

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKI FAKULTET
GEOLOŠKI ODSJEK

GEOLOŠKE KARTE (53496)

7. Bore na geološkim kartama

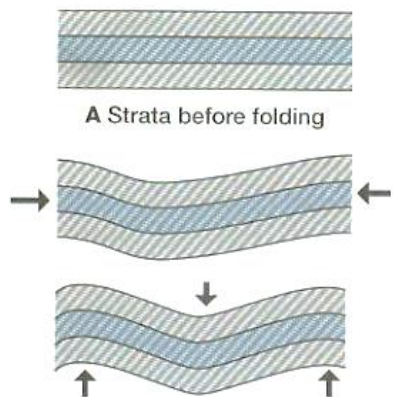
TUMAČ OZNAKA:

	P1.1	Prekambrna granitna intruzija		P1.2	Prekambrna granitna intruzija
	P1.3	Prekambrna granitna intruzija		P1.4	Prekambrna granitna intruzija
	P1.5	Prekambrna granitna intruzija		P1.6	Prekambrna granitna intruzija
	P1.7	Prekambrna granitna intruzija		P1.8	Prekambrna granitna intruzija
	P1.9	Prekambrna granitna intruzija		P1.10	Prekambrna granitna intruzija
	P1.11	Prekambrna granitna intruzija		P1.12	Prekambrna granitna intruzija
	P1.13	Prekambrna granitna intruzija		P1.14	Prekambrna granitna intruzija
	P1.15	Prekambrna granitna intruzija		P1.16	Prekambrna granitna intruzija
	P1.17	Prekambrna granitna intruzija		P1.18	Prekambrna granitna intruzija
	P1.19	Prekambrna granitna intruzija		P1.20	Prekambrna granitna intruzija
	P1.21	Prekambrna granitna intruzija		P1.22	Prekambrna granitna intruzija
	P1.23	Prekambrna granitna intruzija		P1.24	Prekambrna granitna intruzija
	P1.25	Prekambrna granitna intruzija		P1.26	Prekambrna granitna intruzija
	P1.27	Prekambrna granitna intruzija		P1.28	Prekambrna granitna intruzija
	P1.29	Prekambrna granitna intruzija		P1.30	Prekambrna granitna intruzija
	P1.31	Prekambrna granitna intruzija		P1.32	Prekambrna granitna intruzija
	P1.33	Prekambrna granitna intruzija		P1.34	Prekambrna granitna intruzija
	P1.35	Prekambrna granitna intruzija		P1.36	Prekambrna granitna intruzija
	P1.37	Prekambrna granitna intruzija		P1.38	Prekambrna granitna intruzija
	P1.39	Prekambrna granitna intruzija		P1.40	Prekambrna granitna intruzija
	P1.41	Prekambrna granitna intruzija		P1.42	Prekambrna granitna intruzija
	P1.43	Prekambrna granitna intruzija		P1.44	Prekambrna granitna intruzija
	P1.45	Prekambrna granitna intruzija		P1.46	Prekambrna granitna intruzija
	P1.47	Prekambrna granitna intruzija		P1.48	Prekambrna granitna intruzija
	P1.49	Prekambrna granitna intruzija		P1.50	Prekambrna granitna intruzija
	P1.51	Prekambrna granitna intruzija		P1.52	Prekambrna granitna intruzija
	P1.53	Prekambrna granitna intruzija		P1.54	Prekambrna granitna intruzija
	P1.55	Prekambrna granitna intruzija		P1.56	Prekambrna granitna intruzija
	P1.57	Prekambrna granitna intruzija		P1.58	Prekambrna granitna intruzija
	P1.59	Prekambrna granitna intruzija		P1.60	Prekambrna granitna intruzija
	P1.61	Prekambrna granitna intruzija		P1.62	Prekambrna granitna intruzija
	P1.63	Prekambrna granitna intruzija		P1.64	Prekambrna granitna intruzija
	P1.65	Prekambrna granitna intruzija		P1.66	Prekambrna granitna intruzija
	P1.67	Prekambrna granitna intruzija		P1.68	Prekambrna granitna intruzija
	P1.69	Prekambrna granitna intruzija		P1.70	Prekambrna granitna intruzija
	P1.71	Prekambrna granitna intruzija		P1.72	Prekambrna granitna intruzija
	P1.73	Prekambrna granitna intruzija		P1.74	Prekambrna granitna intruzija
	P1.75	Prekambrna granitna intruzija		P1.76	Prekambrna granitna intruzija
	P1.77	Prekambrna granitna intruzija		P1.78	Prekambrna granitna intruzija
	P1.79	Prekambrna granitna intruzija		P1.80	Prekambrna granitna intruzija
	P1.81	Prekambrna granitna intruzija		P1.82	Prekambrna granitna intruzija
	P1.83	Prekambrna granitna intruzija		P1.84	Prekambrna granitna intruzija
	P1.85	Prekambrna granitna intruzija		P1.86	Prekambrna granitna intruzija
	P1.87	Prekambrna granitna intruzija		P1.88	Prekambrna granitna intruzija
	P1.89	Prekambrna granitna intruzija		P1.90	Prekambrna granitna intruzija
	P1.91	Prekambrna granitna intruzija		P1.92	Prekambrna granitna intruzija
	P1.93	Prekambrna granitna intruzija		P1.94	Prekambrna granitna intruzija
	P1.95	Prekambrna granitna intruzija		P1.96	Prekambrna granitna intruzija
	P1.97	Prekambrna granitna intruzija		P1.98	Prekambrna granitna intruzija
	P1.99	Prekambrna granitna intruzija		P1.100	Prekambrna granitna intruzija

Doc. dr. sc. Katarina Gobo
Geološko-paleontološki zavod, soba GPZ019
katarina.gobo@geol.pmf.hr

Što su bore?

- Strukturne jedinice litosfere nastale savijanjem slojeva, najčešće pod utjecajem sila kompresije



Plummer & McGeary (1993)

- Kontinuirane deformacije u kojima se ne prekida slijed naslaga i kontinuitet slojeva
- Od mikroskopskih dimenzija do nekoliko desetaka kilometara!



