

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKI FAKULTET
GEOLOŠKI ODSJEK

GEOLOŠKE KARTE
(53496)

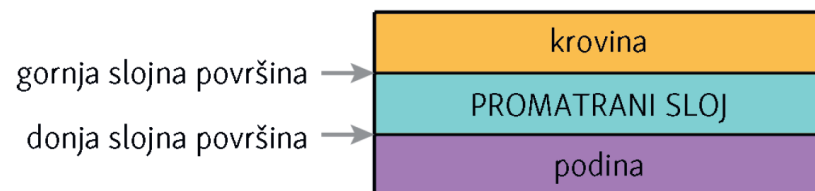
5. Današnji prostorni raspored geoloških
tijela i položaj graničnih ploha prema reljefu

Doc. dr. sc. Katarina Gobo
Geološko-paleontološki zavod, soba GPZ019

katarina.gobo@geol.pmf.hr

Primarni strukturni elementi litosfere

Sloj, slojevitost – sedimentne stijene



Sediment – primarno se taloži najčešće u vidu horizontalnih slojeva

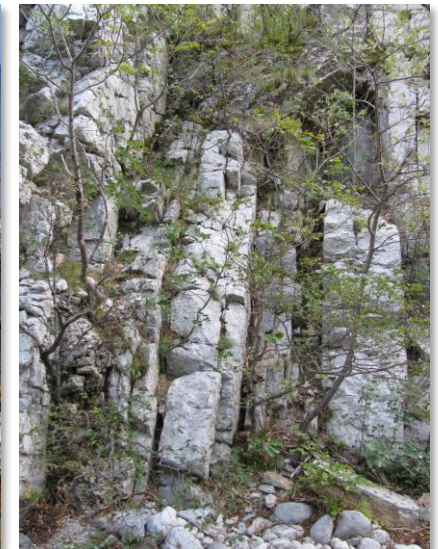
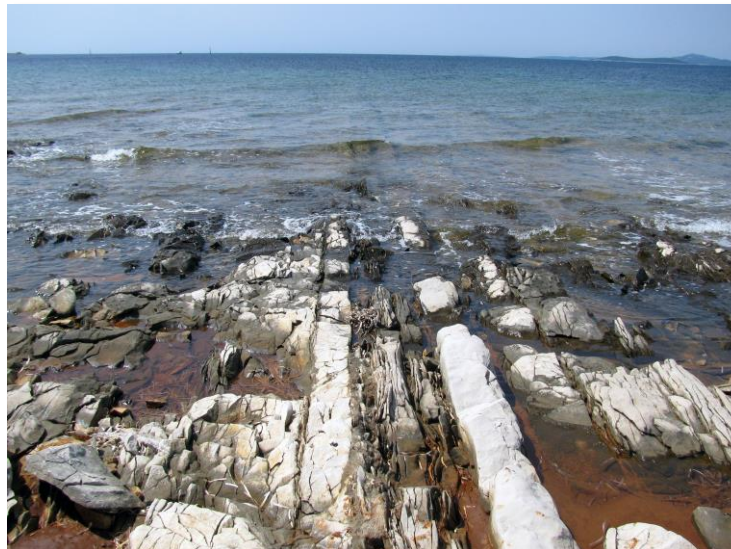


Sedimentne stijene – slojevi su horizontalni ukoliko nisu deformirani

Kako mogu slojevi biti položeni u prostoru?

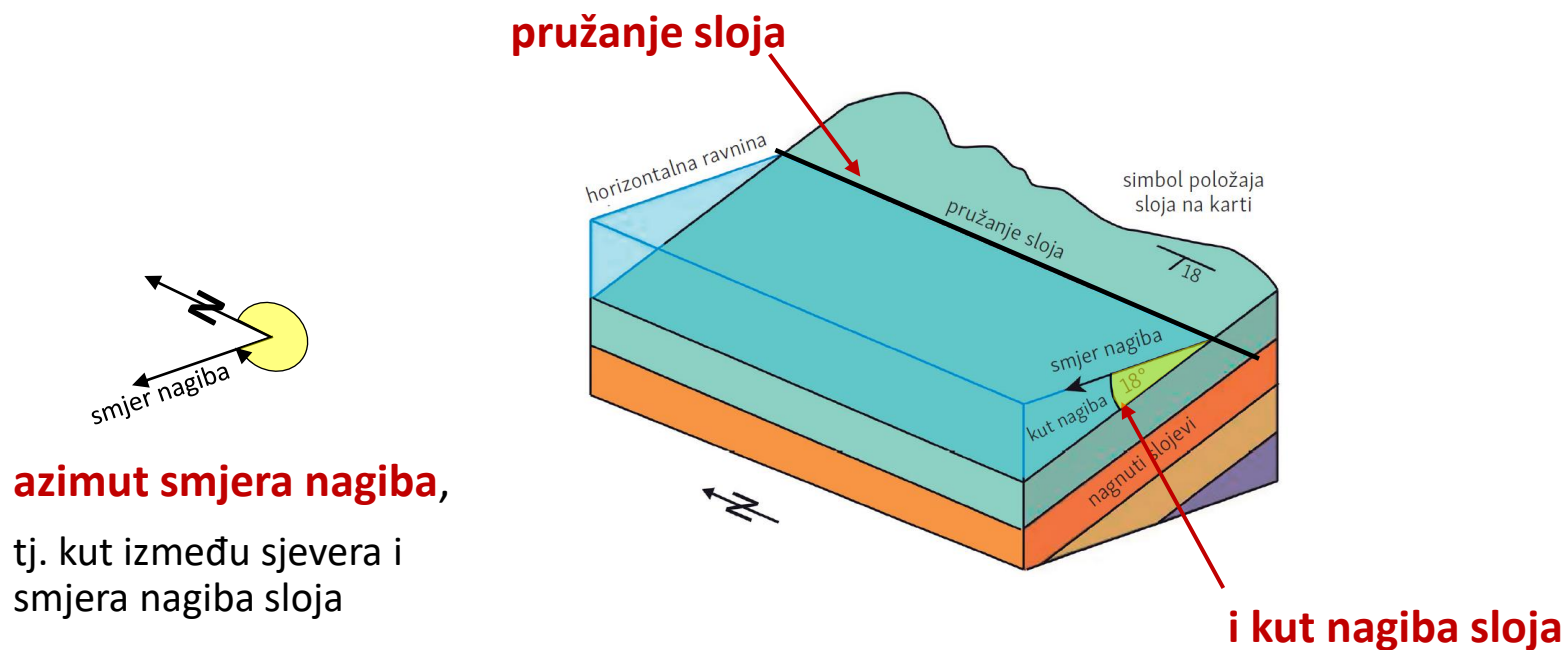


Horizontalni slojevi



Vertikalni slojevi

Položaj sloja u prostoru definiraju:

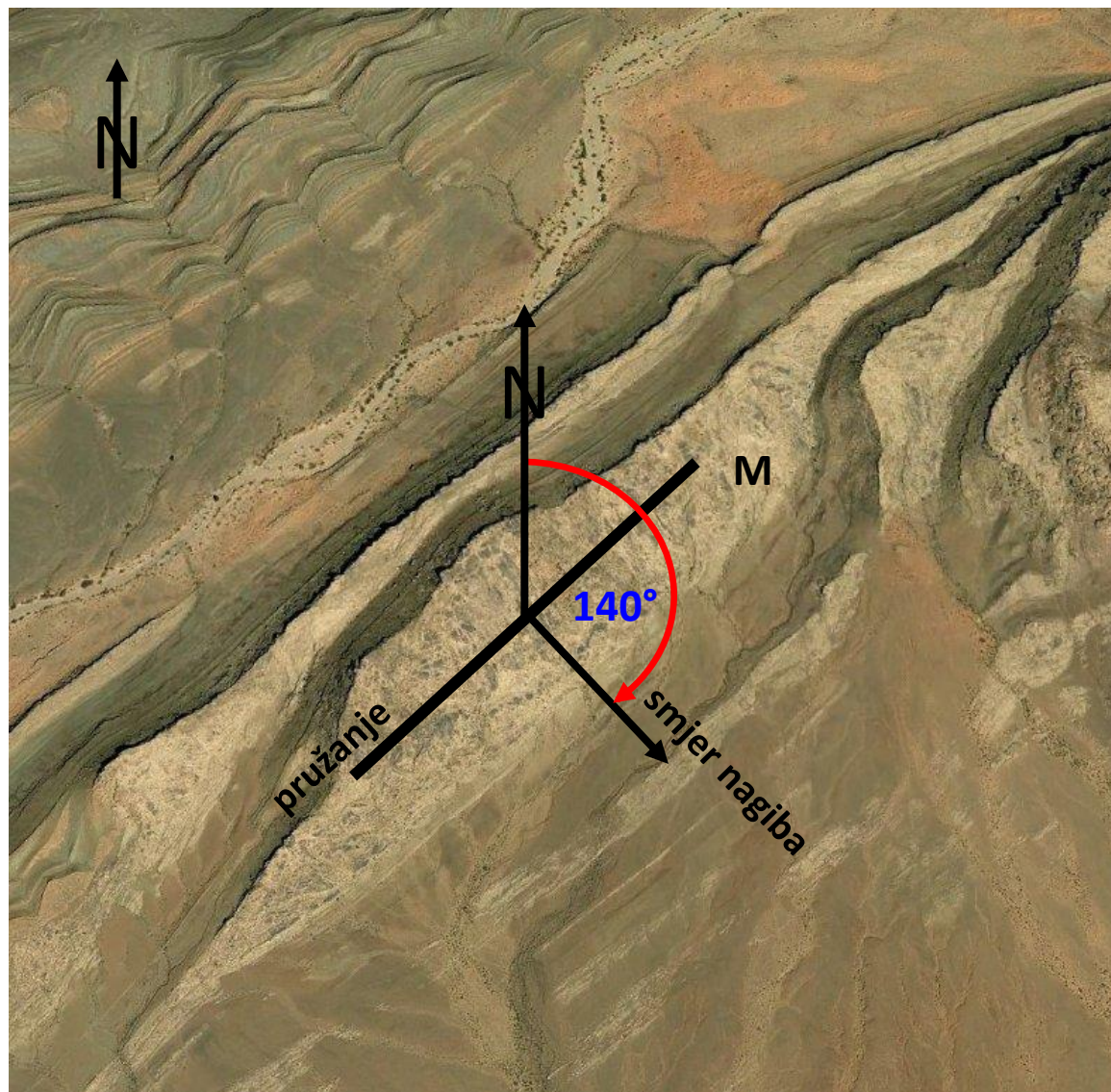


Azimut smjera nagiba može iznositi 0 – 360°

Kakvo je pružanje sloja M na slici?

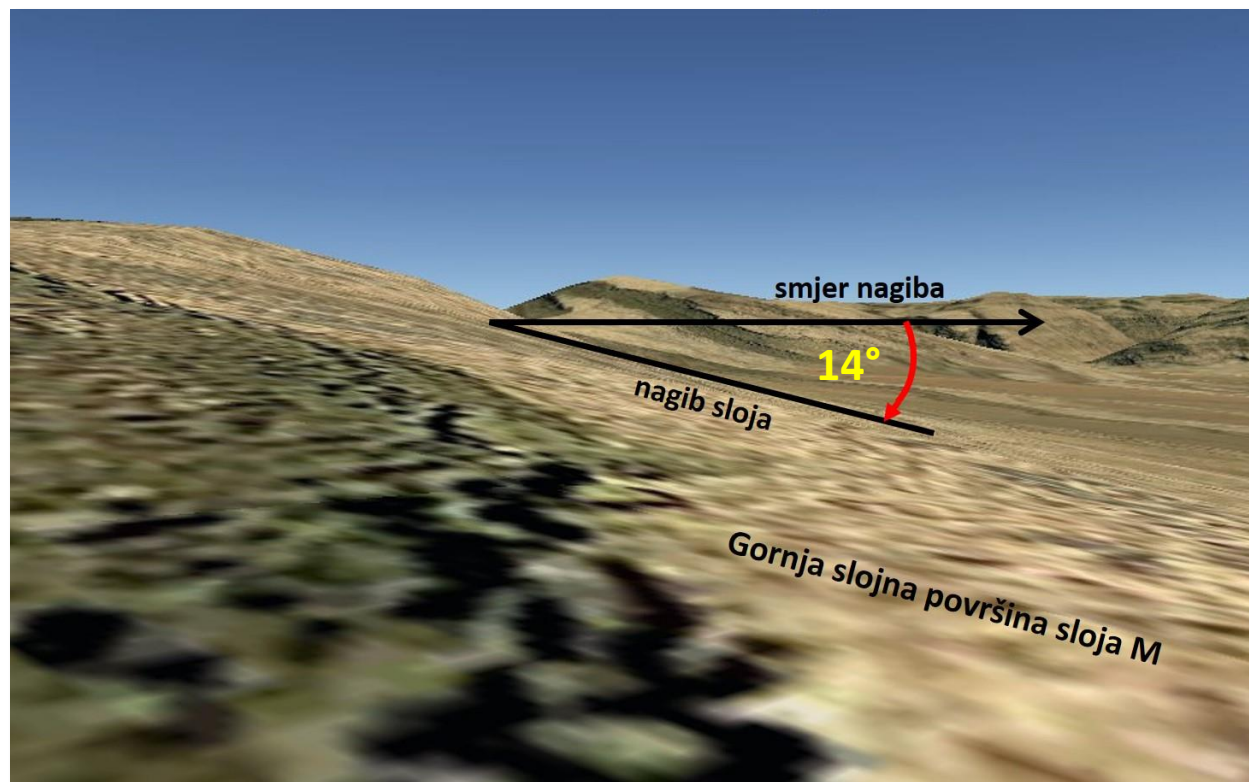
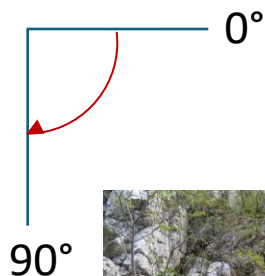
Na koju je stranu svijeta nagnut sloj M?

Koliki je azimut smjera nagiba sloja M?



