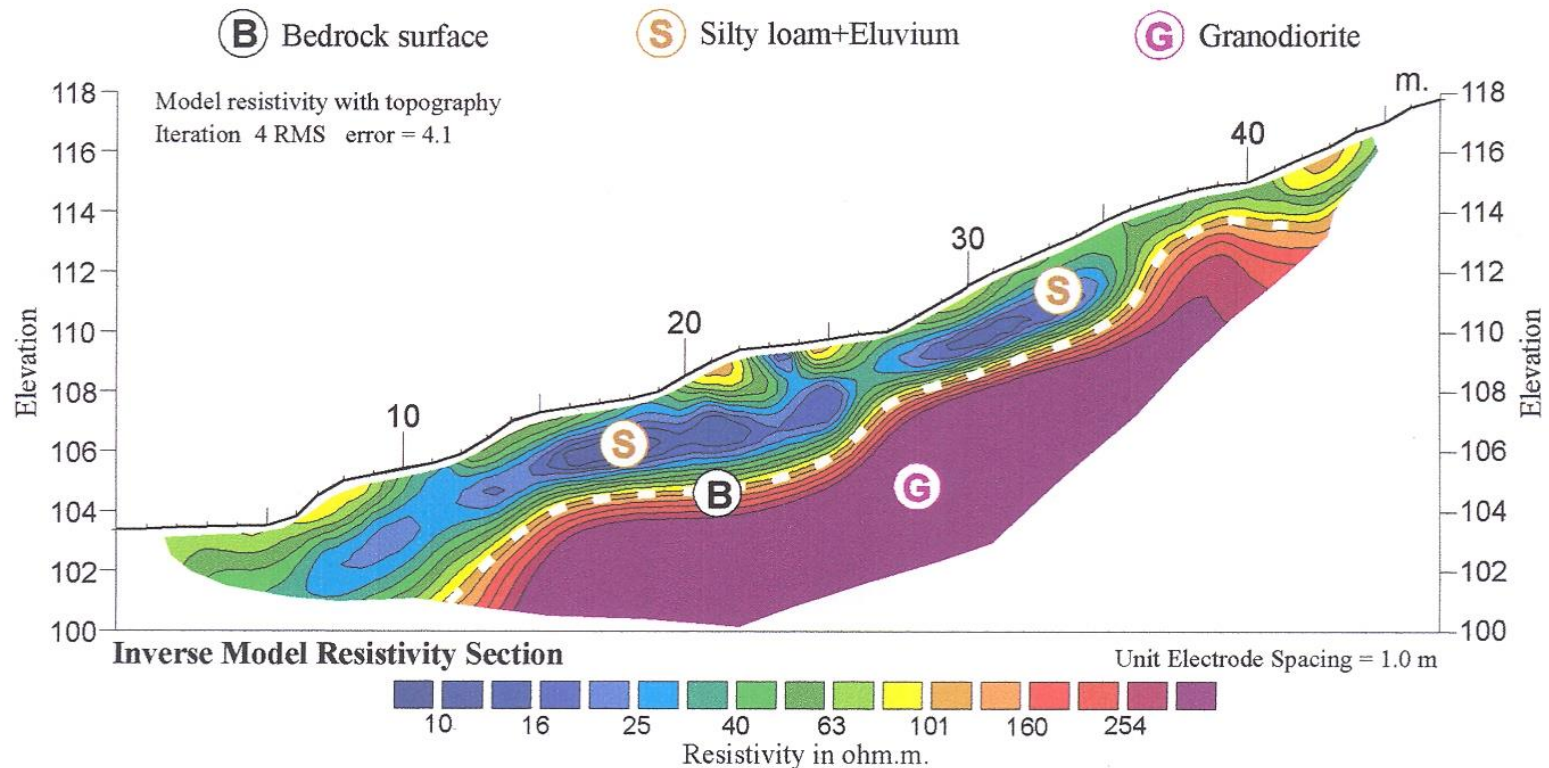
Odporové profilování

Investigation of the rock surface

Geophysical Equipment and Services

The rock surface (granodiorite) was investigated before projecting of basements of houses. Schlumberger array was used.

The shape of inclined bedrock as well as the weathered layer above are very well visible from the picture.