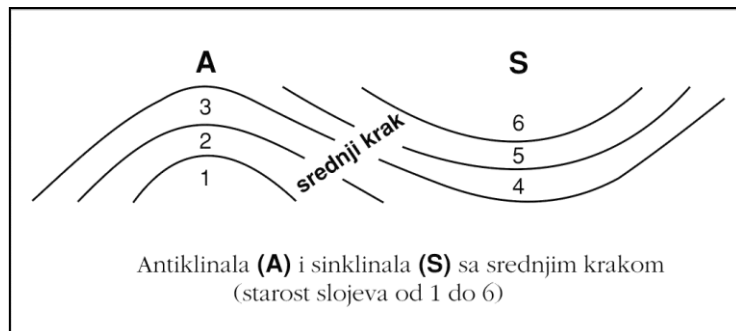
Elementi bore

Antiklinala

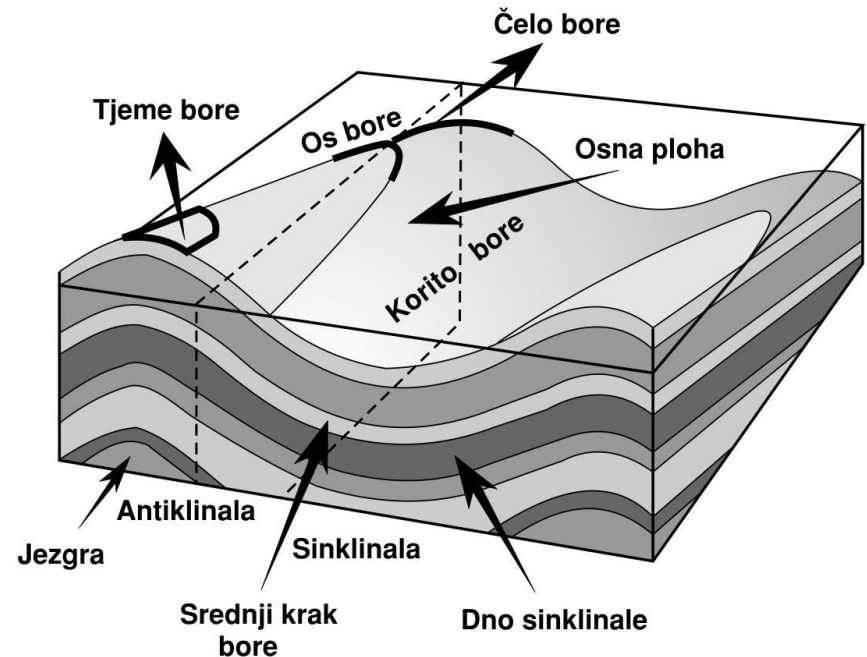
- **Tjeme** – najizbočeniji dio
- **Jezgra** – najstariji dio
- **Krila** – nagnuti dijelovi bore

Sinklinala

- **Dno** – izbočeni dio
- **Jezgra** – najmlađi dio
- **Krila** – nagnuti dijelovi bore



Herak (1990)

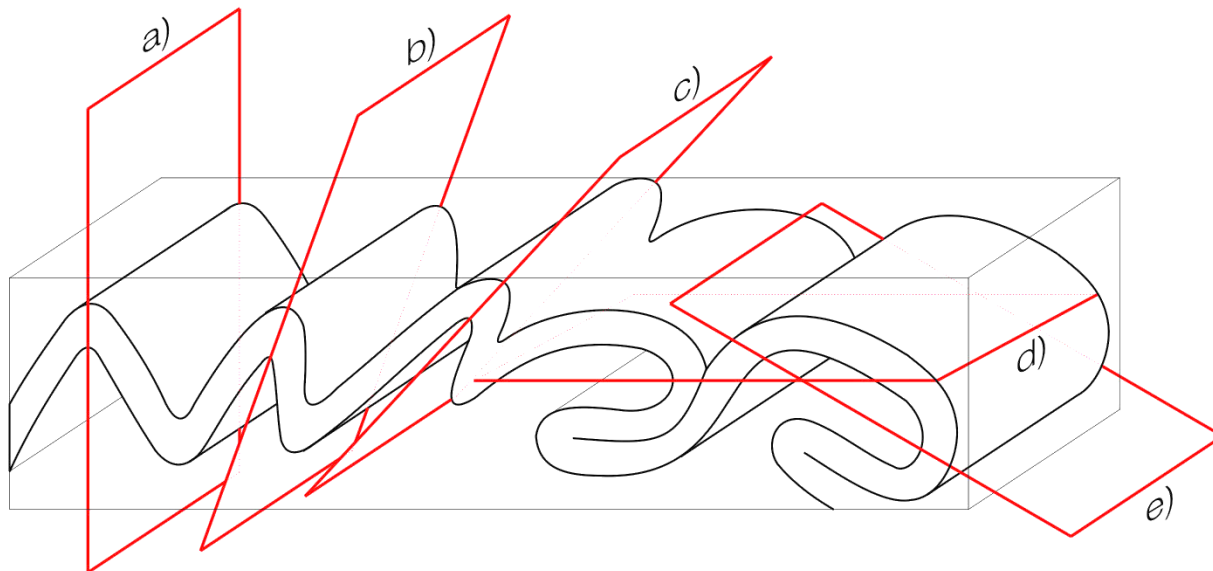


Osna ploha bore – zamišljena ravnina koja razdvaja antiklinalu ili sinklinalu na dva krila

Os bore – zamišljeni pravac koji prolazi sjecištem osne plohe s bilo kojim slojem sinklinale ili antiklinale

Srednji krak – dio bore zajednički antiklinali i sinklinali

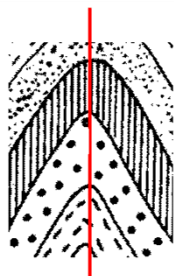
Bore prema položaju osne plohe prema horizontali



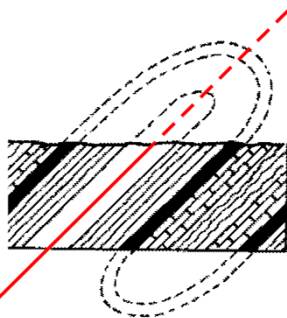
1. - prema položaju osne plohe prema **horizontali (a - e)**

- a) **Uspravna (normalna)** – vertikalna osna ploha; krila padaju na suprotnu stranu od jezgre
- b) **Kosa** – nagnuta osna ploha
- c) **Prebačena** – oba krila padaju na istu stranu, ali ne nužno pod istim kutom
- d) **Polegla** – osna ploha i krila približno u horizontalnom položaju
- e) **Utonula** – krila nagnuta suprotno od prebačene bore; položaj slojeva nije mjerodavan za razlikovanje sinklinala od antiklinala, jedino poredak slojeva po starosti