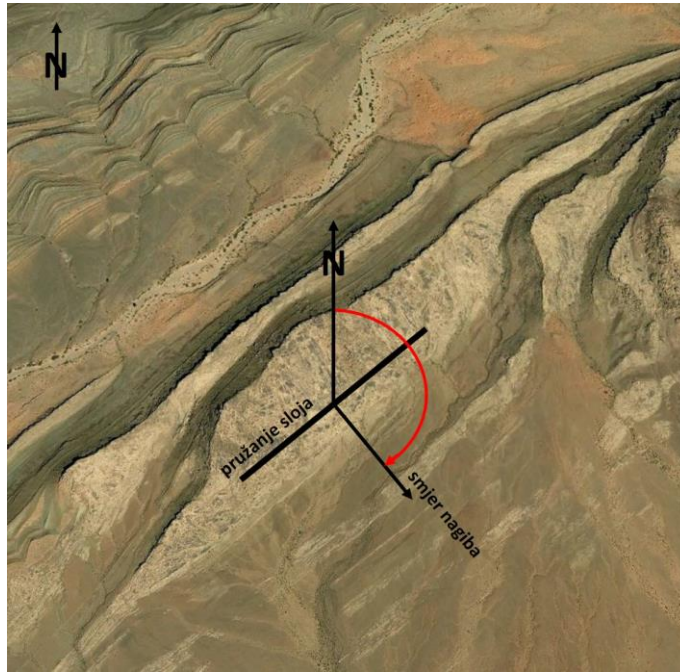
Koliko iznosi kut nagiba sloja na slici?

Kut nagiba sloja može iznositi $0 - 90^\circ$.

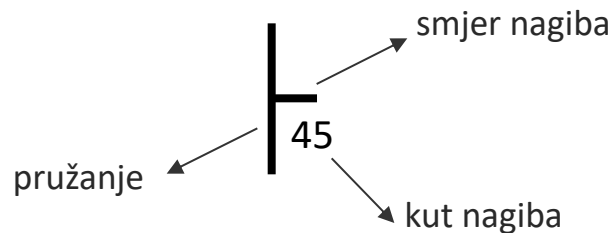


Zapis položaja sloja

Položaj sloja: 140/14



Kosi sloj:
0–360/0–90



Horizontalni sloj:
0/0



Vertikalni sloj:
zapisujemo pružanje sloja

0–180



35–215



90–270



Na slici su numerirani i simbolima prikazani slojevi nagnuti na različite strane svijeta pod različitim kutovima. Odgovorite:

Koji su slojevi nagnuti na sjeveroistok? 4, 7, 10

Koji su slojevi nagnuti na istok? 8

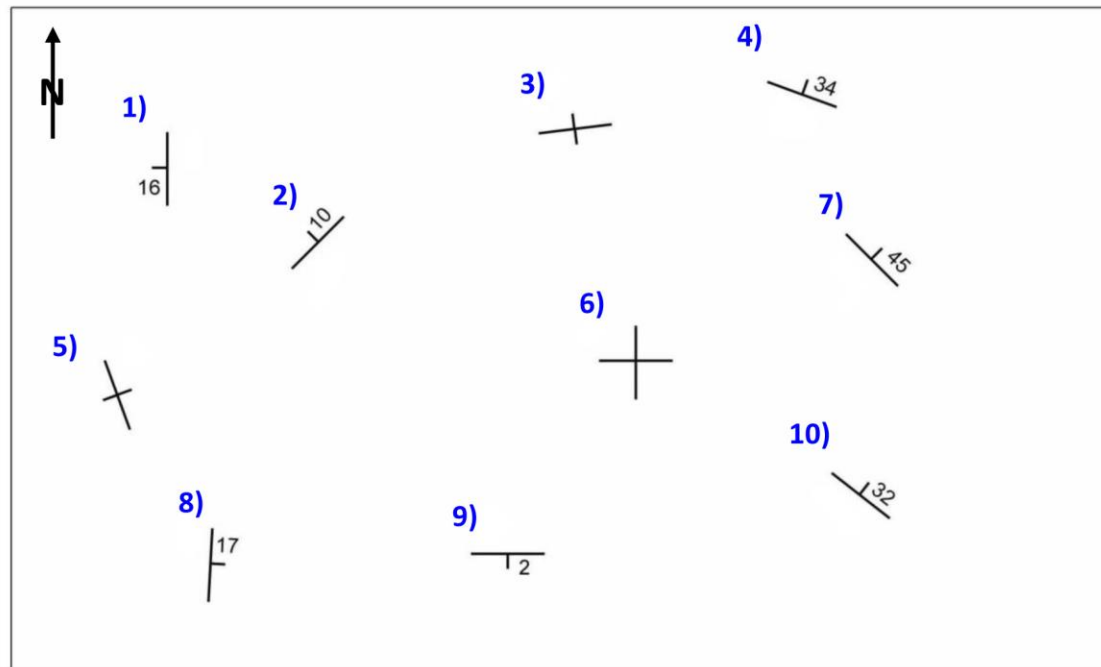
Koji su slojevi nagnuti na jug? 9

Koji su slojevi nagnuti na zapad? 1

Koji su slojevi nagnuti na sjeverozapad? 2

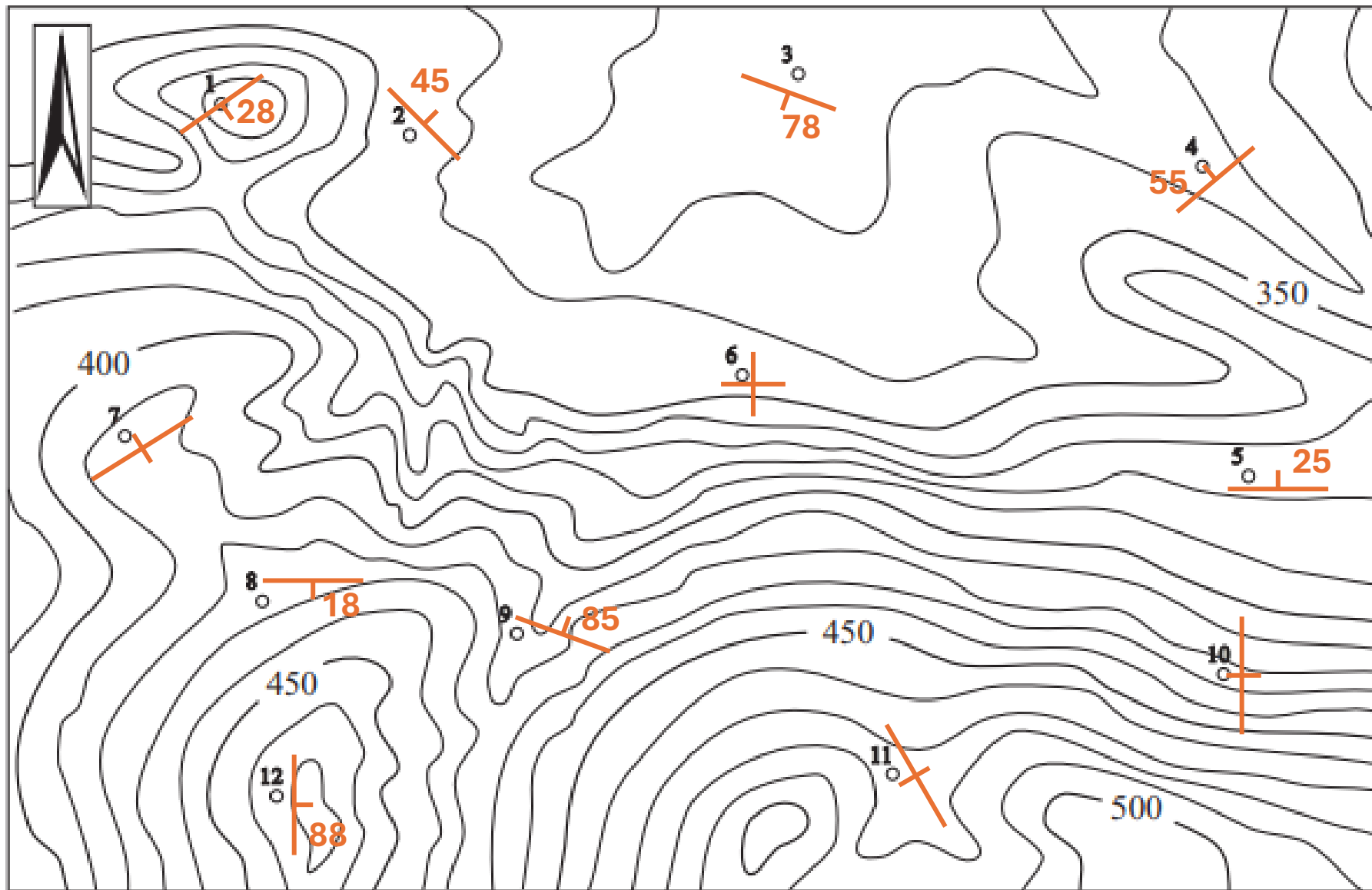
Koji su slojevi vertikalni? 3, 5

Koji su slojevi horizontalni? 6

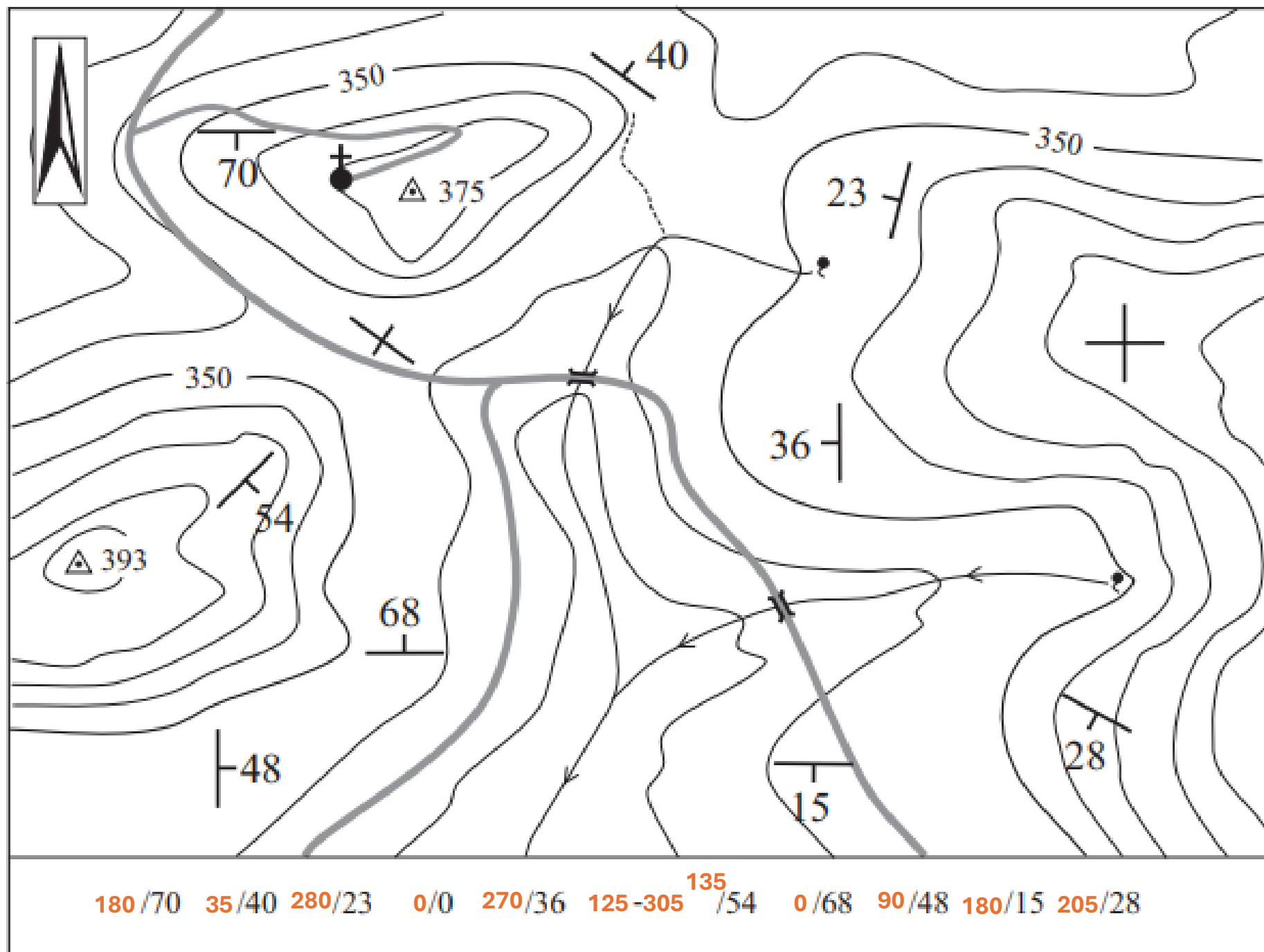


Vježba 5

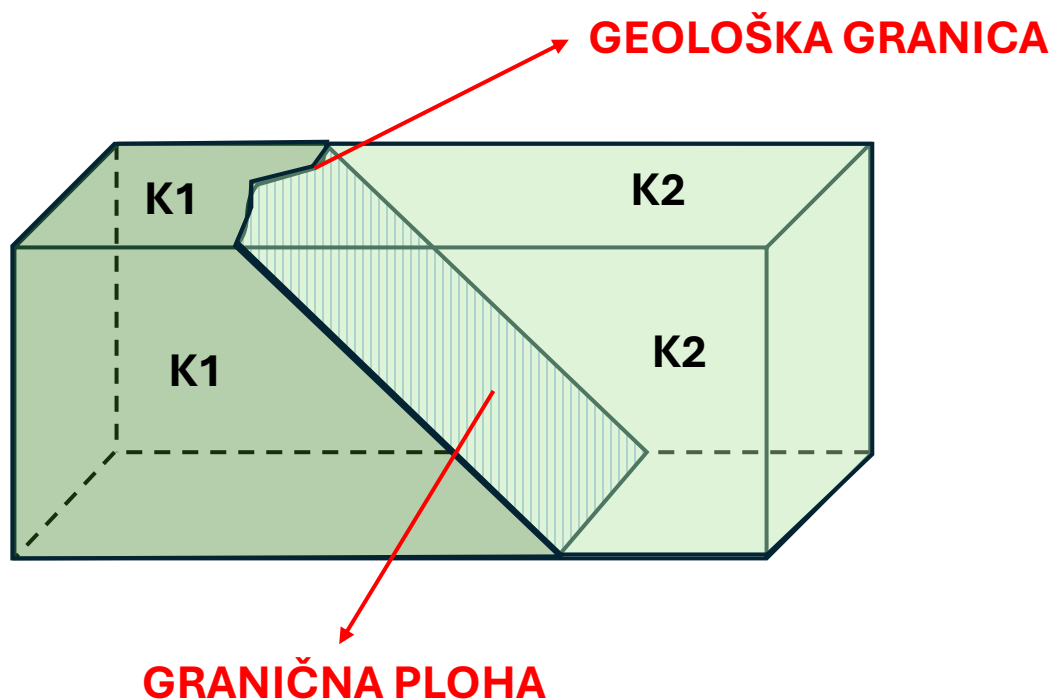
Položaj sloja u prostoru



- 1) 145/28 2) 45/45 3) 200/78 4) 320/55 5) 0/25 6) 0/0 7) 58-238 8) 180/18 9) 20/85
 10) 0-180 11) 150-330 12) 90/88