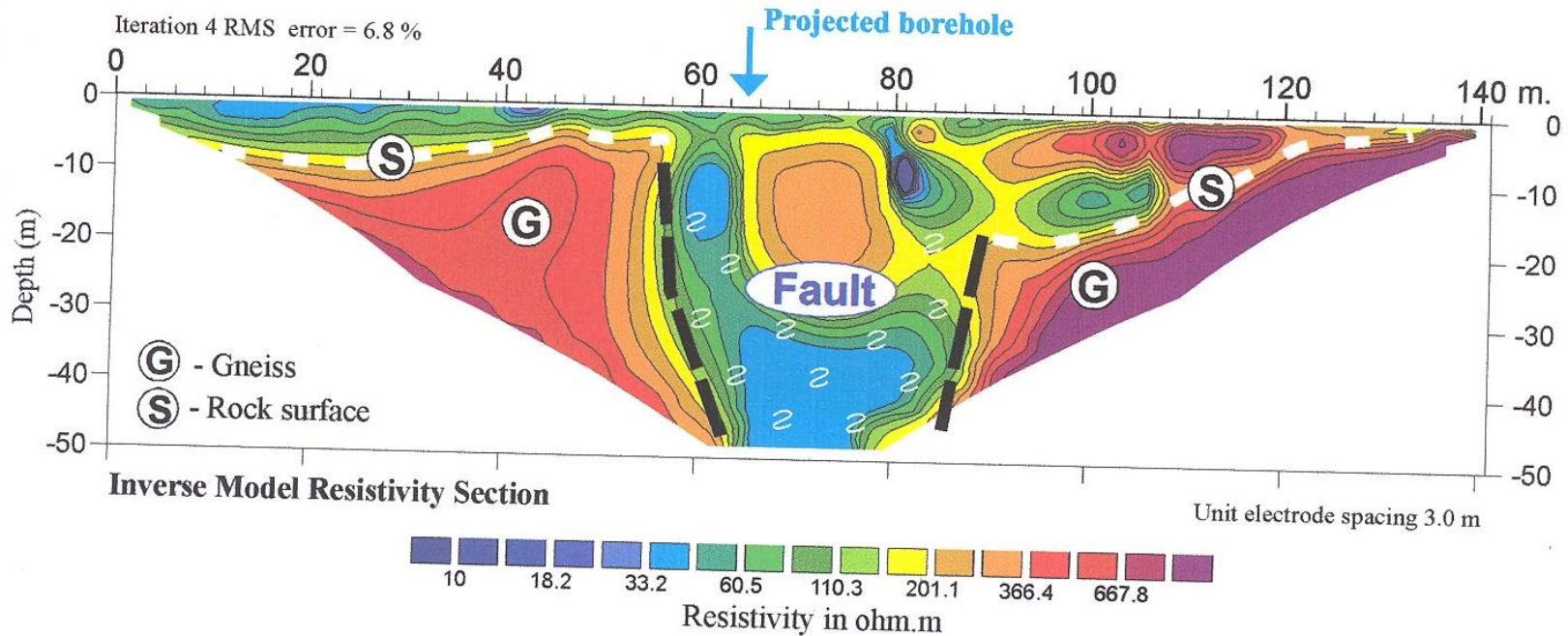
Odporové profilování

Projecting of water well

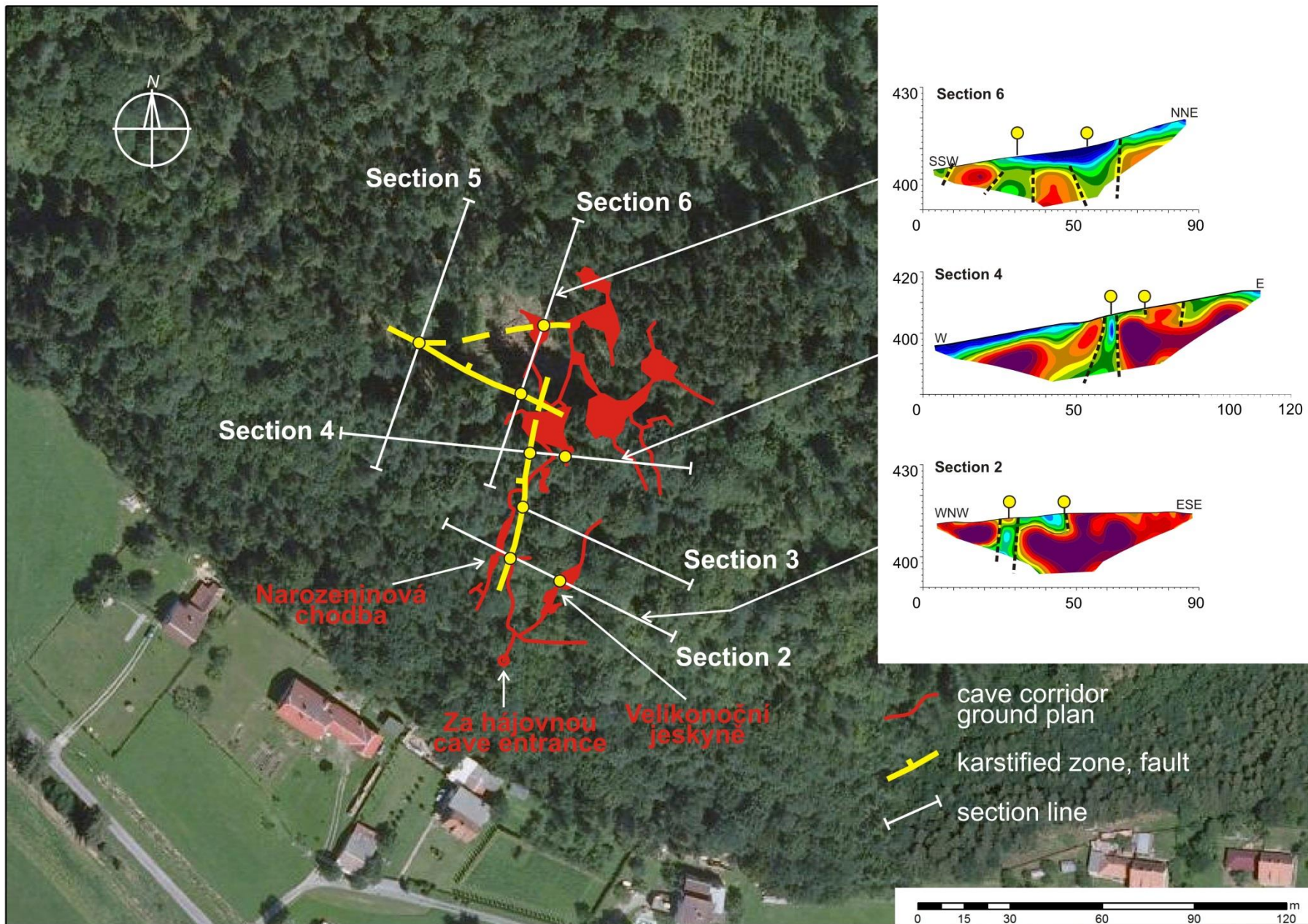
/// **GF Instruments, s.r.o.**
Geophysical Equipment and Services

Detailed geological information for locating, drilling and building of water well was required. The preliminary idea of the survey was based on mapping of tectonic zones and weathered rocks. Due to the needed rather high depth range and resolution Pole-Dipole method was chosen (infinite electrode C2 at $x = 50$ m and $y = 600$ m).

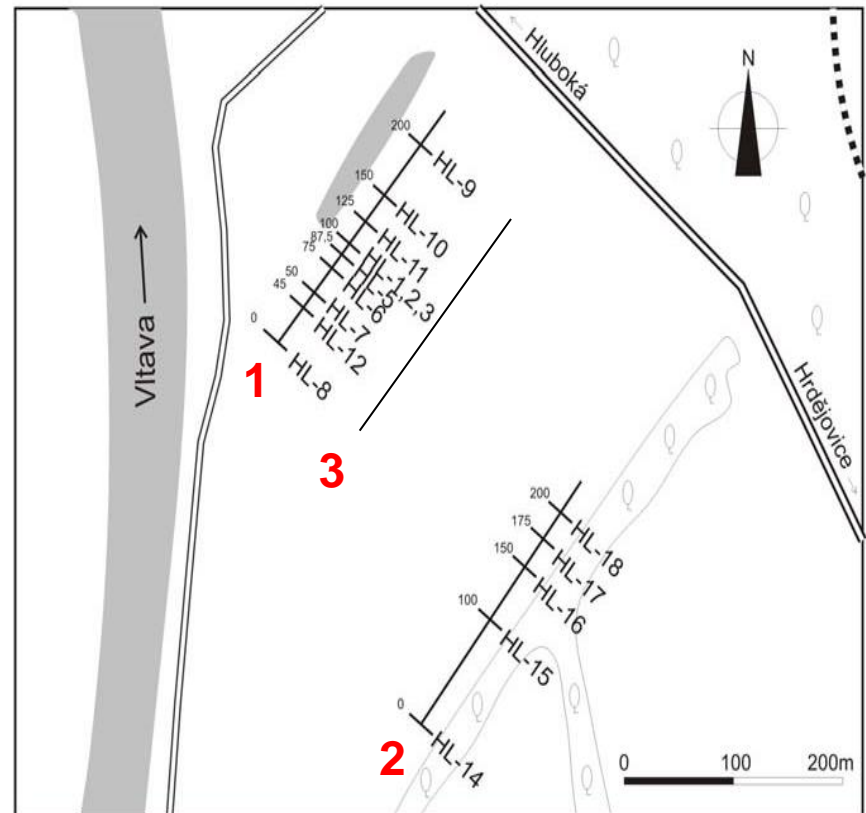
The picture shows the position of a wide fault filled with permeable weathered rocks convenient for building of the well with rich water supply.