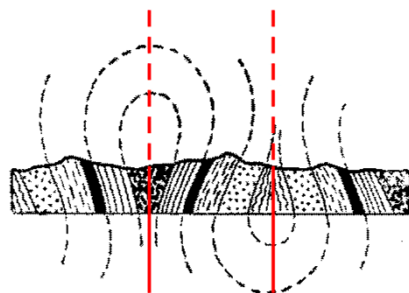
Bore prema položaju krila prema osnoj plohi



Normalne – krila se pravilno šire (divergiraju)

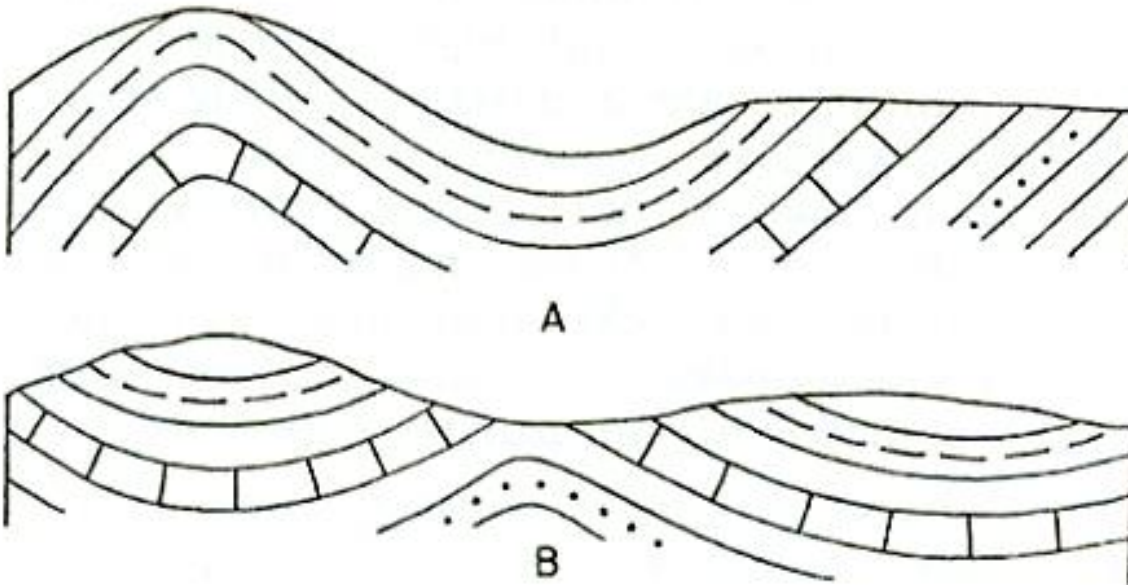


Izoklinalne - krila paralelna s osnom plohom
(prebačena, polegla, utonula)



Lepezaste – krila savijena u obliku lepeze

Odnos bora i morfologije terena

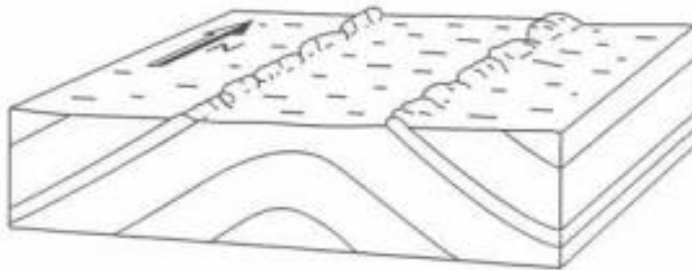


Normalni reljef

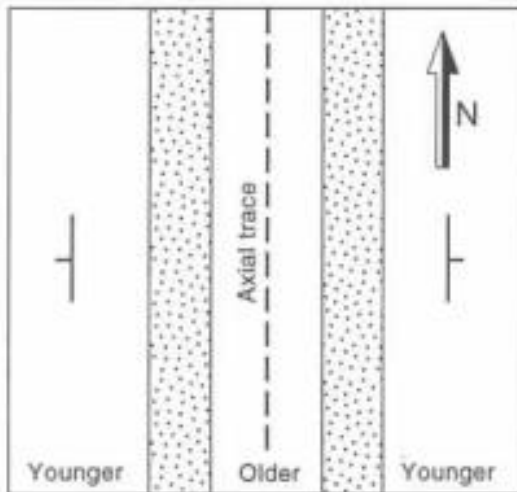
Inverzni reljef

Antiforma – bora koja je zatvorena prema gore („anti” jer su krila nagnuta u suprotnim smjerovima)

a) Antiform

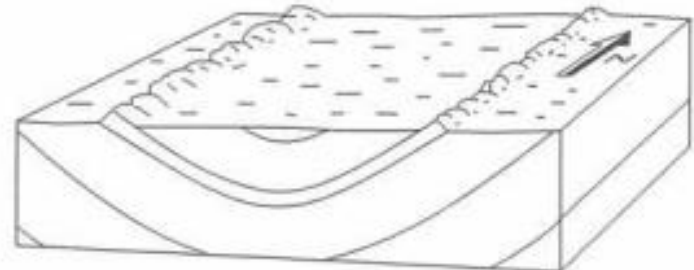


Map view

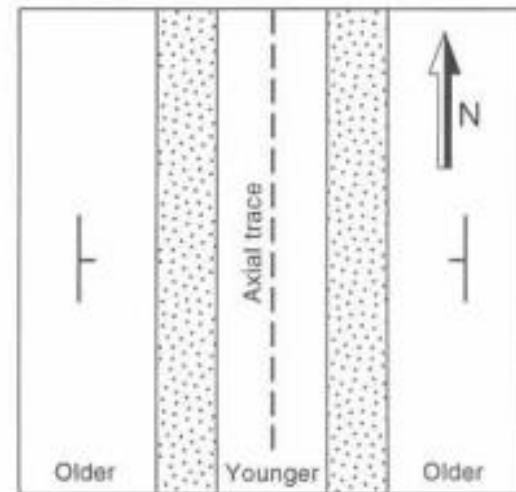


Sinforma – bora koja se zatvara prema dolje („sin” jer su krila nagnuta jedno prema drugom)