- Glavna svrha geološke karte je pružanje uvida u treću dimenziju građe litosfere, tj. u prostorni položaj geoloških tijela.
- Iz geološke karte mogu se „pročitati” prostorni položaj svakog izdvojenog geološkog tijela
- Geološka tijela međusobno su odvojena graničnim ploham, koje u presjeku s reljefom čine geološku granicu



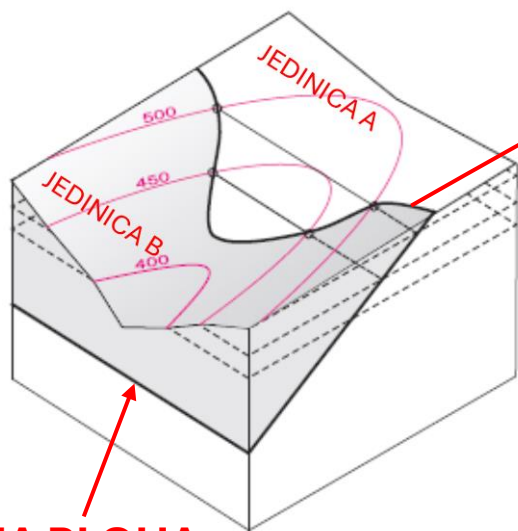
Geološke granične plohe i geološke granice

Geološka granična ploha

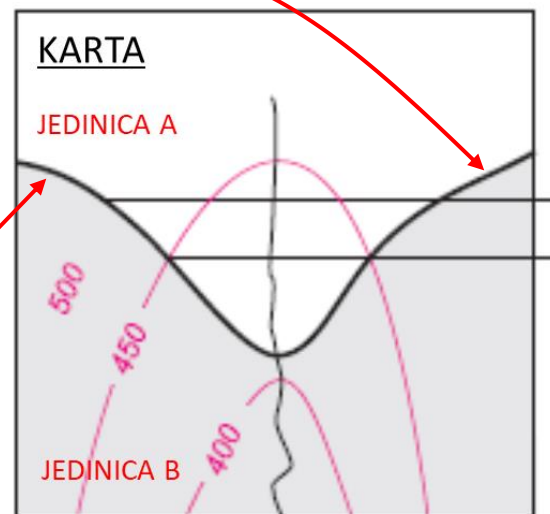
- Ploha ili površina kojom graniče dva različita geološka tijela bez obzira na obilježja kontakata (normalna granica, rasjed...)
- Može biti izrazita i oštra, ali može se raditi i o postupnom prijelazu između dviju litoloških, litostratigrafskih ili kronostratigrafskih jedinica

Geološka granica

- Linija koja nastaje presjekom reljefa s graničnom plohom
- **Položaj granične plohe se ne može uvijek poistovijetiti s položajem slojeva unutar jedinica!**
- To je jedino ostvarivo kod konkordantnih superpozicijskih odnosa



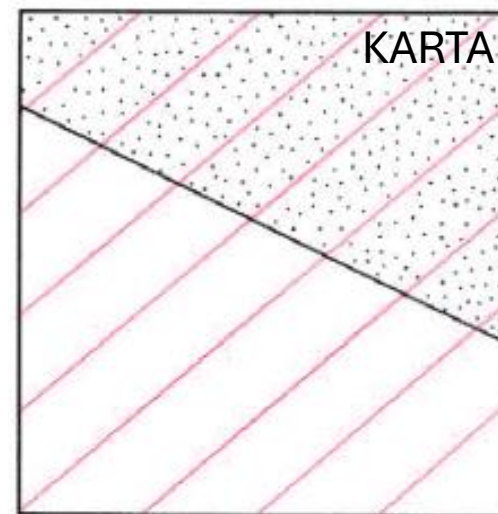
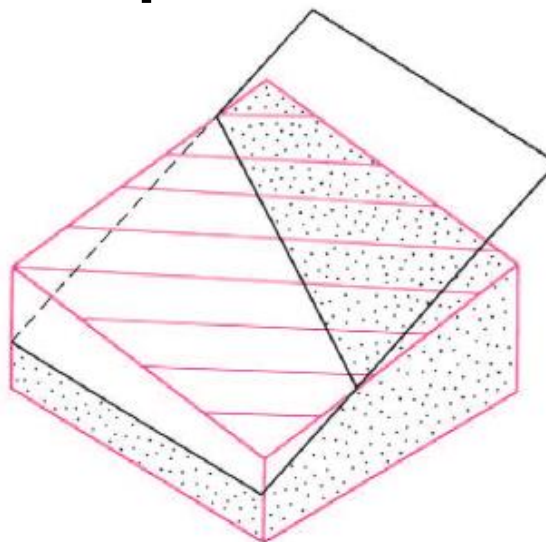
**GEOLOŠKA
GRANICA**



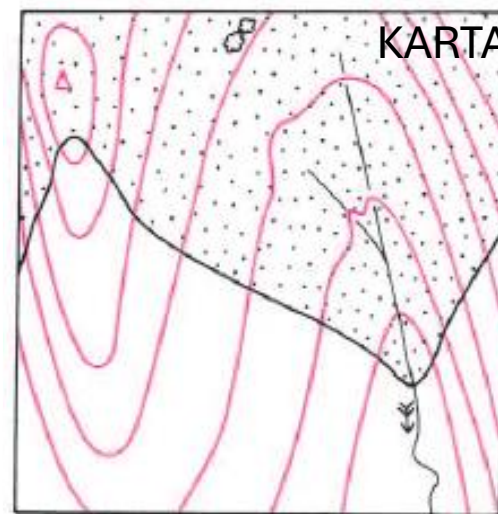
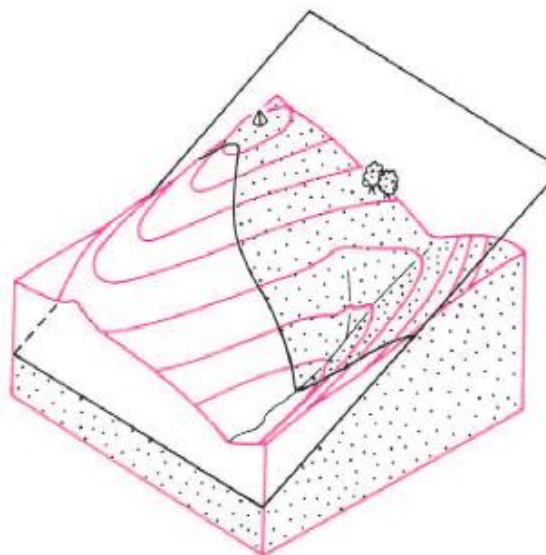
Broj	OPIS	1:1	TEHNIČKI OPIS
1	Utvrđena geološka granica (konformna, litodemska i granica kvartarnih naslaga)		
2	Utvrđena geološka granica s izmjerenim smjerom i kutom nagiba		
3	Pokrivena ili približno locirana geološka granica		
4	Pretpostavljena geološka granica		
5	Fotogeološki determinirana geološka granica		
6	Prebačena geološka granica s izmjerenim smjerom i kutom nagiba		
7	Utvrđena nekonformna geološka granica		
8	Utvrđena nekonformna geološka granica s izmjerenim smjerom i kutom nagiba		
9	Pokrivena ili približno locirana nekonformna geološka granica		
10	Pretpostavljena nekonformna geološka granica		
11	Fotogeološki determinirana nekonformna geološka granica		
12	Prebačena nekonformna geološka granica s izmjerenim smjerom i kutom nagiba		
13	Utvrđena granica vulkanskog izljeva (ostale vrste osnovne linije prema oznakama br. 3, 4 i 5)		
14	Utvrđena granica intruziva (ostale vrste osnovne linije prema oznakama br. 3, 4 i 5)		
15	Postupni (litološki) prijelaz		
16	Granica olistolita		

Odnos geološke plohe i topografije

- Geološka granica na karti predstavlja liniju presjecišta između granične plohe i površine terena u tri dimenzije.
- Ukoliko je samo jedna od tih površina neravna, geološka granica će na karti biti nepravilna, vijugava linija.
- Potrebno je razmišljati u 3D i razumijeti međuodnos granične plohe i površine terena kako bi se pretpostavilo kretanje geoloških granica u prirodi, pogotovo kada se radi o terenu koji je pokriven ili nedostupan.



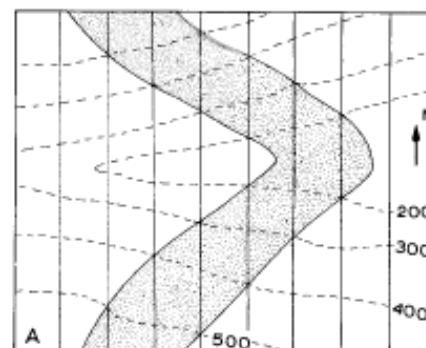
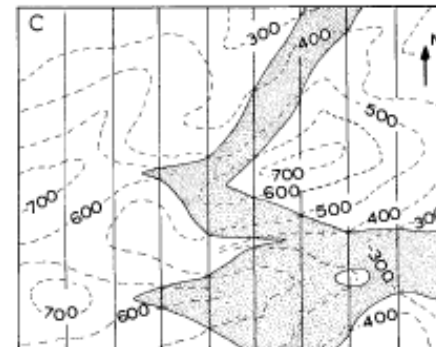
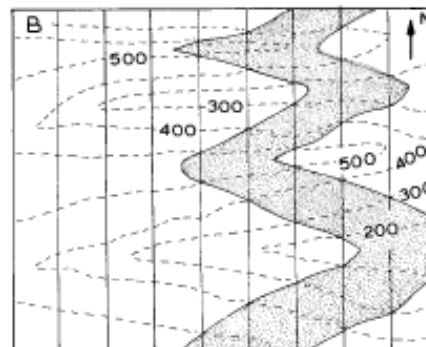
Reljef i geološka ploha su ravni, rezultat presjeka je ravna linija, tj. ravna granica



Ploha je ravna, ali reljef nije: rezultat presjeka je vijugava linija, tj. vijugava granica

Granične plohe u odnosu prema reljefu mogu biti u šest položaja:

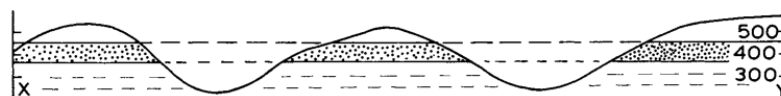
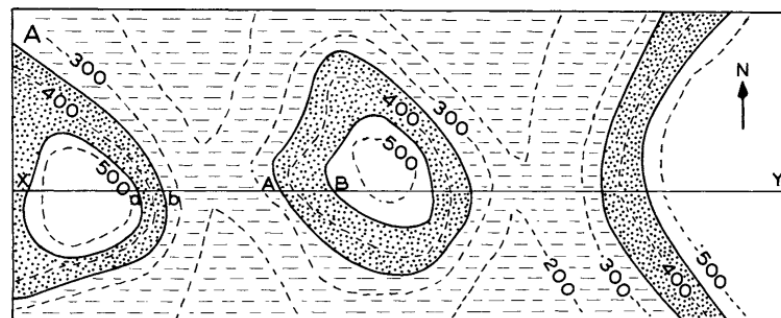
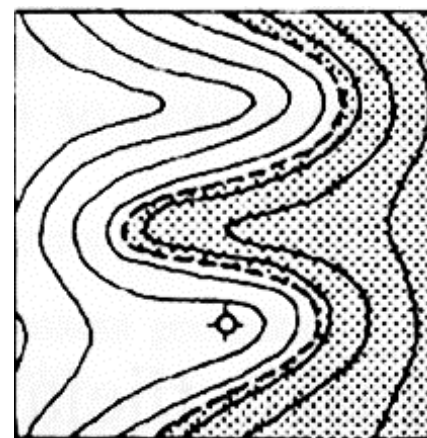
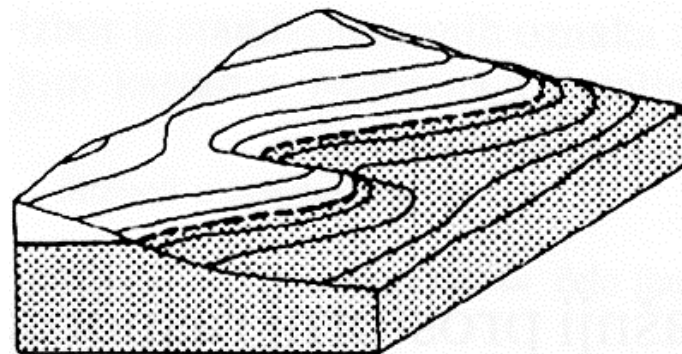
1. Horizontalna granična ploha
2. Vertikalna granična ploha
3. Granična ploha nagnuta suprotno od nagiba terena
4. Granična ploha nagnuta u smjeru nagiba terena, ali strmije od terena
5. Granična ploha nagnuta u smjeru terena, ali blaže od nagiba terena
6. Granična ploha nagnuta pod istim kutom kao i teren