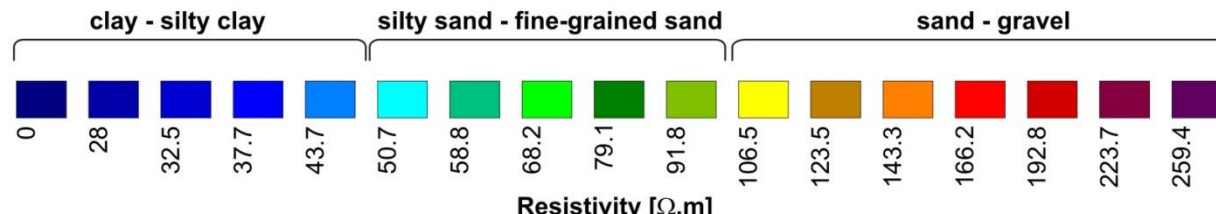
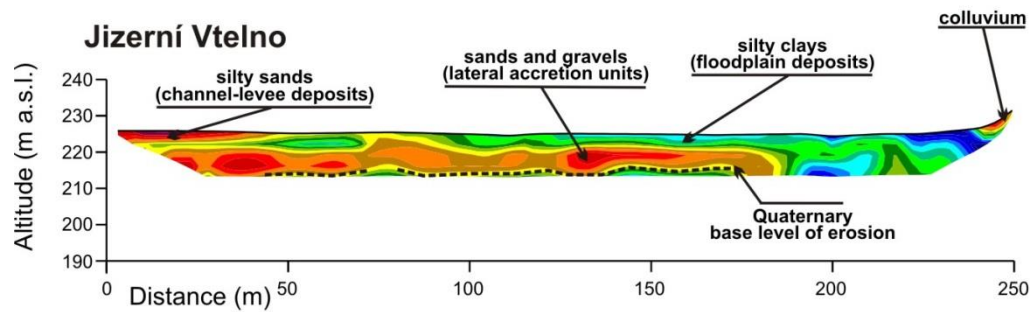
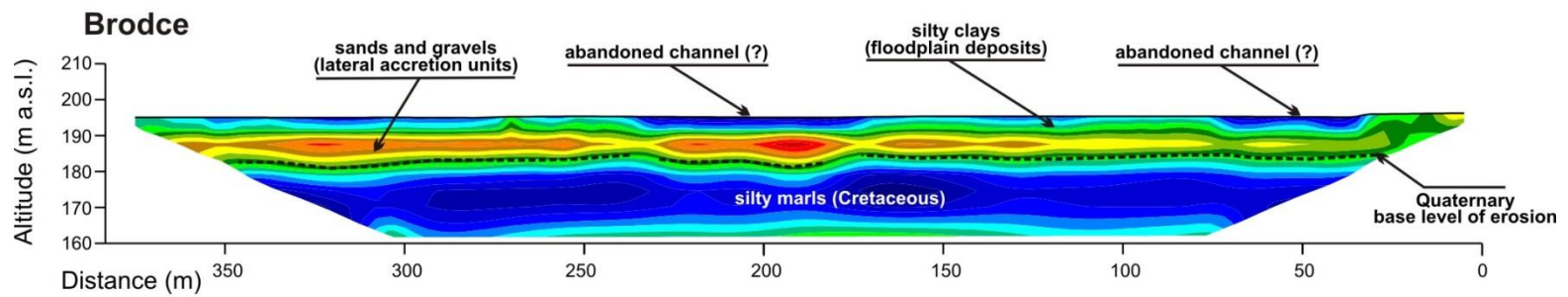
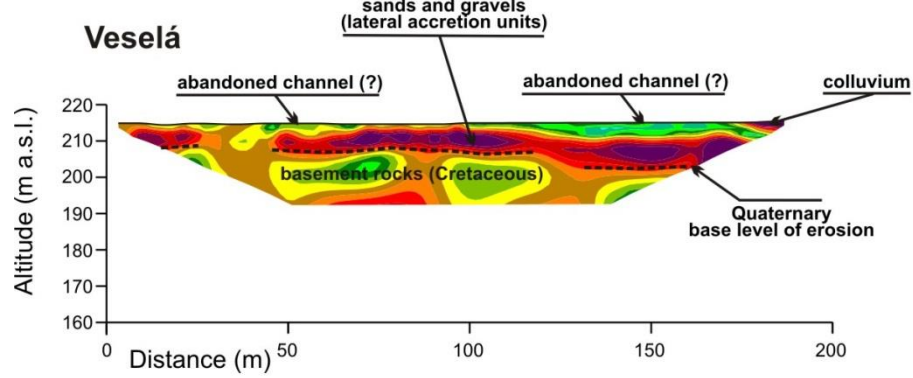