b) Synform

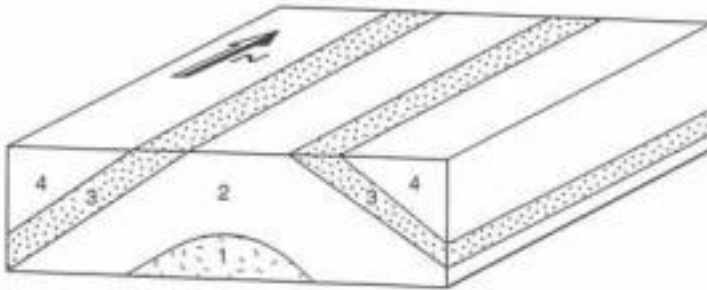


Map view



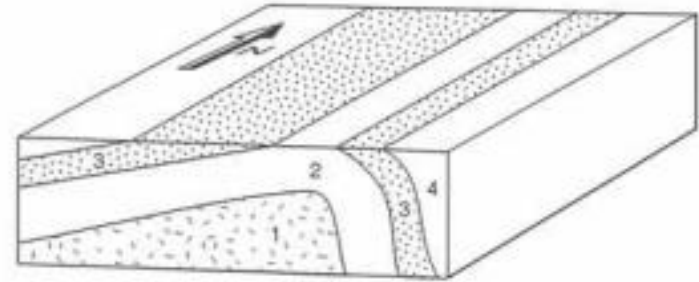
Uspravna bora

a) Upright horizontal



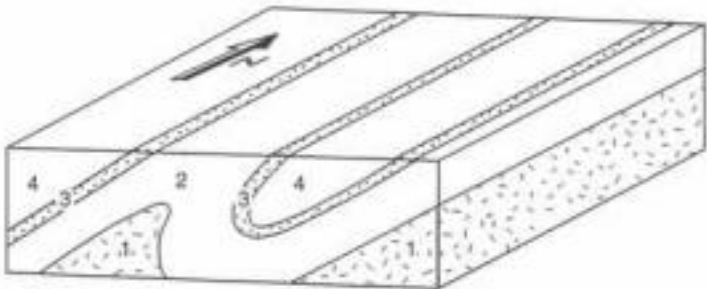
Kosa bora

c) Inclined horizontal

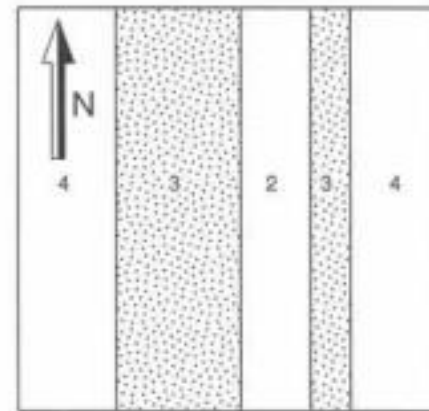


Prebačena bora

b) Overturned horizontal

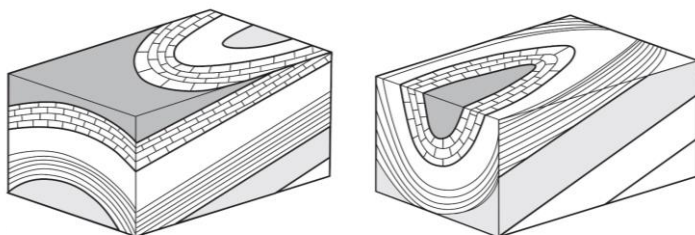
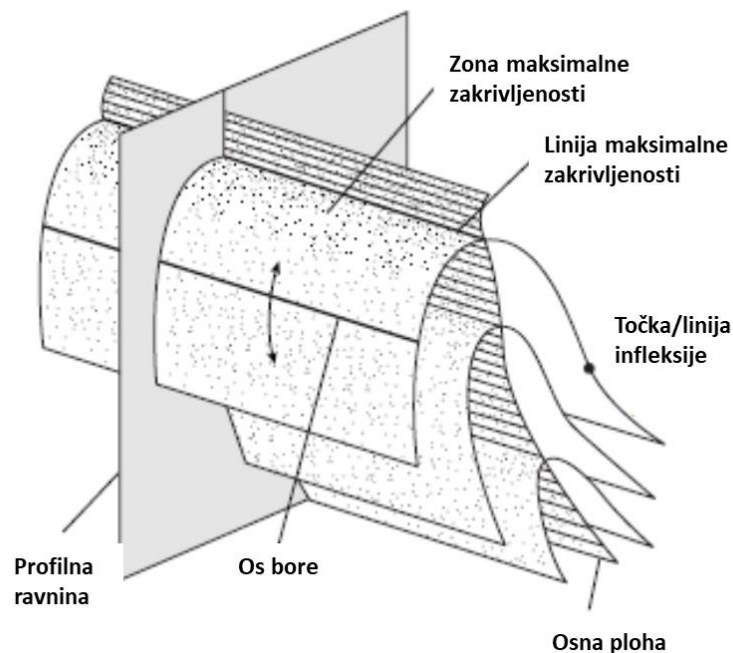


d) Map view



Osnovni indikatori prema kojima se bore mogu prepoznati na terenu ili na geološkoj karti:

1. Raspored stratigrafskih jedinica
2. Nagib slojeva
3. Čela bora
4. Odnos mikrostruktura prema krilima bora (klivaž, vlačne mikrobore)

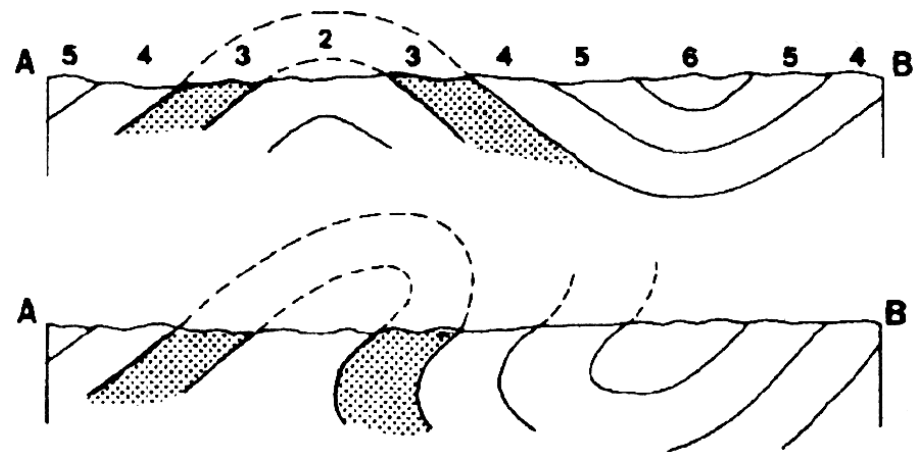
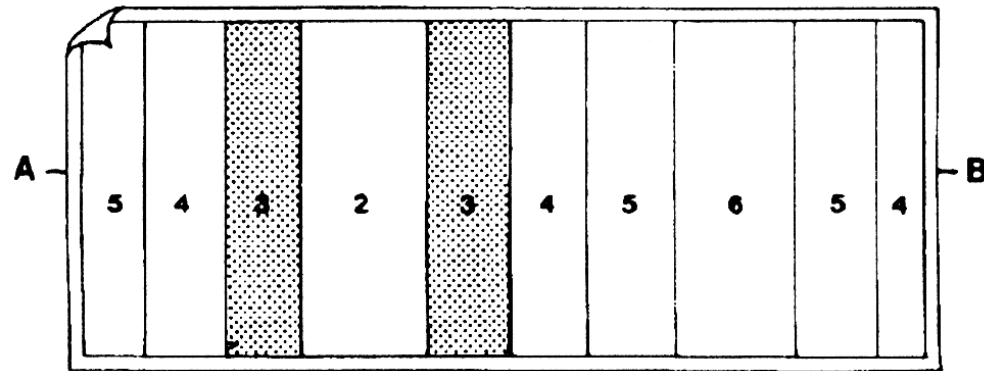