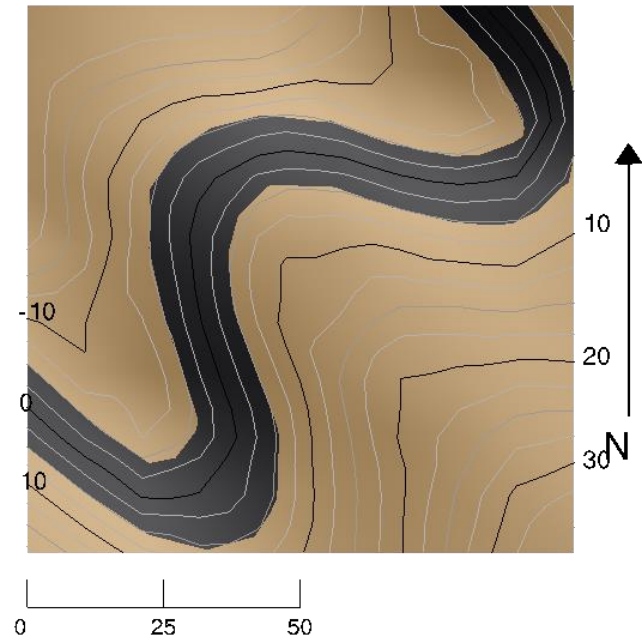
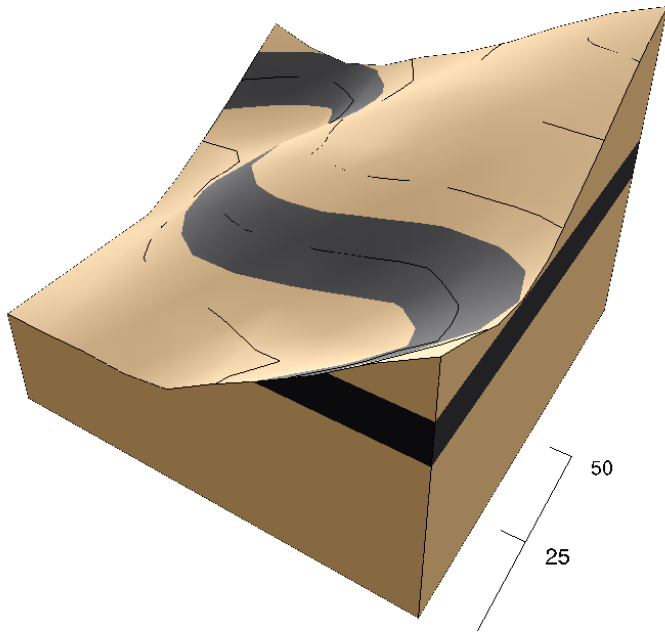
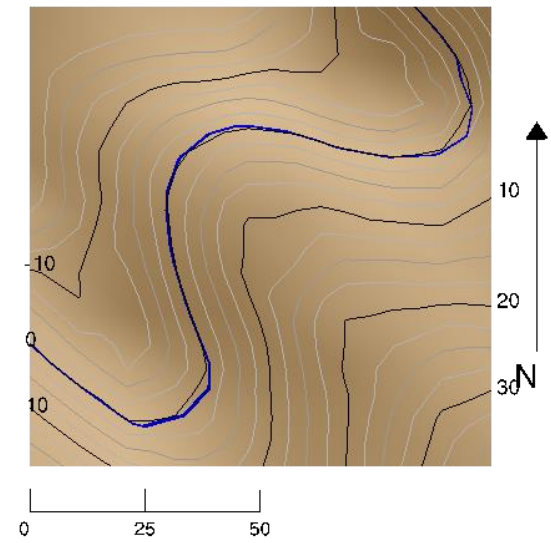
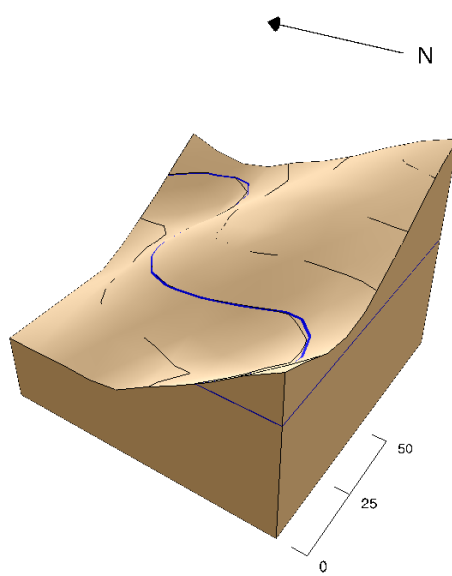
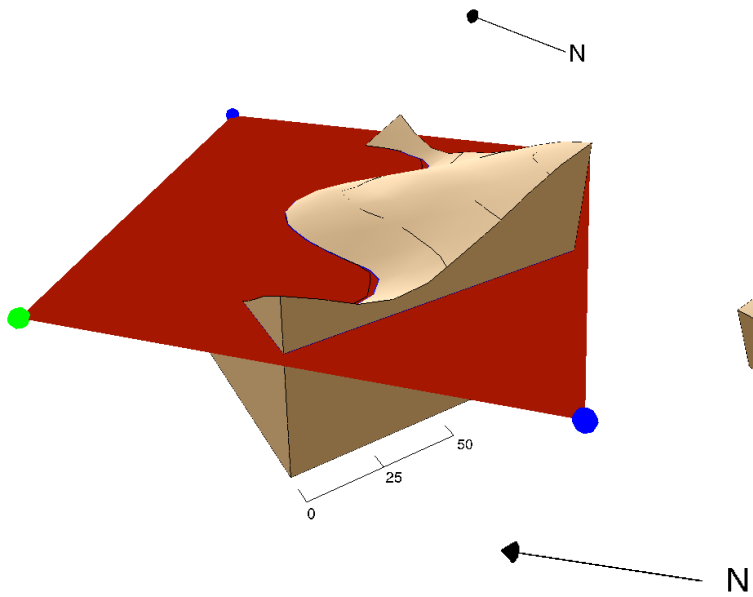


Pješčenjačka jedinica na sve tri karte (A, B i C) ima identičnu debljinu, smjer i kut nagiba. Sve izraženija kompleksnost površinskog prostiranja jedinice i njezinih granica je isključivo rezultat razlike u topografiji na prikazanim kartama (vidi izohipse!)

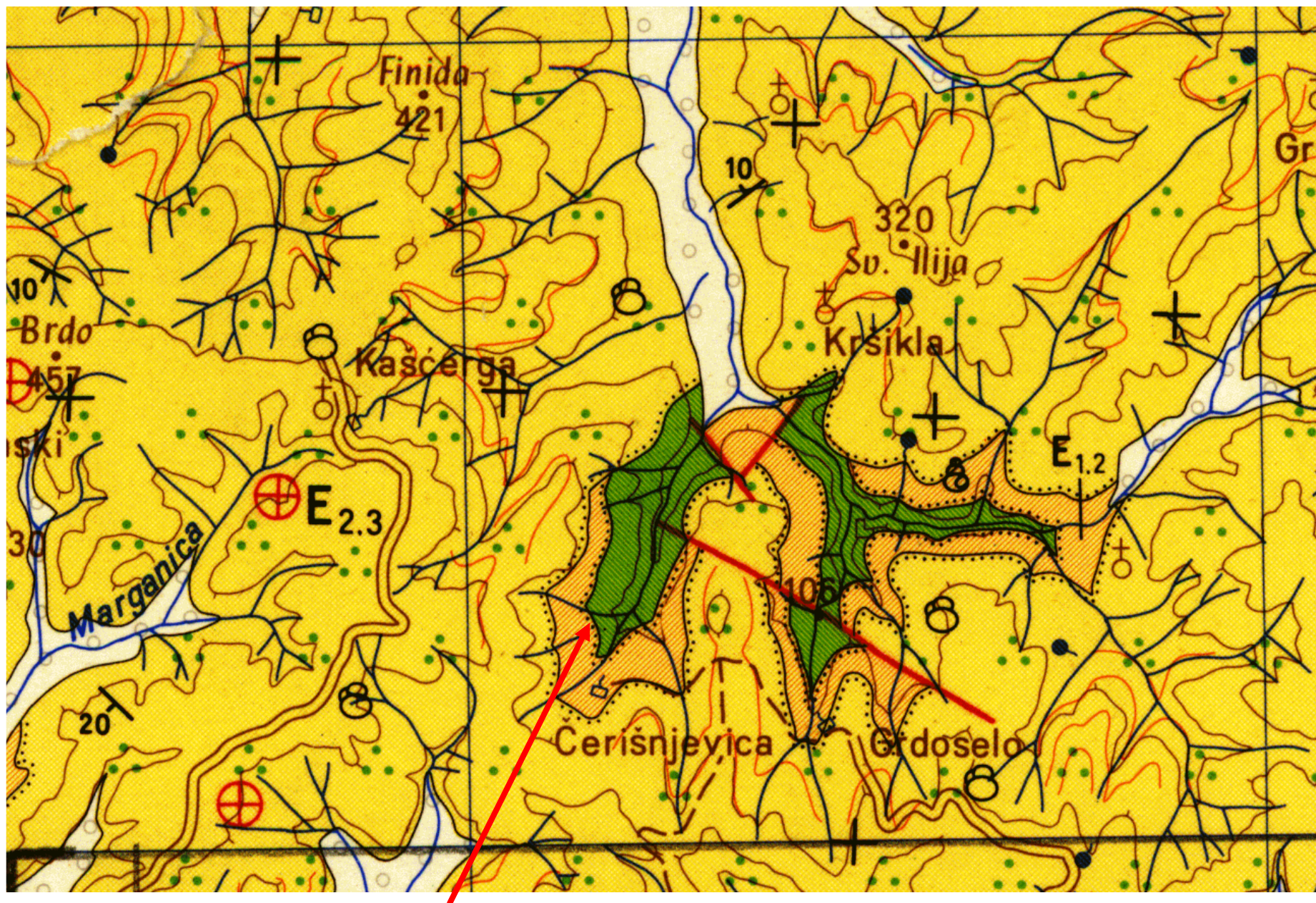
1. Horizontalna granična ploha

- Izohipse i geološka granica su međusobno paralelne
- Susreće se kod:
 - Horizontalnih, konkordantnih, superpozicijskih litostratigrafskih jedinica
 - U tjemenu i jezgrama bora
 - Ponekad kod transgresivnih granica i navlaka
 - Eruptiva – horizontalni skladovi i izljevi