Mapování podpovrchových krasových struktur, Javoříčský kras



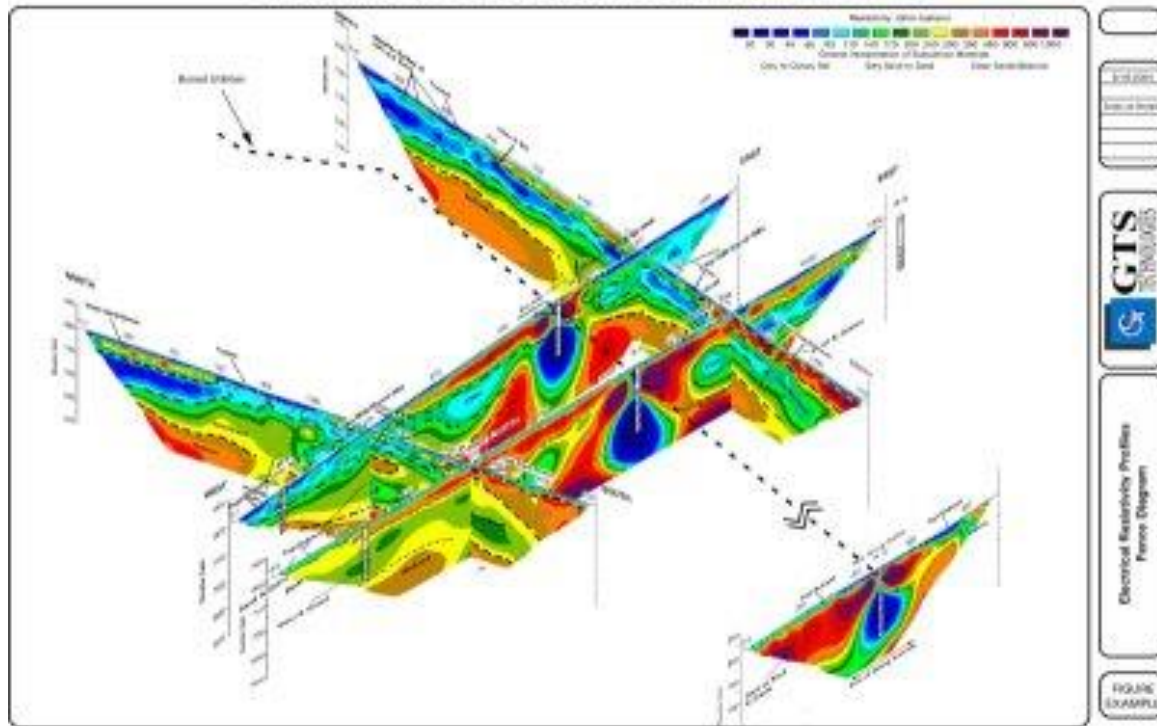
Niva Vltavy, Hluboká n. Vltavou





Fence diagram odporových dat

Example of Electrical Resistivity Imaging Done Using an AGI SuperSting Resistivity Array
Five Resistivity Profiles were modeled to produce subsurface geologic information and constructed into a fence diagram to show the depth and orientation of the clay, sand, gravel and bedrock beneath the site. (to download a PDF version of this, [click here](#))



Nedestruktivní metody průzkumu (metody užité geofyziky)

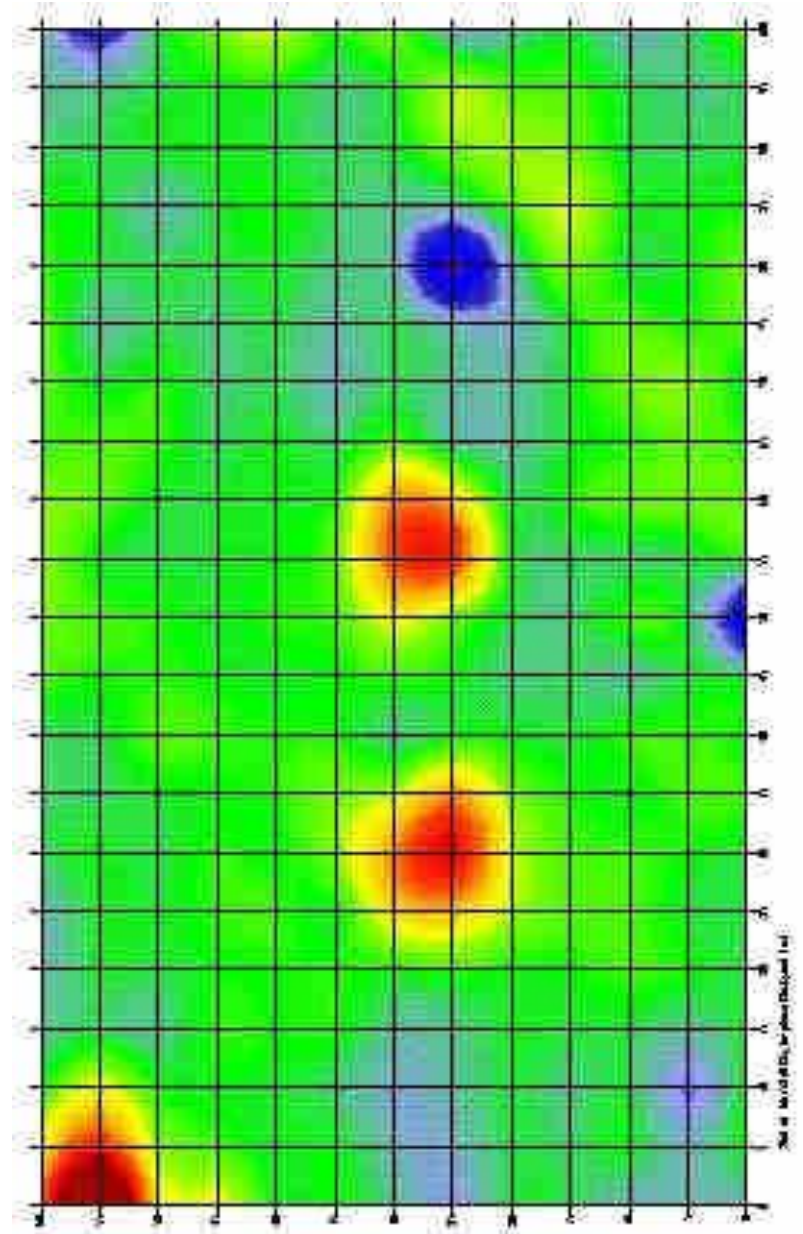
- Elektromagnetické metody
 - Dipólové elektromagnetické profilování (DEMP)

měří měrné vodivosti hornin (mS/m) v síti bodů; výsledkem je mapa vodivosti

využití v kvartérní geologii (mapování kvartérních sedimentů), hydrogeologii (identifikace zvodní pro realizaci hydrog. Vrtů), archeologii (mapování pohřbených sídlišť)

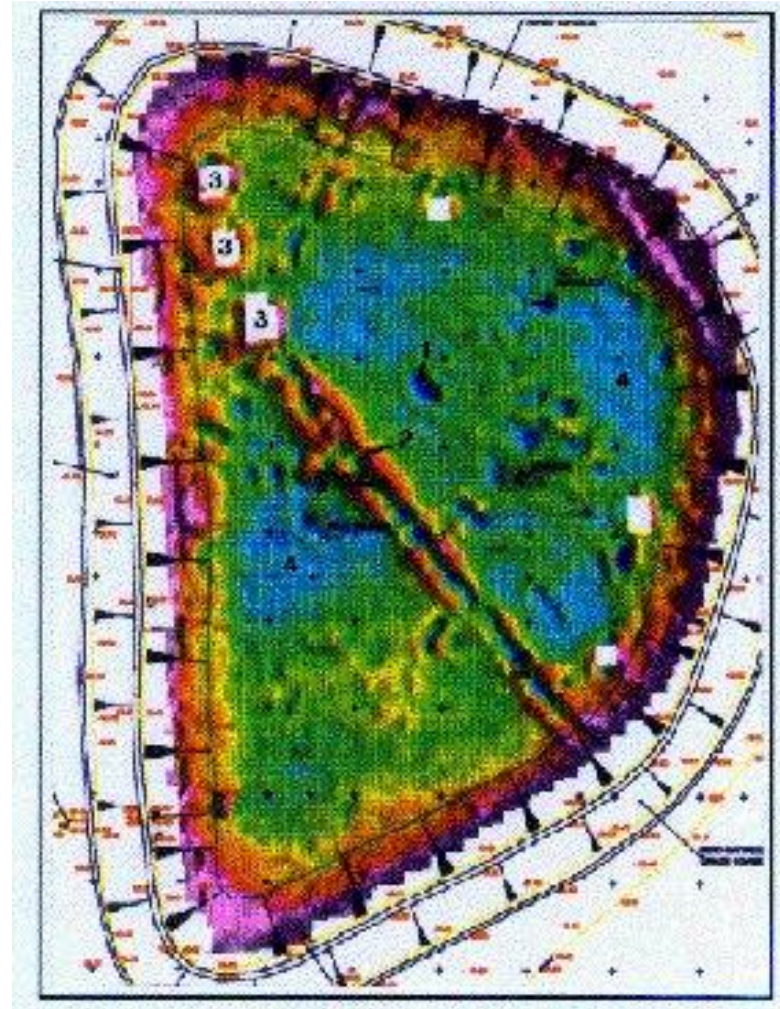
DEMP

- Mapa anomálií vodivosti
- This data was collected using the GEM-300 set at 15,210 Hz in-phase, in horizontal dipole mode. The data shows two 55-gallon drums (top drum buried vertical, 18 inches deep; bottom drum buried horizontal, 34 inches deep).