Orijentacija bore u prostoru definirana je kutem i smjerom:

- 1. Tonjenja linije maksimalne zakrivljenosti**
- 2. Nagiba osne plohe**

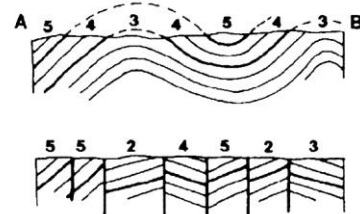
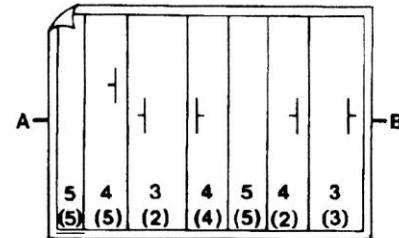
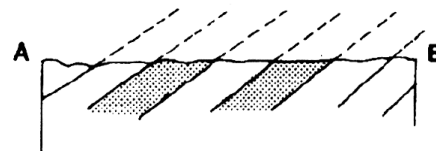
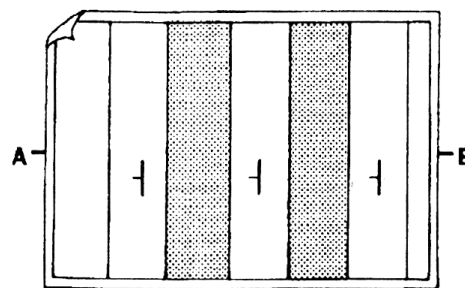
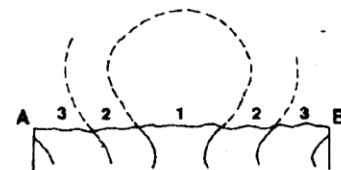
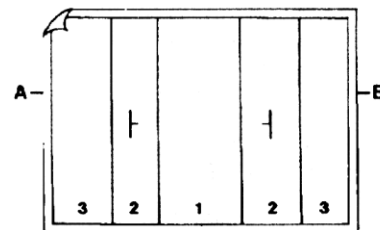
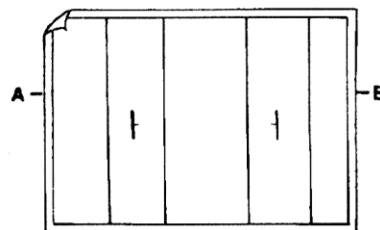
Prepoznavanje bora prema rasporedu stratigrafskih jedinica

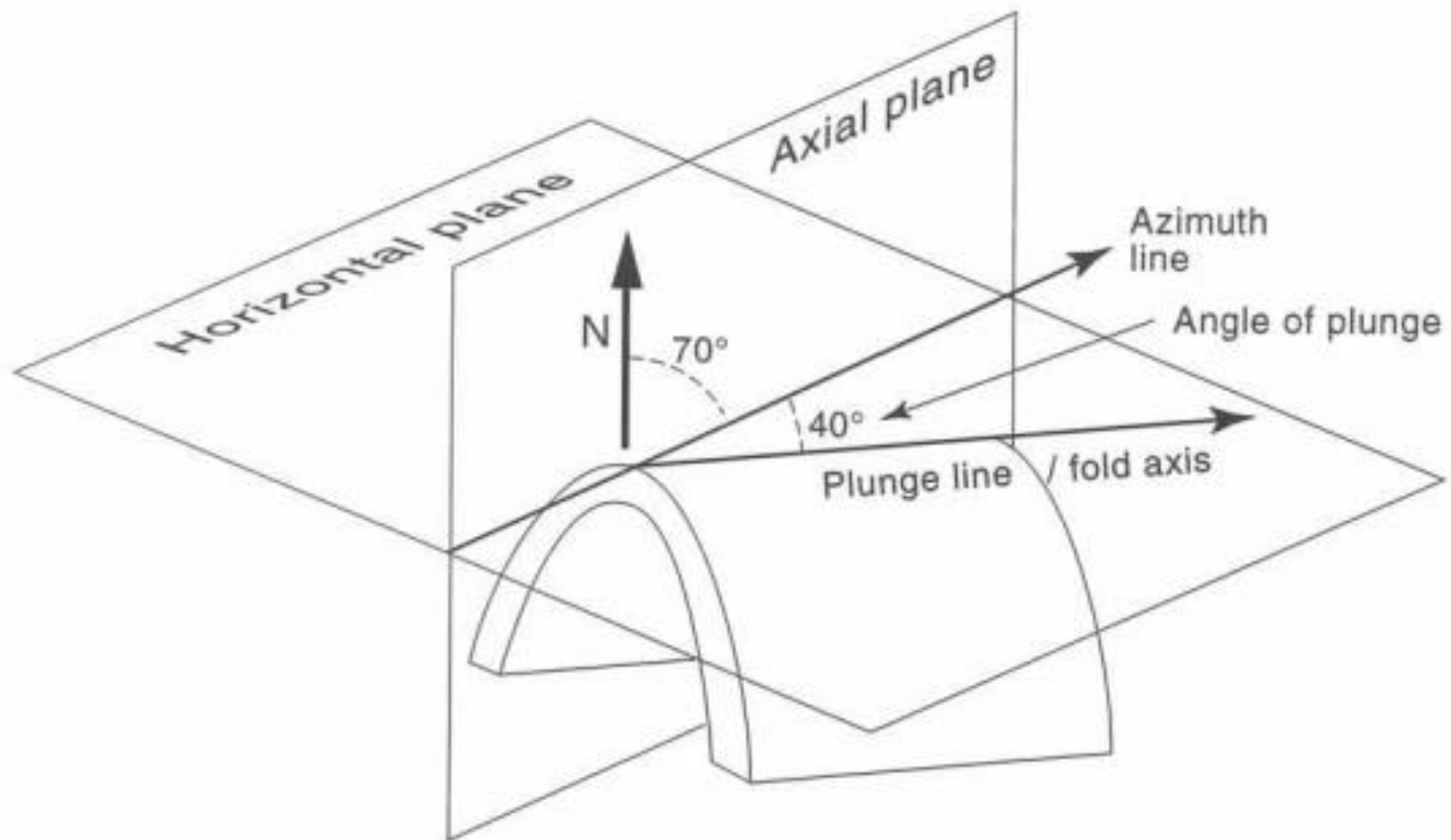
- Jezgra antiklinale → najstarije naslage
- Jezgra sinkilinalne → najmlađe naslage
- Međutim, bez podataka o smjeru i kutu nagiba krila ne može se odrediti o kakvom se tipu bore radi!