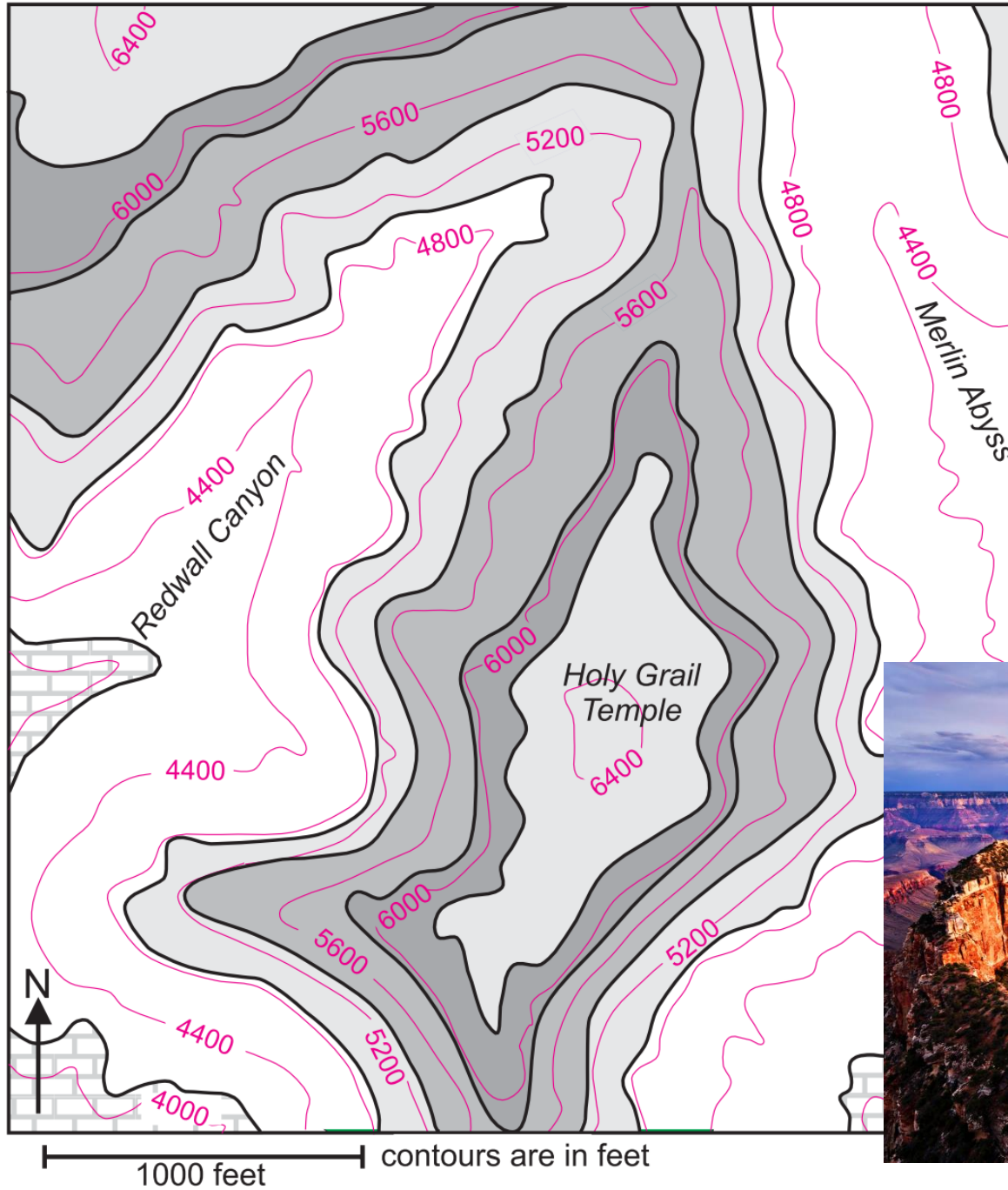
Primjer



Granica paralelna sa izohipsama

Part of the Grand Canyon, Arizona

Primjer

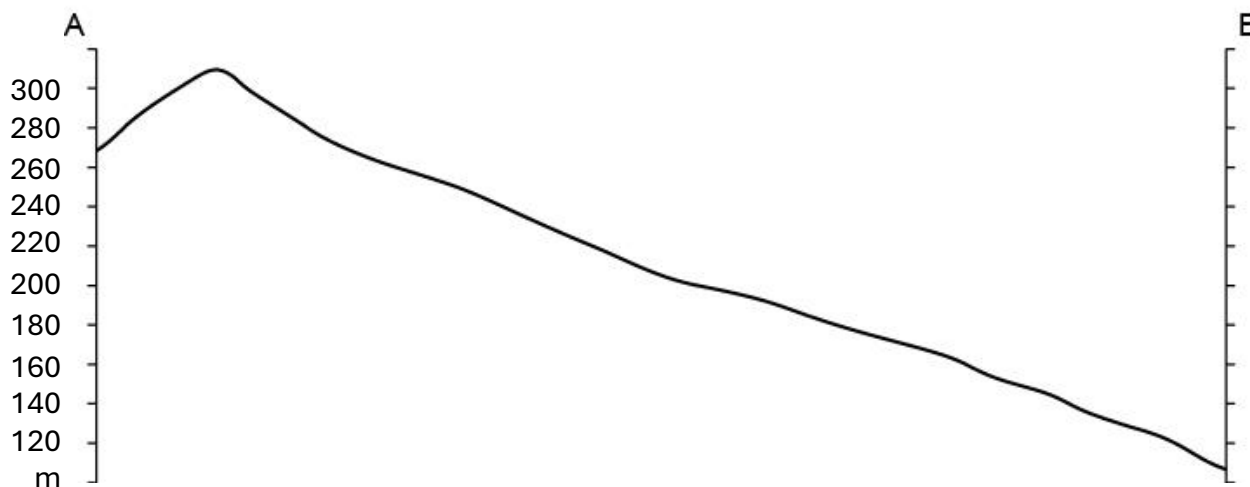
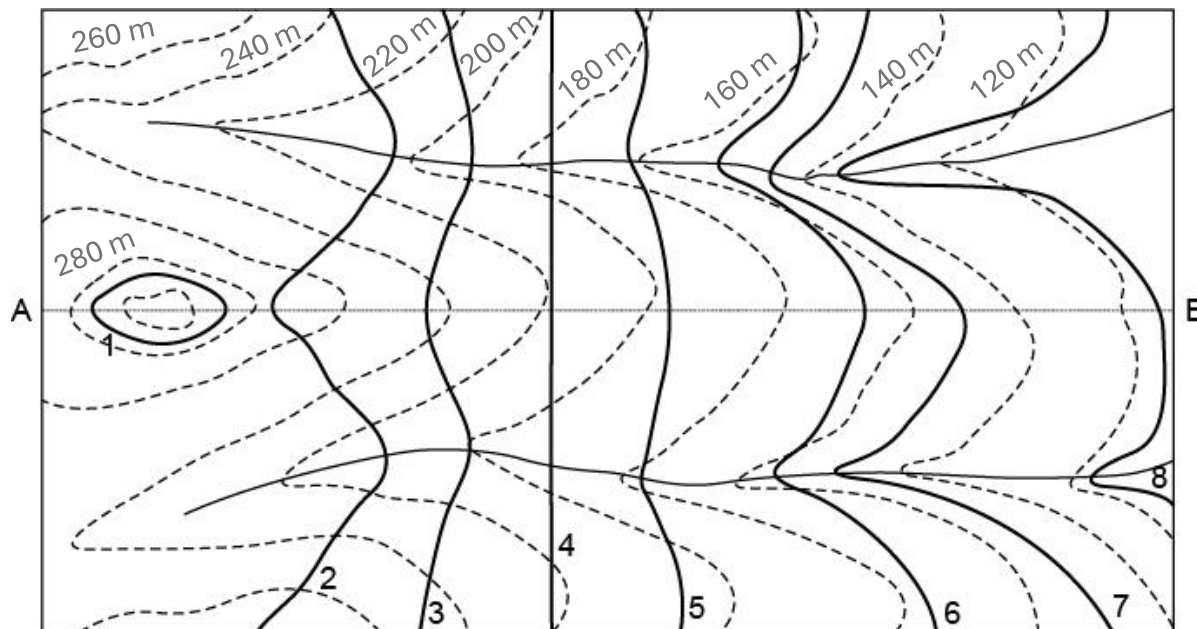


Vježba 5

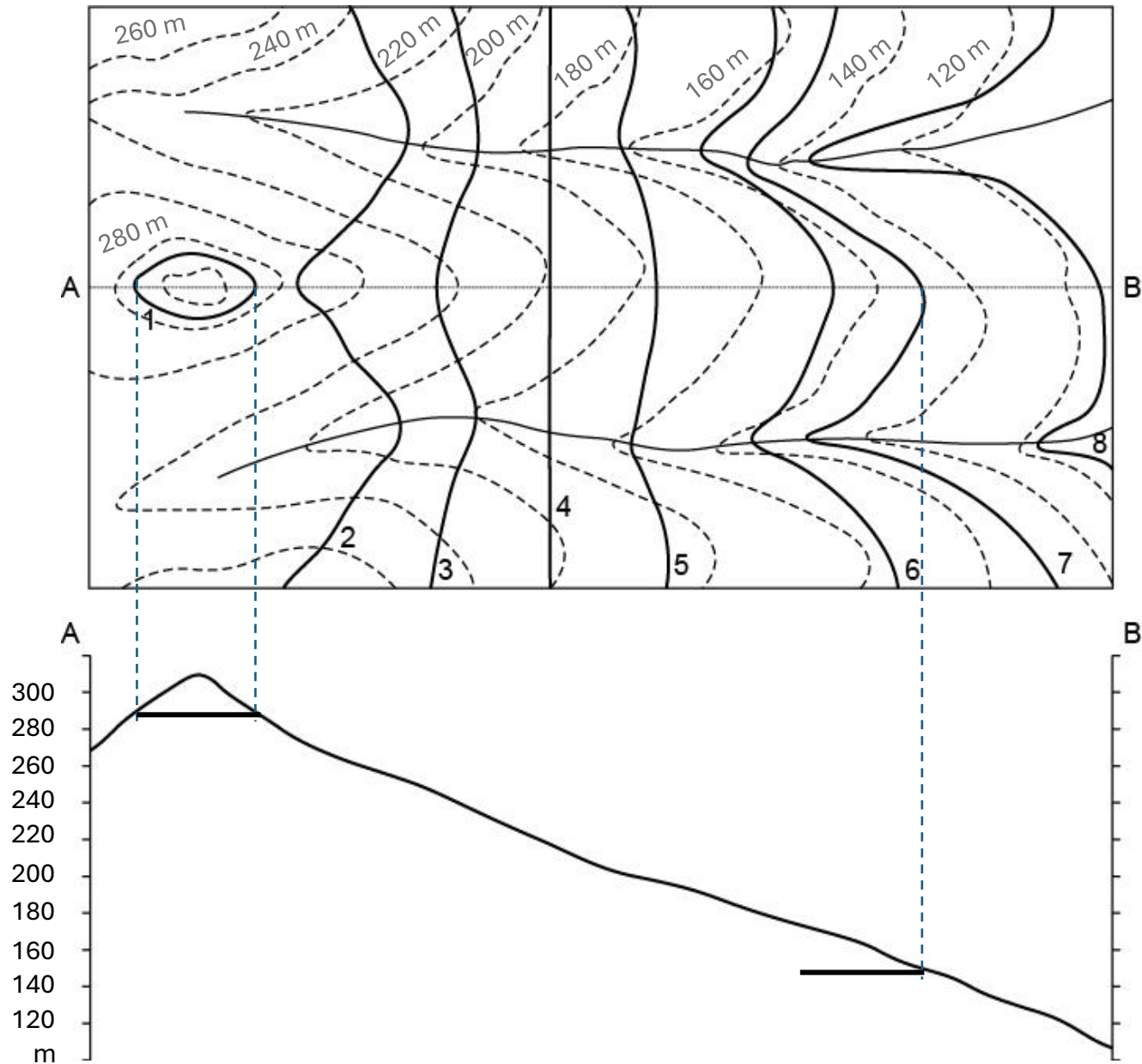
Zadatak:

Prateći primjere na slajdovima koji slijede, na geološkom profilu ucrtaj položaj granične plohe za svaku od granica prikazanih na karti (1-8). Izohipse su označene crtkanim linijama.

Zadatak: prateći primjere na slajdovima koji slijede, na geološkom profilu ucrtaj položaj granične plohe za svaku od granica prikazanih na karti (1-8). Izohipse su označene crtkanim linijama.

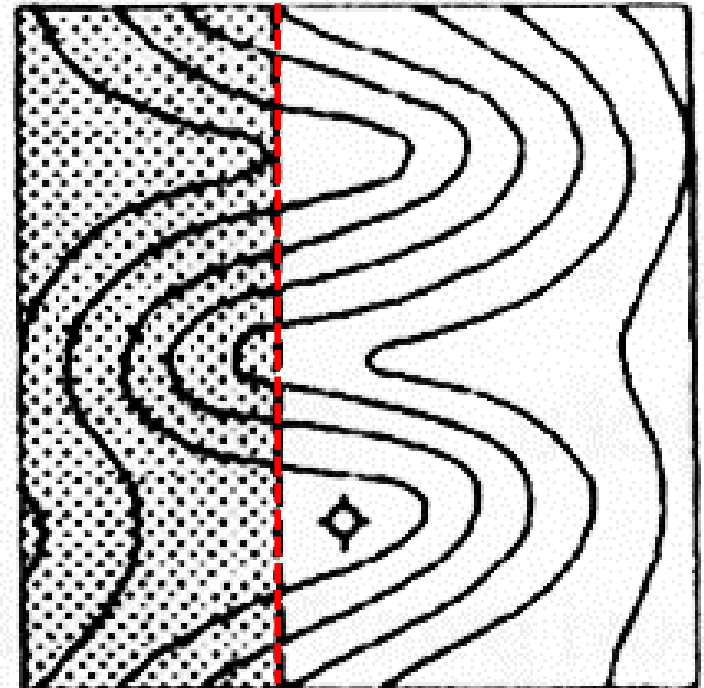
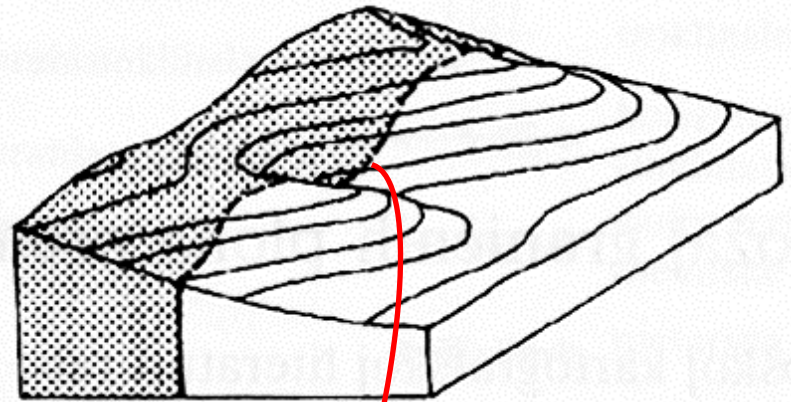
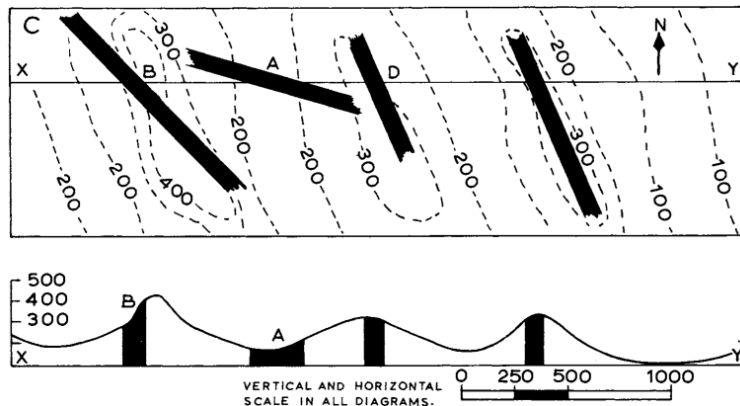