DEMP

- Mapa anomálií vodivosti
- The image above represents the results of an EM31 electromagnetic profiling survey over the base of a lagoon. The NW-SE trending linear highs extending across the centre of the site represent a fault line. This intersects a number of circular anomalies (marked 3) which were interpreted as sink holes.



Nedestruktivní metody průzkumu (metody užité geofyziky)

- Elektromagnetické metody

- Georadar (ground-penetration radar, GPR)

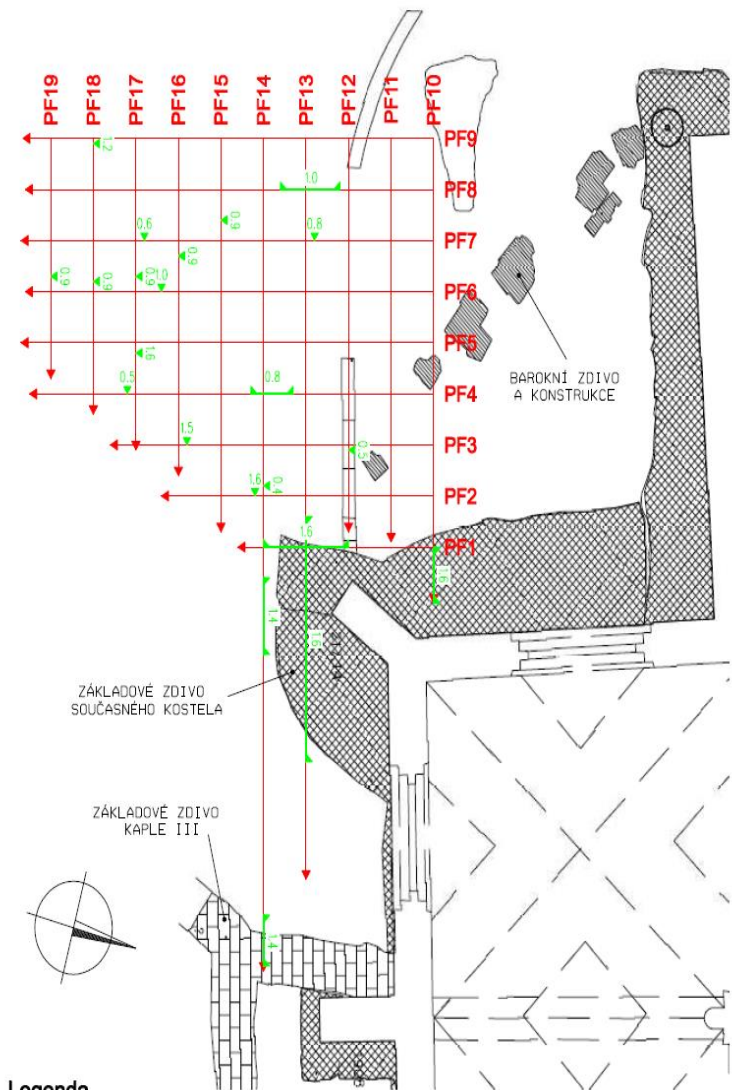
měří dobu návratu elektromagnetických vln (frekvence 50 – 1200 MHz) od odrazných ploch v podloží (reflektorů); reflektory vznikají tam, kde se mění relativní permitivita a elektrická vodivost (konduktivita) hornin; výsledkem je 2D nebo 3D profil (tomografie)