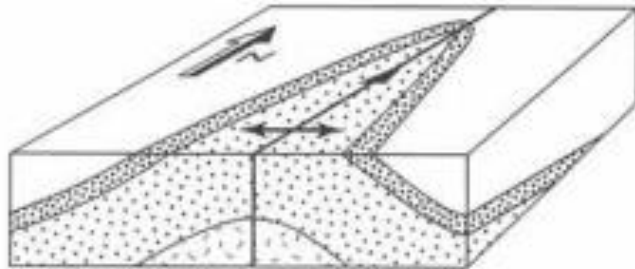
Prepoznavanje bora prema položaju slojeva

- Položaj slojeva nam govori o orijentaciji krila bora u prostoru, što nam može sugerirati radi li se o antiformi ili sinformi
- Međutim, bez poznavanja superpozicije naslaga možemo napraviti ozbiljne pogreške u interpretaciji!

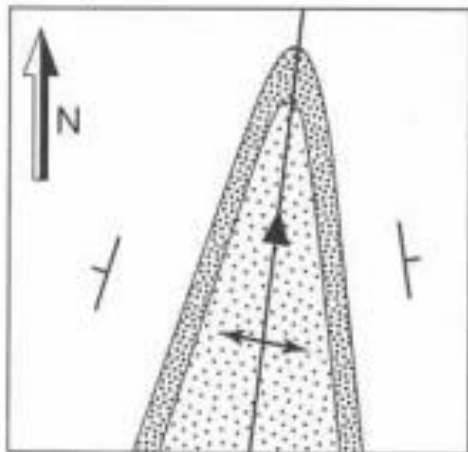




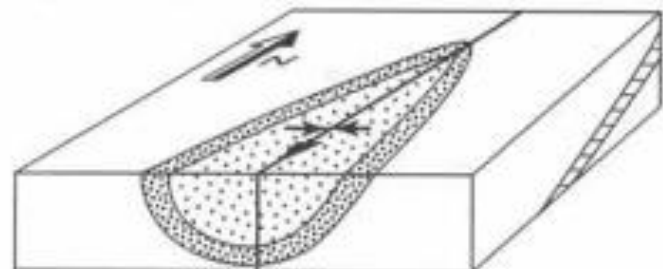
a) Upright plunging antiform



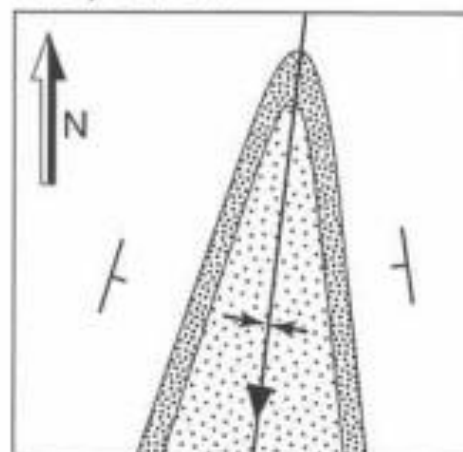
Map view



b) Upright plunging synform

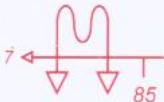


Map view



Standardni simboli

– Antiklinale	
Antiklinala	
Antiklinala, asimetrična (odmaknuti trokut u blažem krilu)	
Antiklinala, prebačena	
Antiklinala, okrenuta	
Antiforma	

Antiklinala, smjer i nagib osi	
Imenovana antiklinala	
Antiklinala, smjer i nagib osne ravnine	
Antiklinorij (opcija: smjer i nagib osne ravnine)	
Izoklinalne bore, smjer i nagib osne ravnine	
Doma	

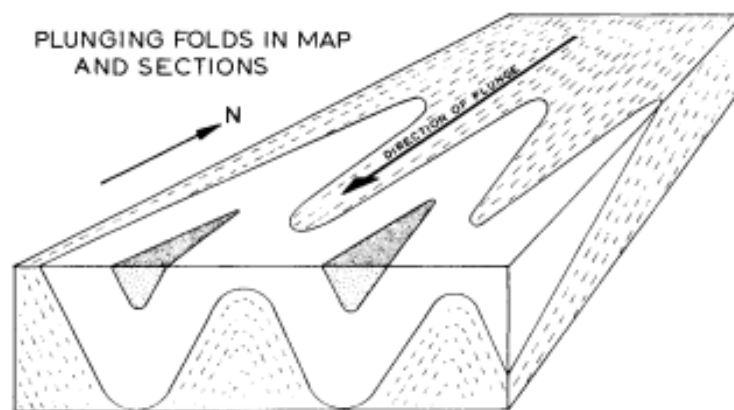
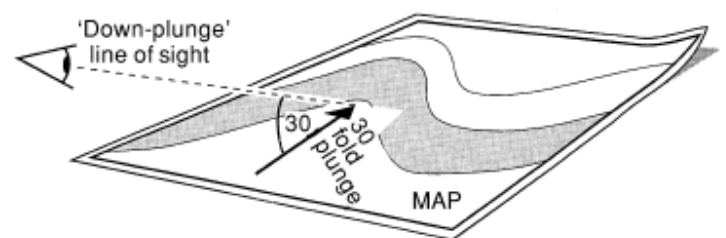
Standardni simboli