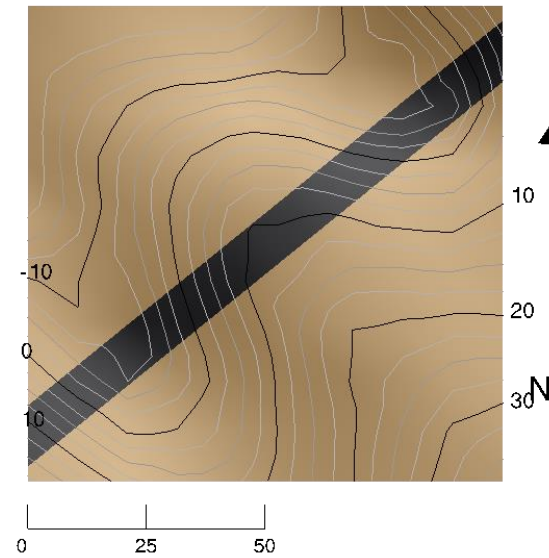
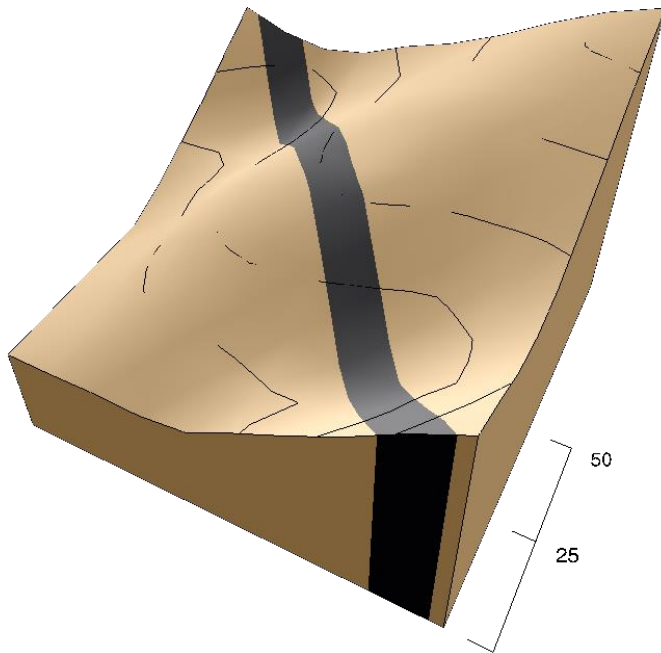
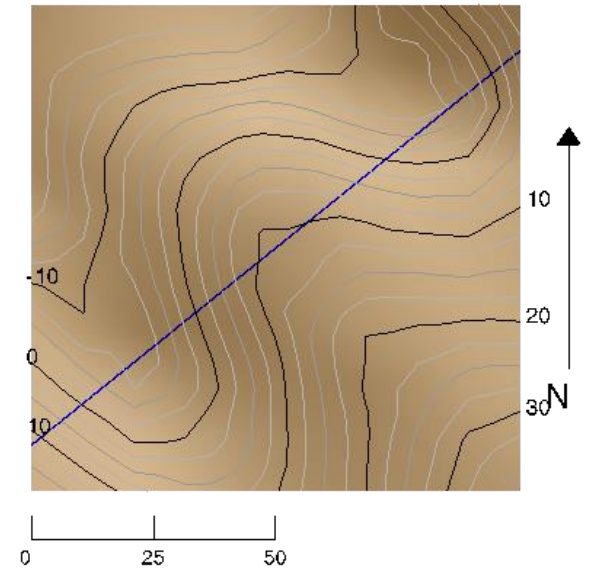
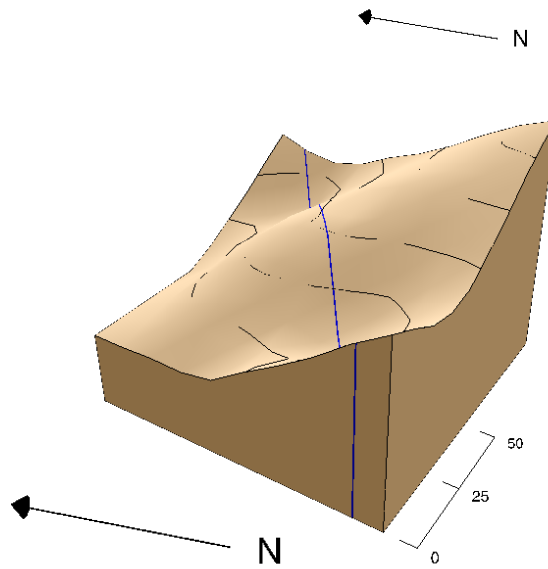
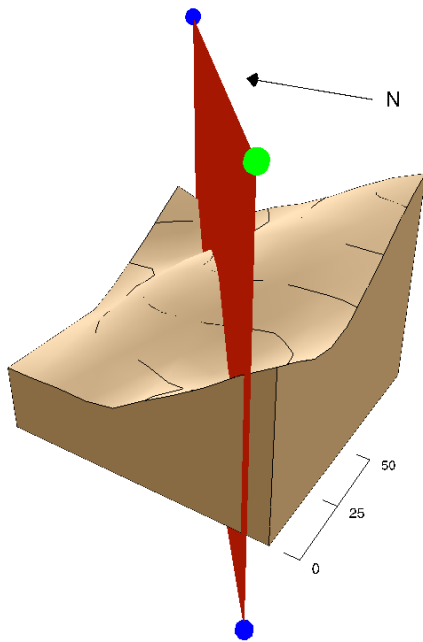
ZADATAK: Na geološkom profilu ucrtaj položaj ploha koje su horizontalne.

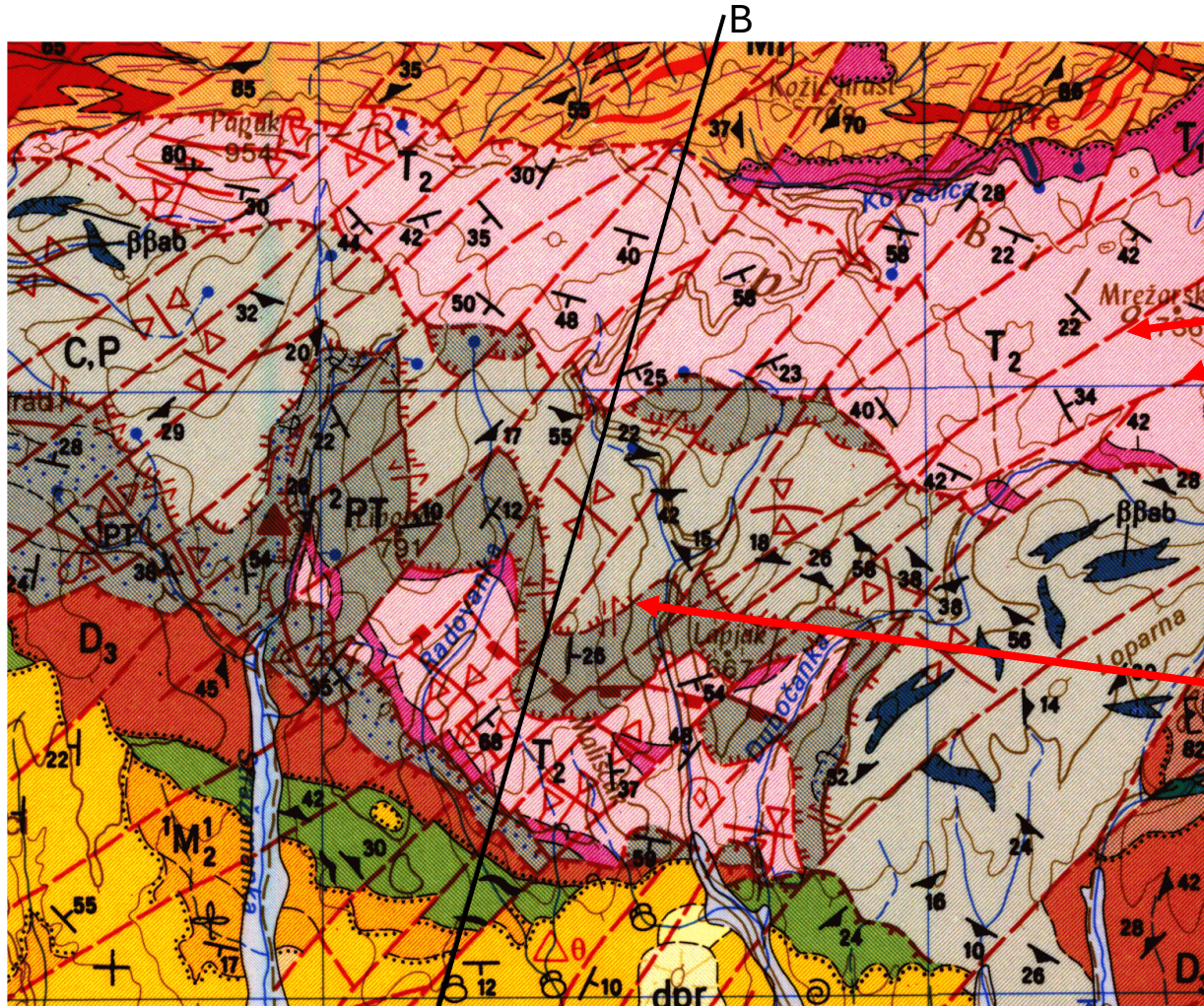


2. Vertikalna granična ploha

- Geološka granica će biti posve ravna neovisno o razvedenosti terena
- Susreće se kod:
 - Vertikalnih rasjeda
 - Vertikalnih konkordantnih granica
 - Proboja dijapira ili eruptiva



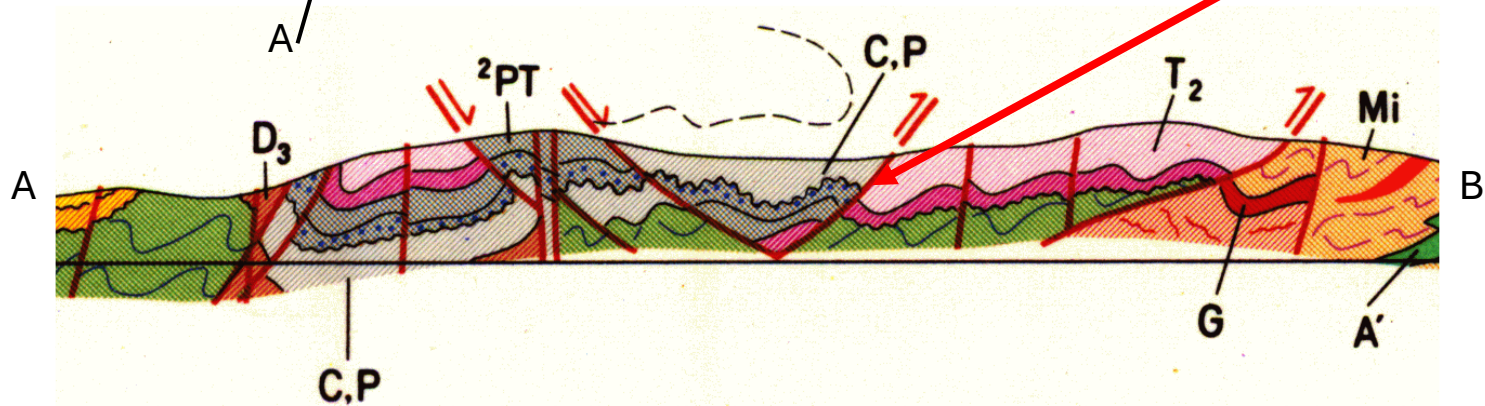




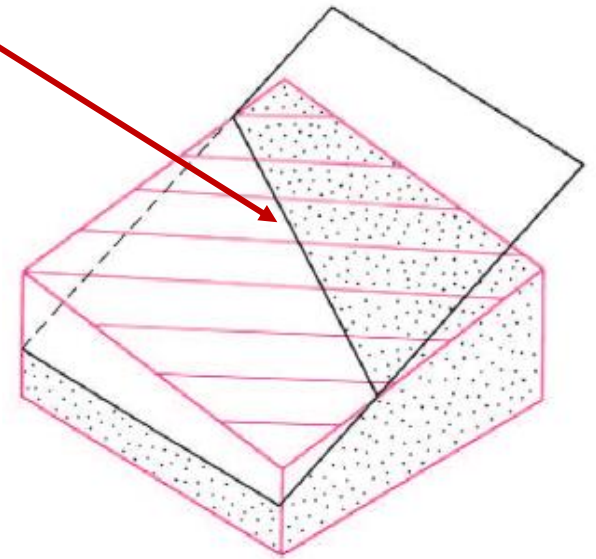
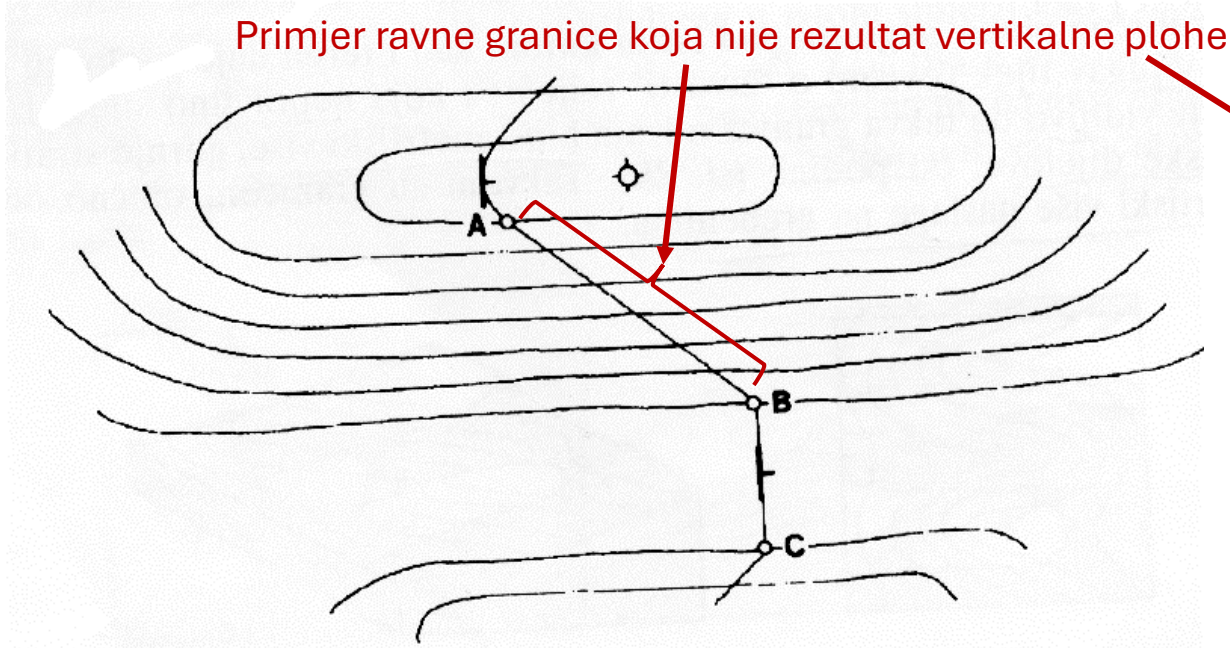
Primjer

(Sub)vertikalni rasjedi su na karti uvijek ravni linija, neovisno o razvedenosti topografije

Rasjedne plohe koje su položnije imaju na karti vijugavi izgled gdje je topografija razvedena