využití v kvartérní geologii, inženýrské geologii, archeologii

- identifikace pohřbených staveb, inženýrských sítí
 - vrstevní poměry podloží

Georadar

základy kostela sv. Jakuba v Brně

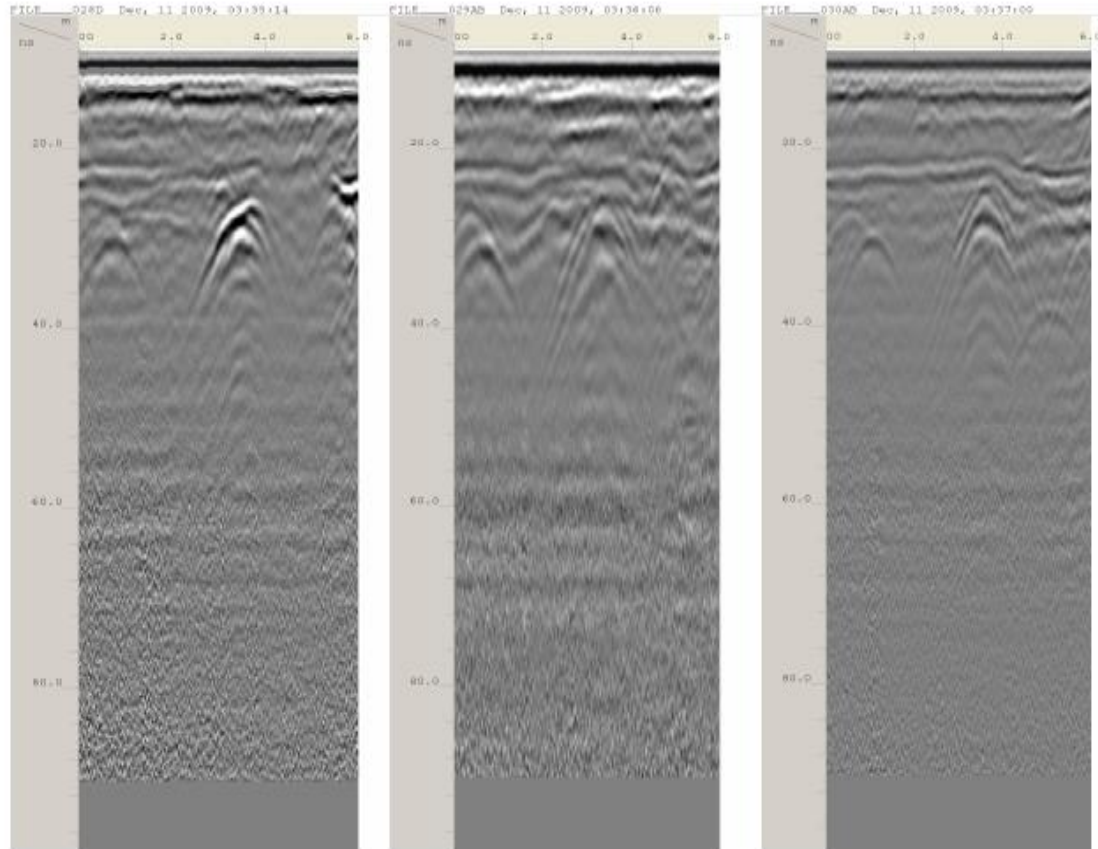


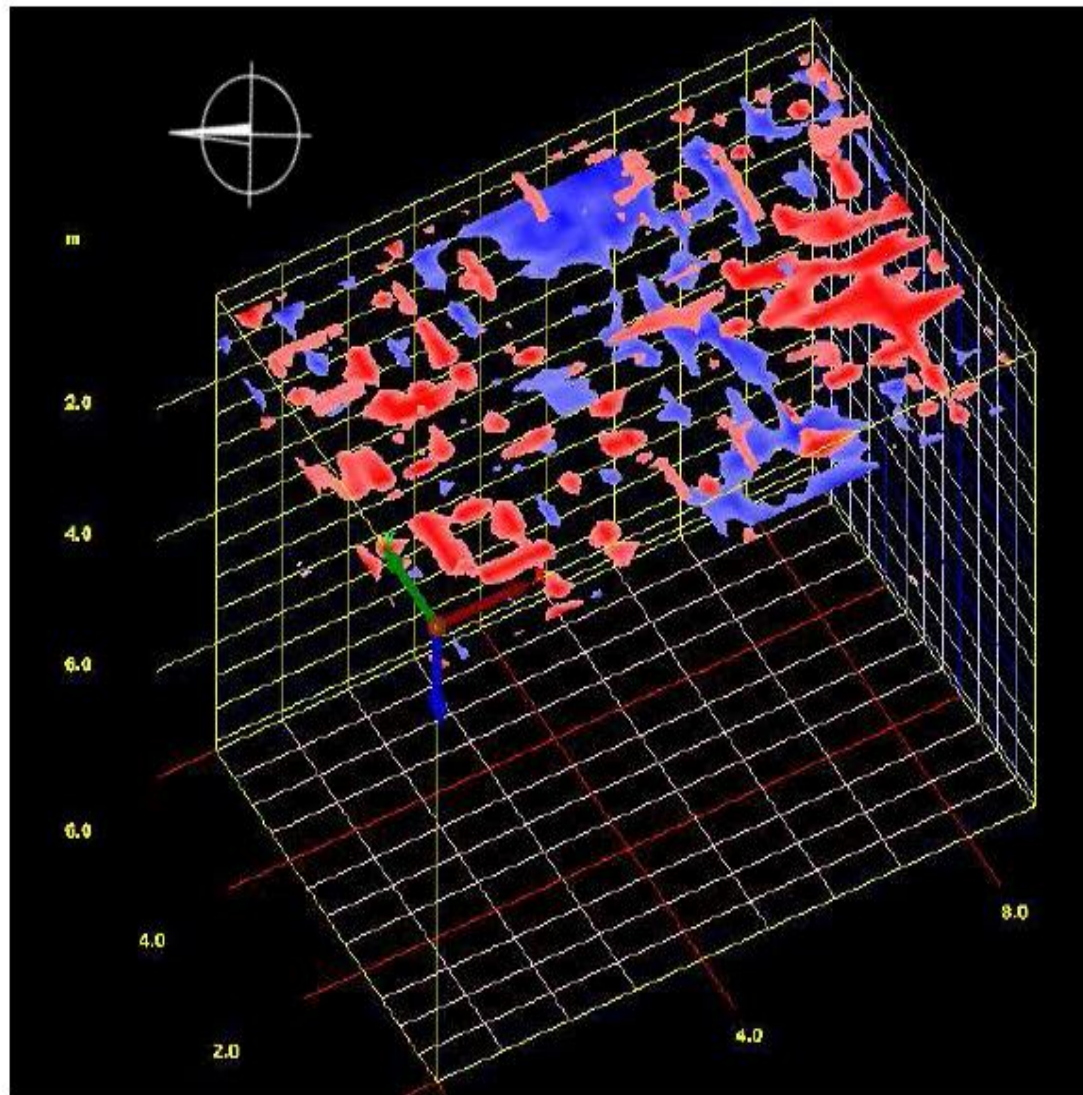
Legenda

- ← PF1 orientace profilů GPR
- 0.8 plošná anomálie
- ▼ 0.6 bodová anomálie



Interpretace zjištěných anomálií z měření GPR
jižního nároží kostela sv. Jakuba v Brně





3D vizualizace - 400 MHz

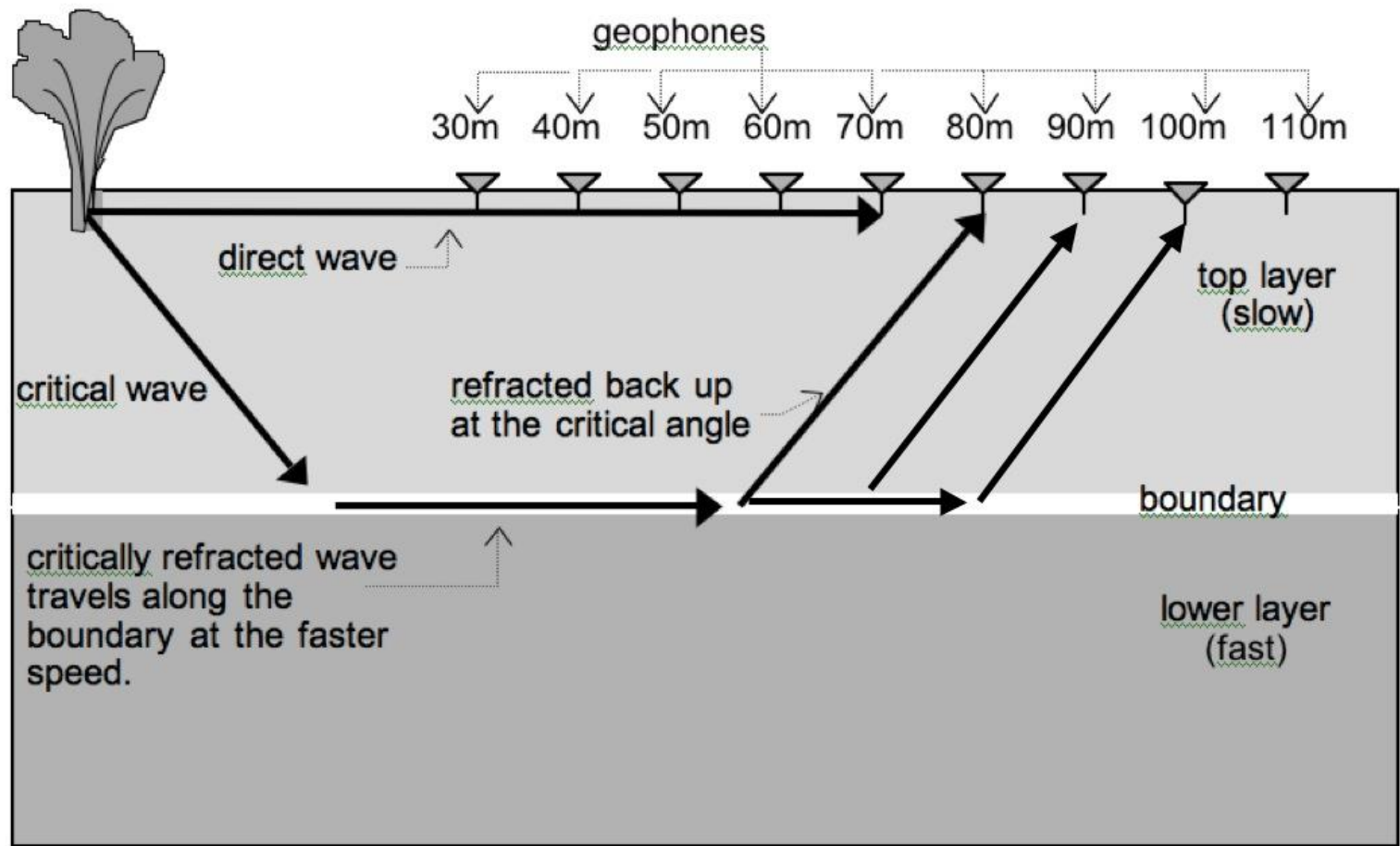
Nedestruktivní metody průzkumu (metody užité geofyziky)