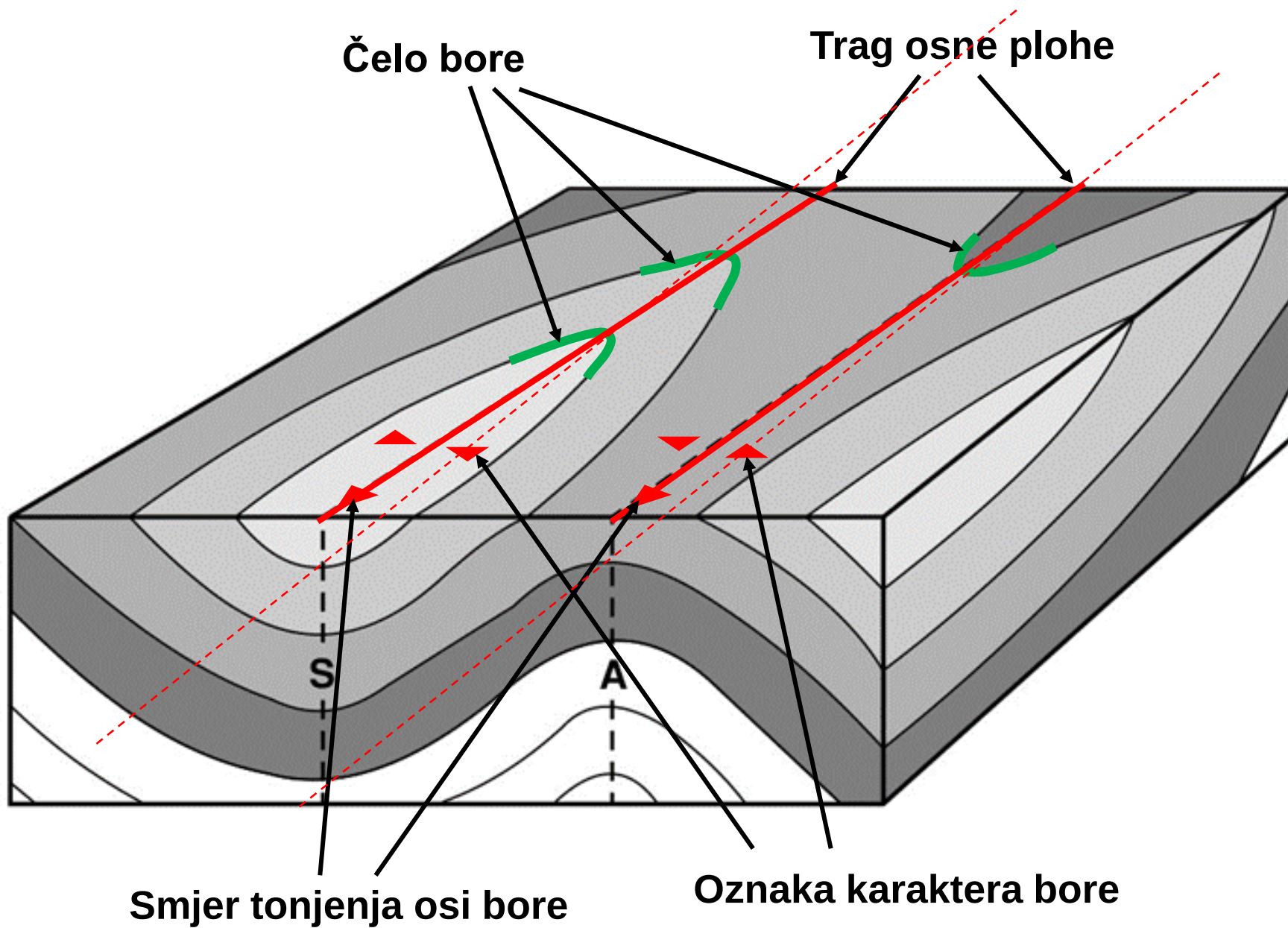
– Sinklinale	
Sinklinala	
Sinklinala, asimetrična (odmaknuti trokut u blažem krilu)	
Sinklinala, prebačena.	
Sinklinala, okrenuta	
Sinforma	

Sinklinala, smjer i nagib osi.	
Imenovana sinklinala	
Sinklinala, smjer i nagib osne ravnine	
Sinklinorij (opcija: smjer i nagib osne ravnine)	
Bazen	
Sinklinala, okrenuta	

Prepoznavanje bora na temelju čela bora

- Primjenjivo je kod otkrivenih terena s istaknutim reprenim slojevima, kod tektonske interpretacije već postojeće karte te kod fotogeološke interpretacije
- **Čelo bora** – mjesto gdje je tjeme antiklinale ili dno sinklinale presječeno reljefom tako da geološke granice čine lukove koji kod antiklinala opasuju u jezgri starije naslage, tj. mlađe naslage kod sinkilinala