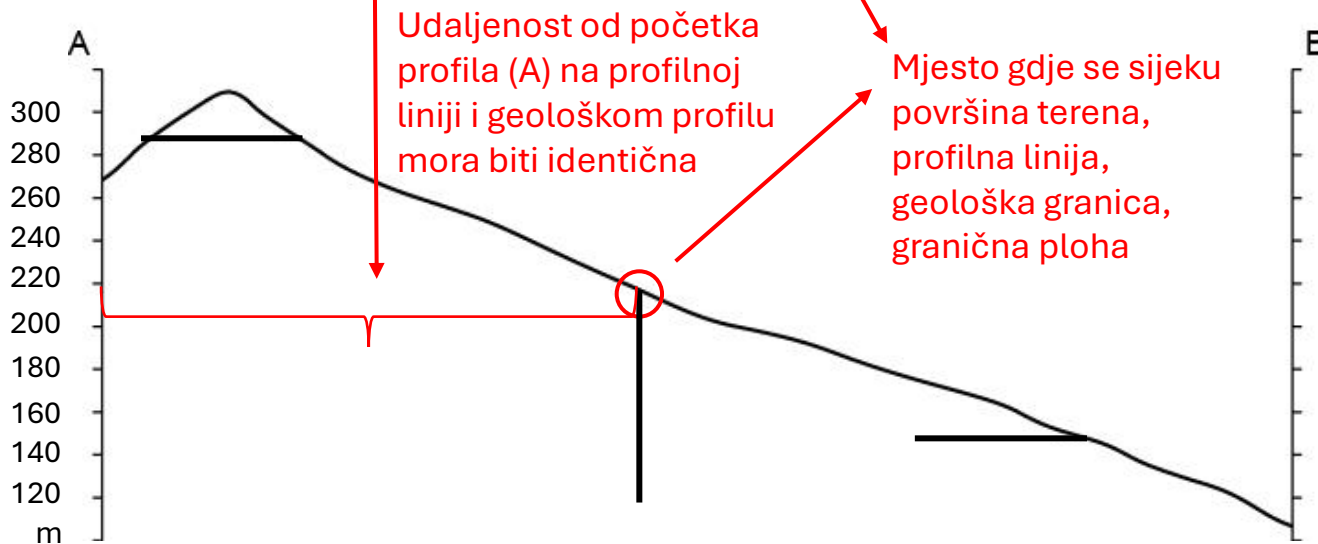
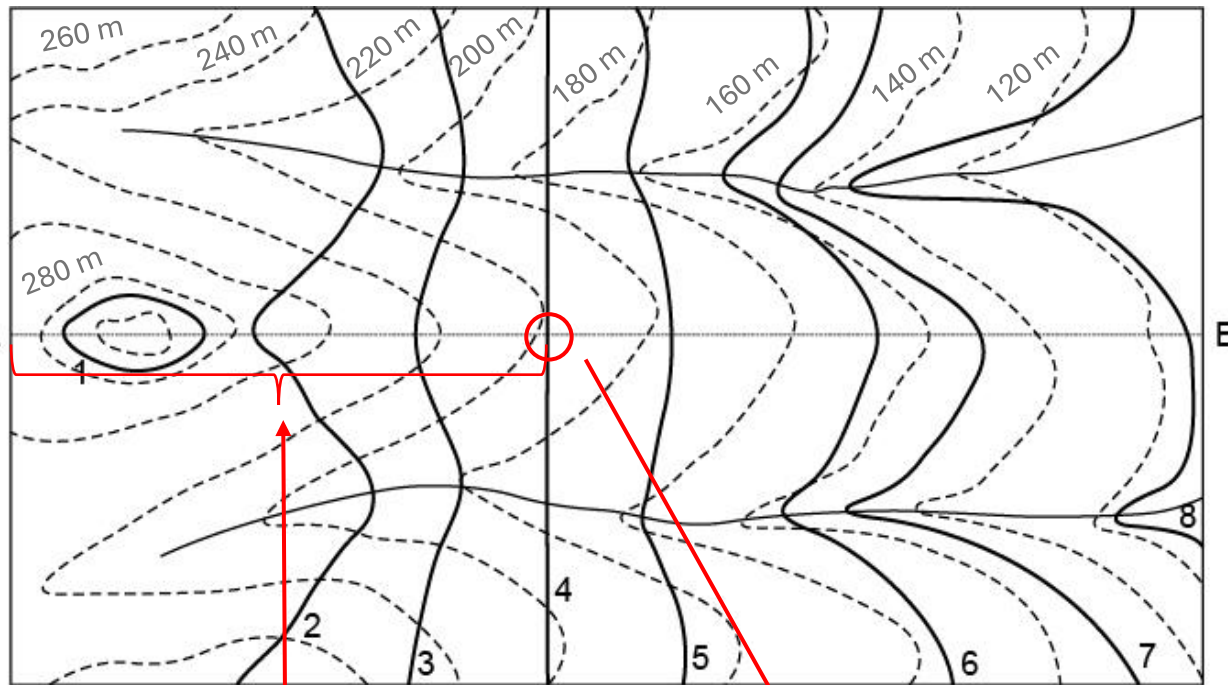


- **NAPOMENA:** ravna geološka granica na karti nije uvijek nužno vertikalna granična ploha!
- U situacijama kada su izohipse ravne linije, međusobno paralelne i jednako razmaknute (ravna kosina) ili ako izohipsa nema (horizontalni teren) tada će geološka granica na karti biti ravna linija bez obzira na položaj granične plohe, budući da se radi o presjeku dvije ravne plohe
- **Ravna geološka granica na karti je posljedica vertikalne granične plohe samo ako siječe vijugave izohipse!**



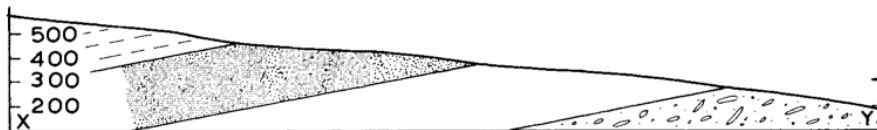
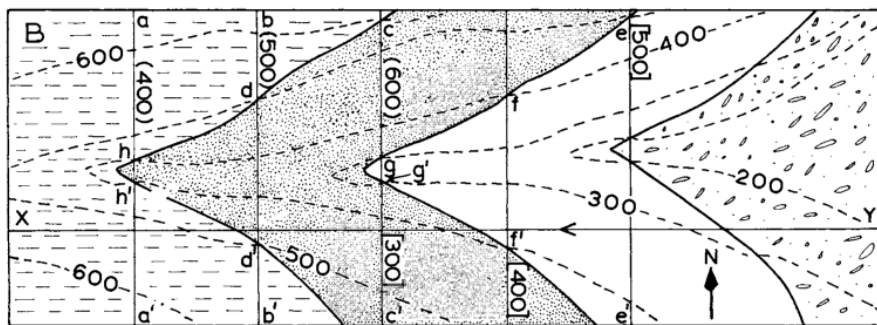
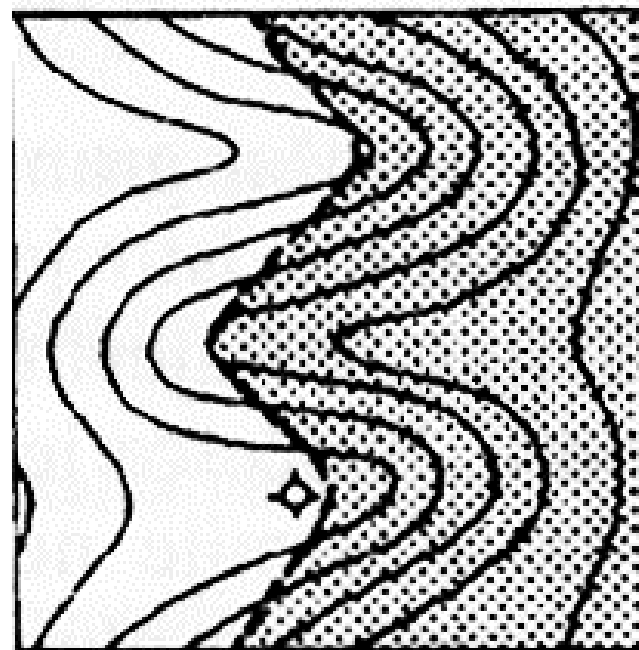
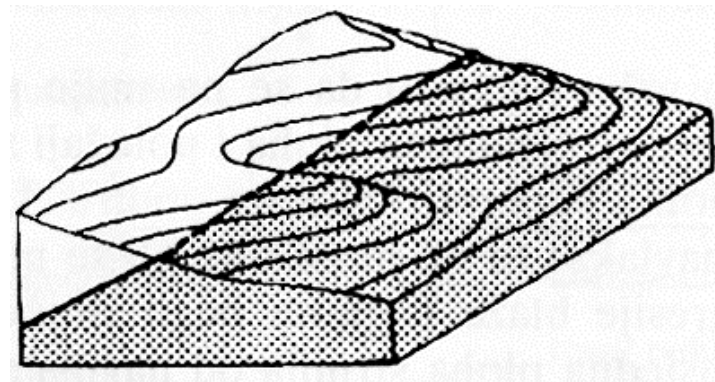
ZADATAK: Na geološkom profilu ucrtaj položaj vertikalne granične plohe. Izohipse su označene crtkanim linijama.

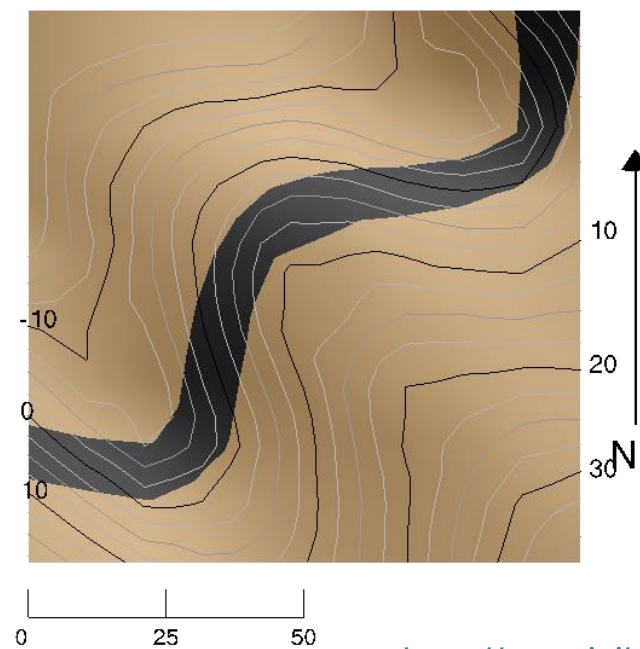
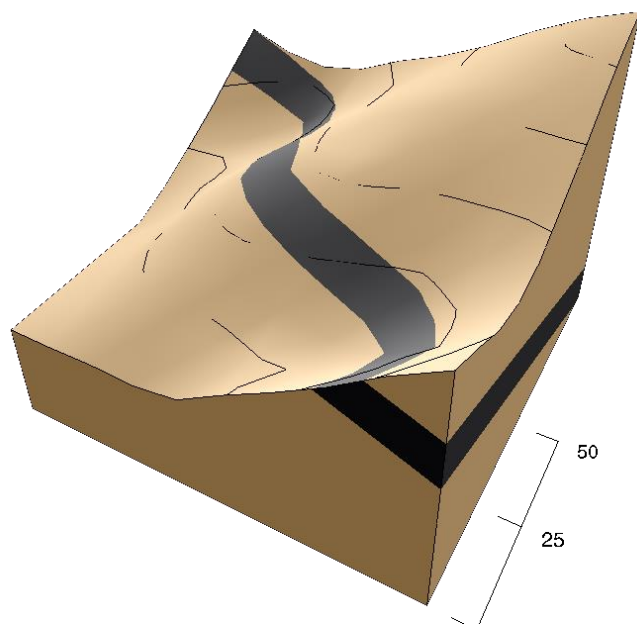
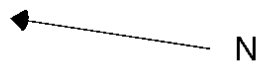
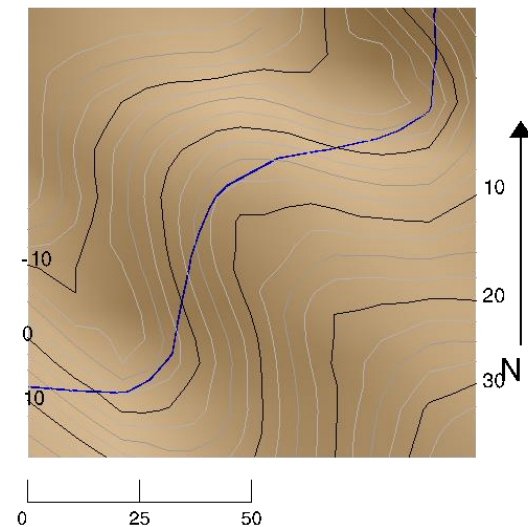
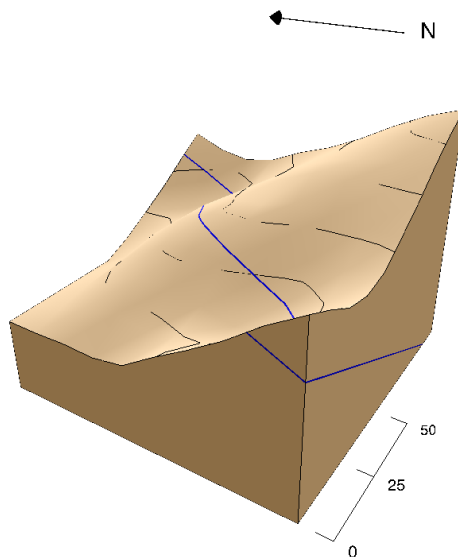
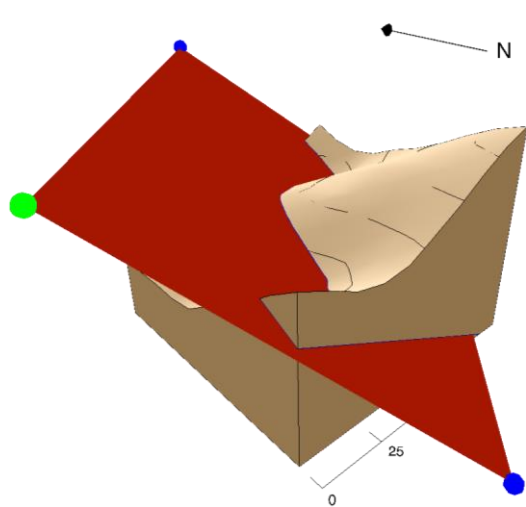
Profilna
linija A-B
na karti