- Seismické metody
 - Refrakční seismika

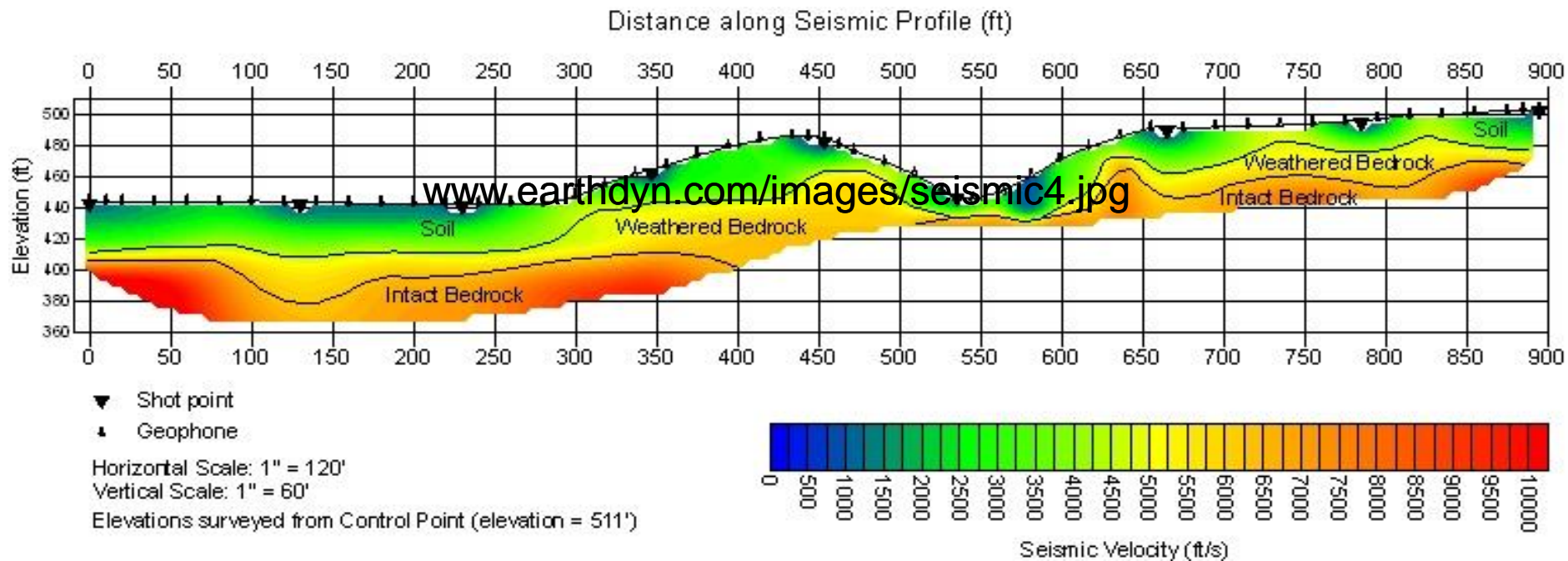
měří dobu návratu lomených (refraktovaných) elastických (seismických) vln, které cestují podél seismického rozhraní (diskontinuity); rozhraní vzniká tam, kde se mění rychlost průchodu seismických vln v horninách; výsledkem je 2D nebo 3D profil (tomografie)