antiklinala1, Iran.kmz



antiklinala2, Iran.kmz



antiklinala Kaštela.kmz



sinklinala_Rynchon Blanco, Arg.kmz

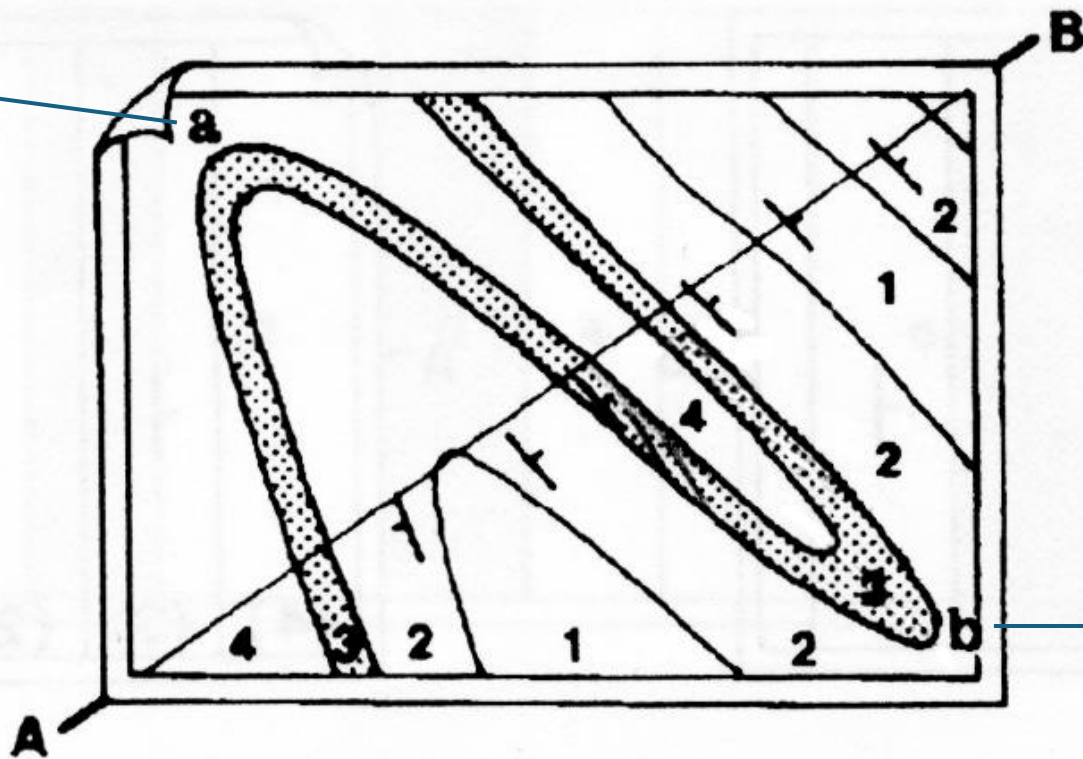


sinklinala1_Pakistan.kmz

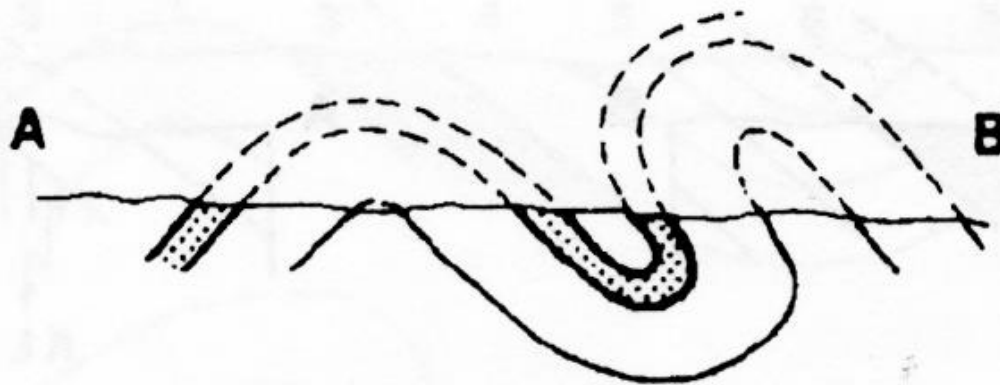


sinklinala2, Pakistan.kmz

Čelo uspravne
antiklinale

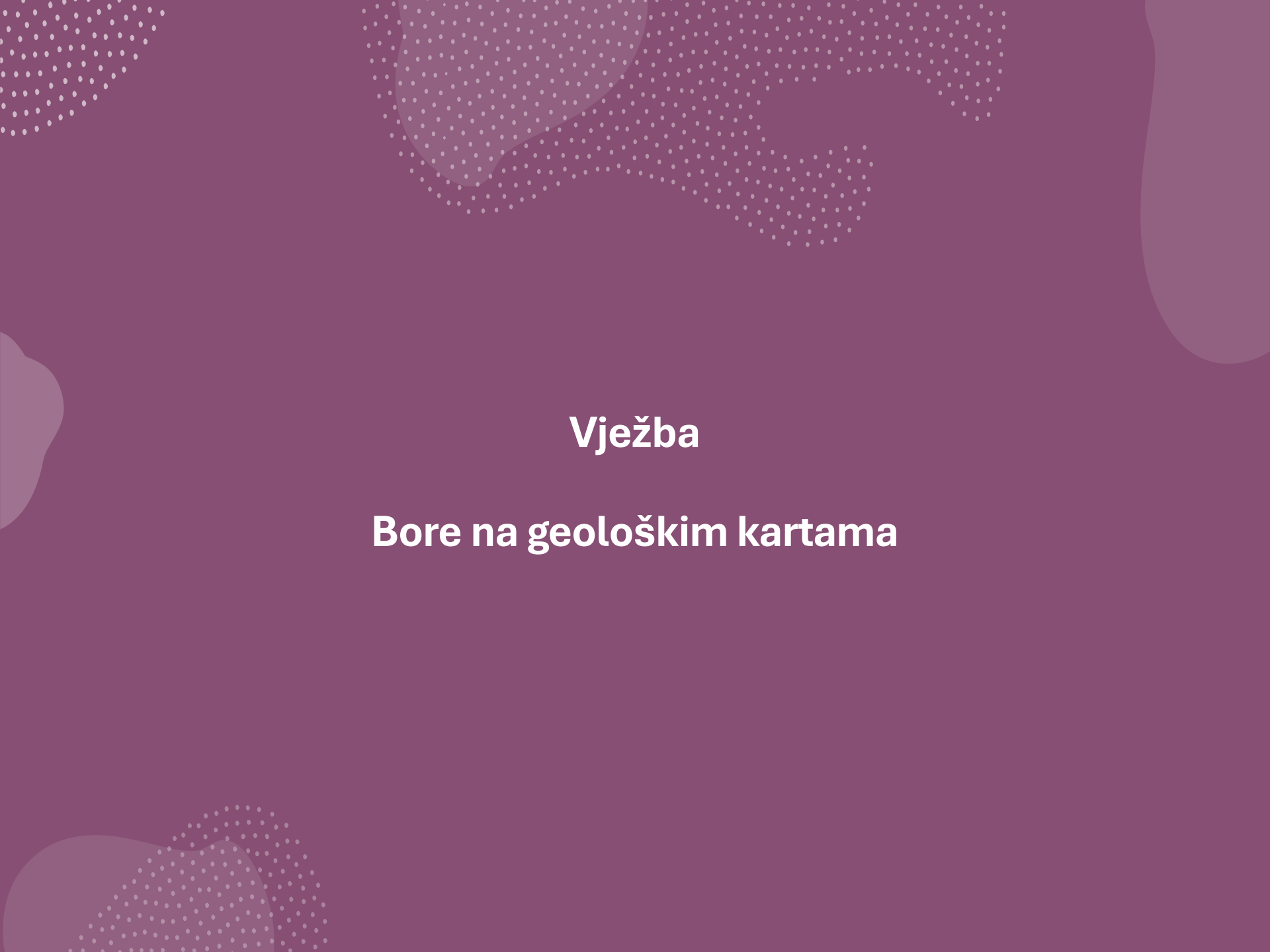


Čelo prebačene
sinklinale





Isječak OGK list Zadar



Vježba

Bore na geološkim kartama

Nacrtaj geološku kartu na osnovu priloženog blokdijagrama.
Obojaj kartu, dodaj legendu, oznaku za smjer sjevera, simbole položaja slojeva i geoloških struktura.