využití v kvartérní geologii, inženýrské geologii, archeologii

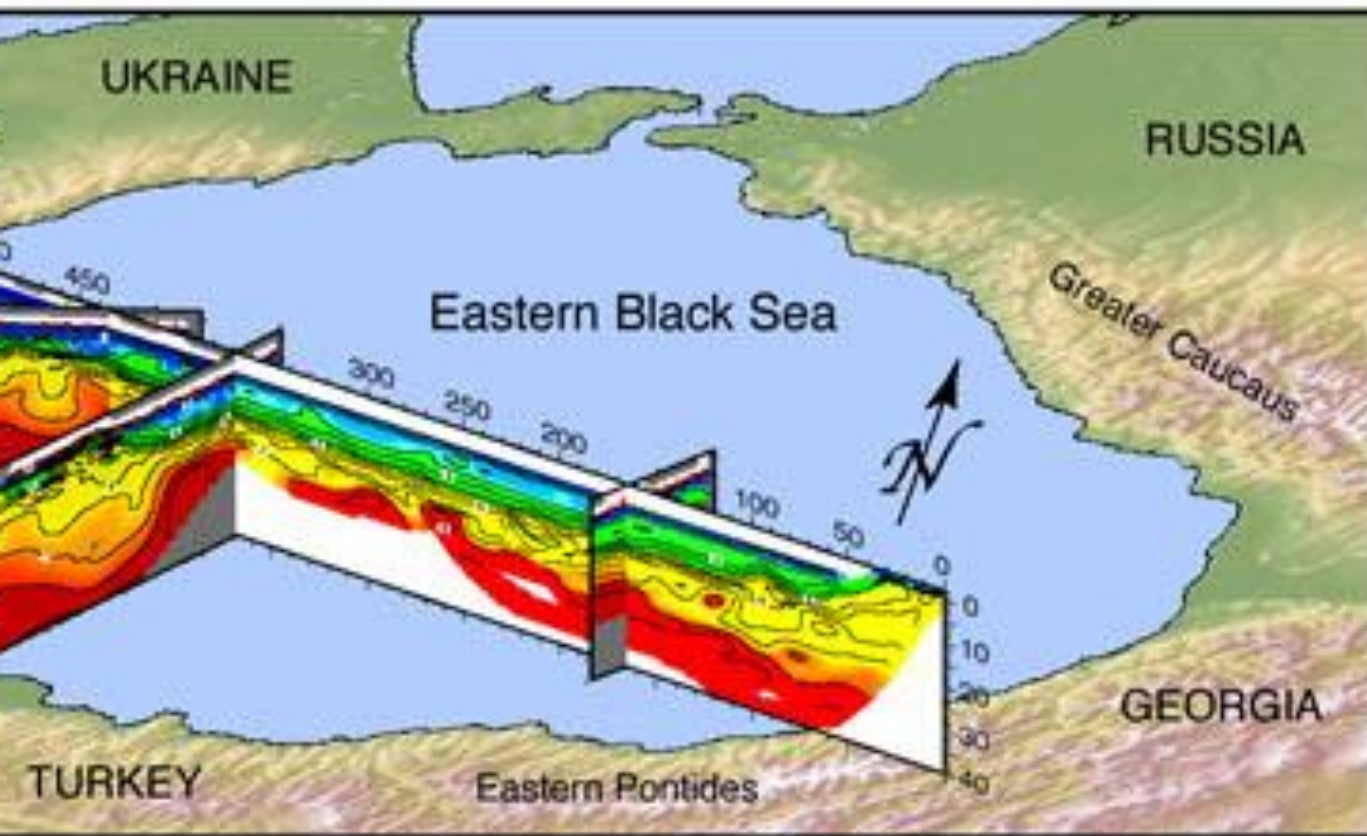
- měření tloušťky kvartérního pokryvu
- vrstevní poměry podloží



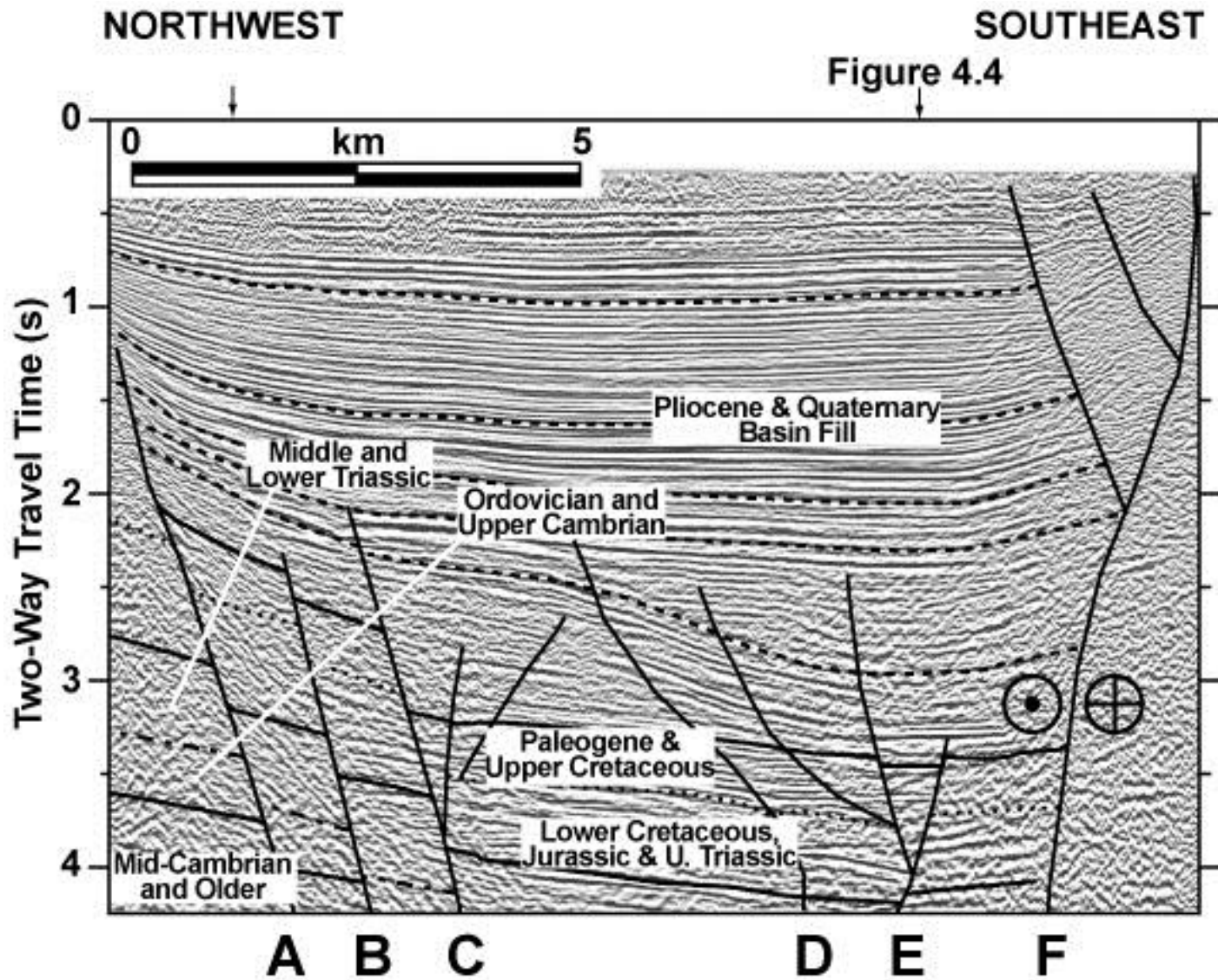
Refrakční seismika



- www.earthdyn.com/images/seismic4.jpg



Reflexní seismika



Laboratorní etapa

- koncept mapy
- čistopis mapy
- grafické přílohy
- vysvětlující text
- spolupráce se specialisty: paleontolog, petrograf - geochemik, strukturní geolog
- revizní túry

Zkreslování mapy

• **kontakty mezi horninami**

- stratigrafický (sedimentace na denudovaný povrch nebo na podložní vrstvu) - konkordance, diskordance
- magmatický kontakt (styk magmatických hornin se staršími horninami)
- tektonický kontakt (zlomy)
- zobrazení geologických těles
- hranice geologických těles v mapách - průřez strukturní plochy a zemského povrchu
- zobrazení deskovitých těles - mocnost,
- zobrazení zvrásněných vrstev - cylindrické a noncylindrické
- zobrazení nepravidelných těles (plutony,

Geologické řezy

- profilová linie
- řezy příčné, podélné
- převýšení

Blokdiagramy