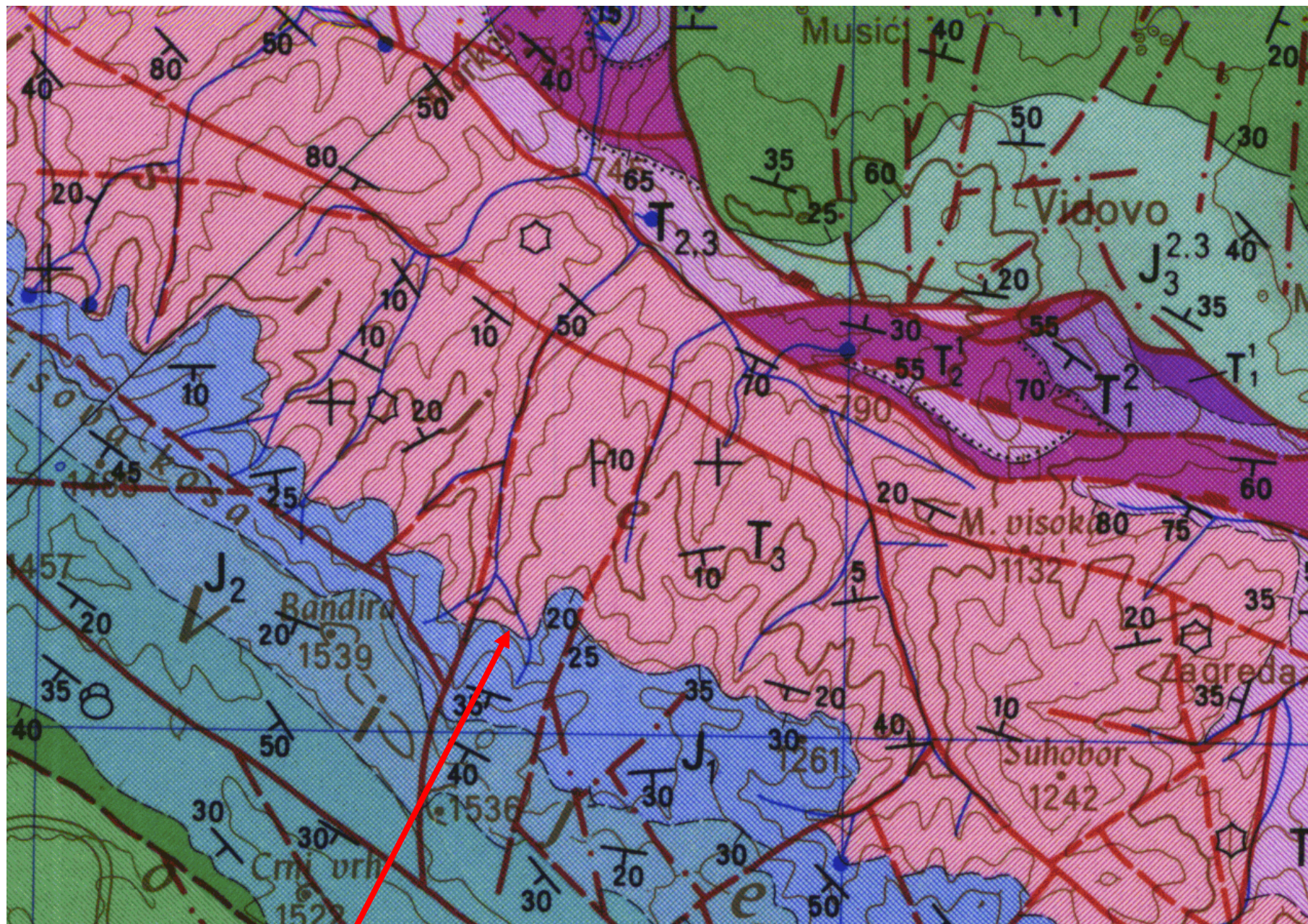
3. Granična ploha nagnuta suprotno od nagiba terena

- Geološka granica će biti zakrivljena u istom smjeru kao i izohipse, ali će lukovi granice biti otvoreniji (širi) od lukova izohipsi
- Blaže položena ploha daje granicu sličniju izohipsama, dok sve strmija postaje sve ravnija
- Susreće se kod svih vrsta kontakata geoloških tijela



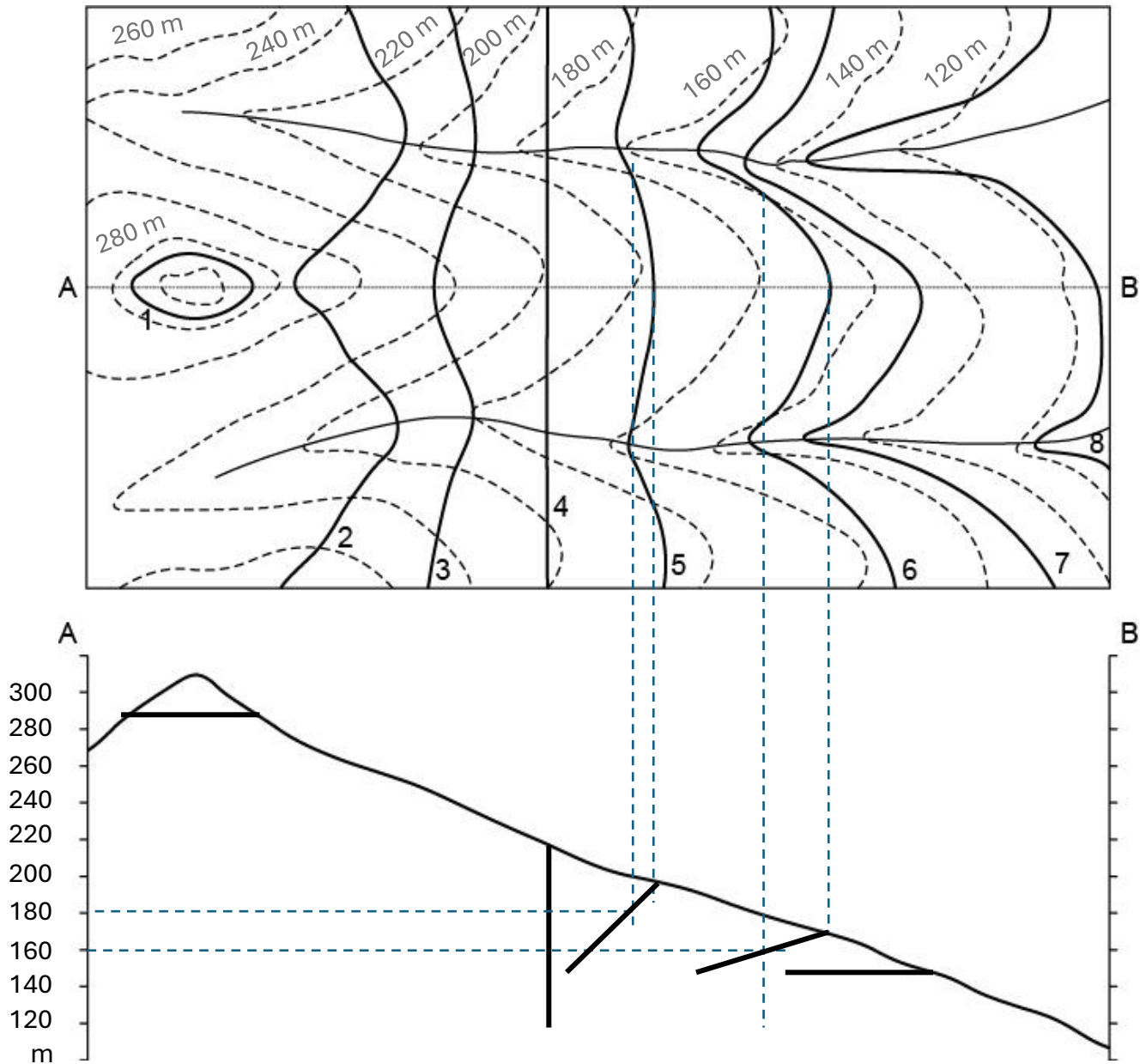


Primjer



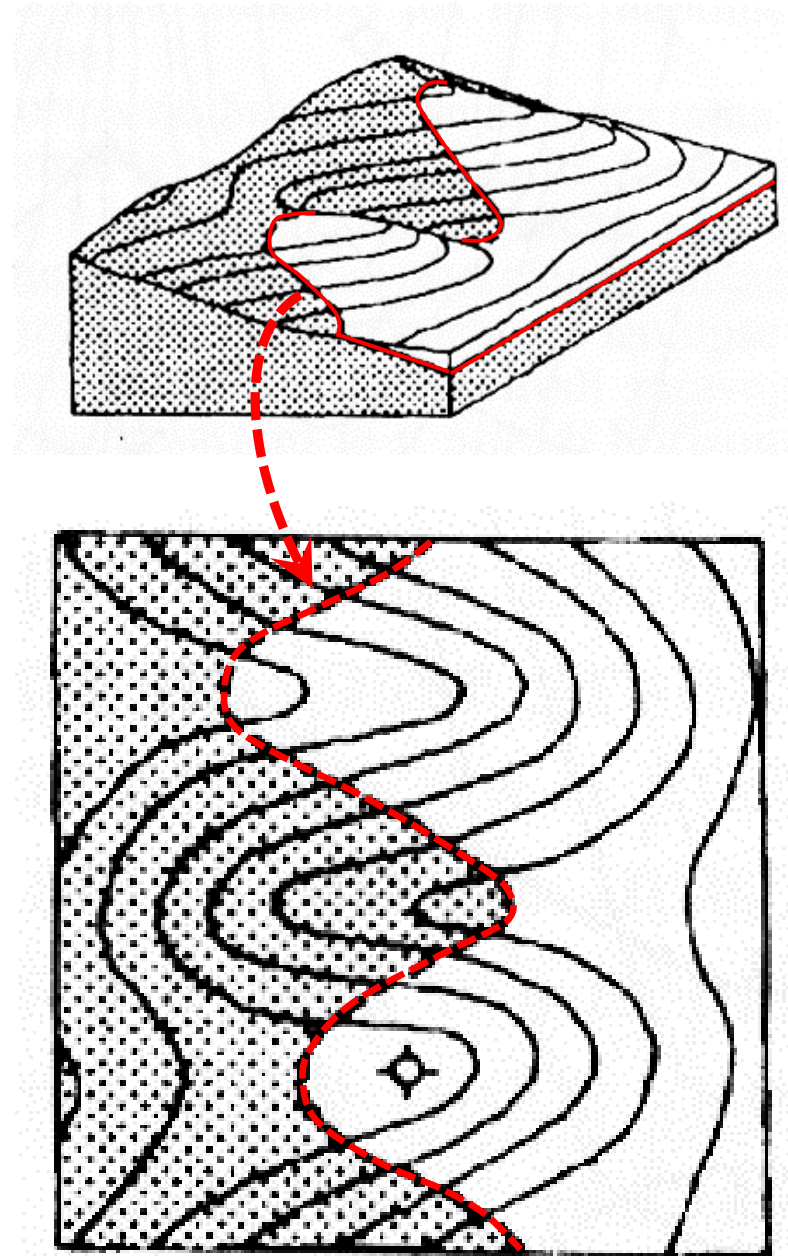
Granica se kreće slično kao izohipse

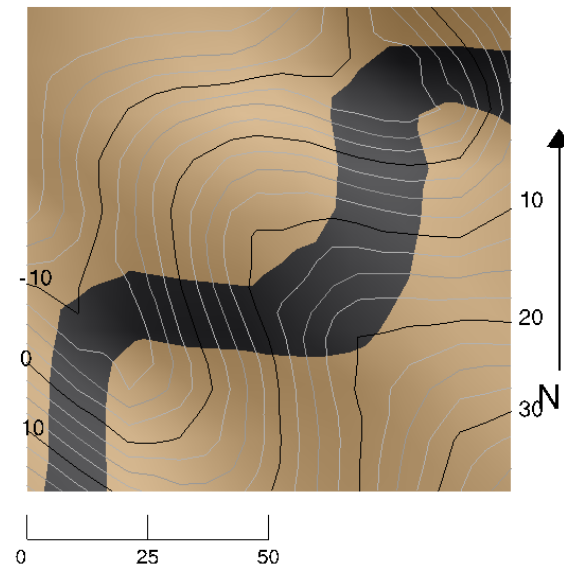
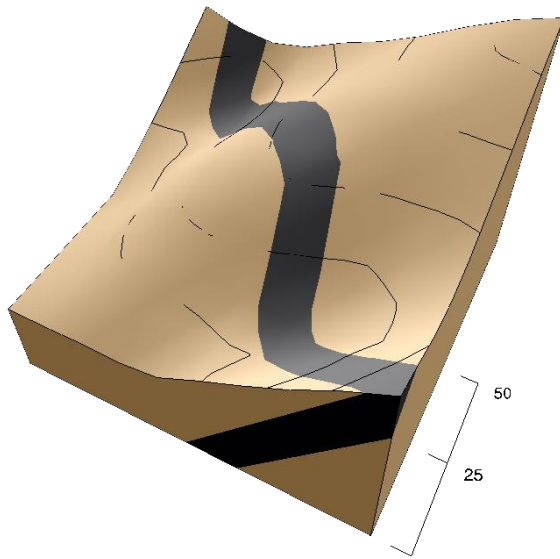
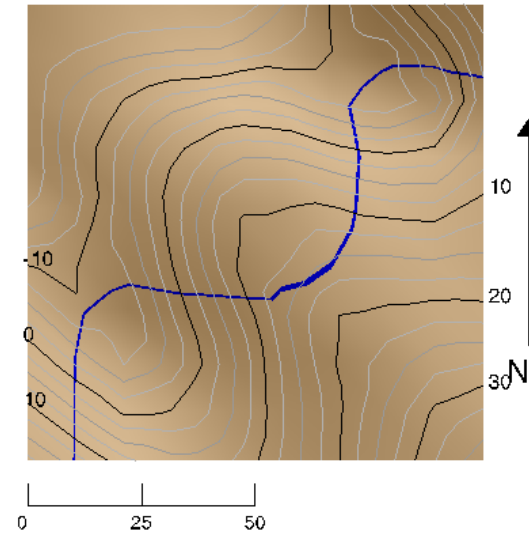
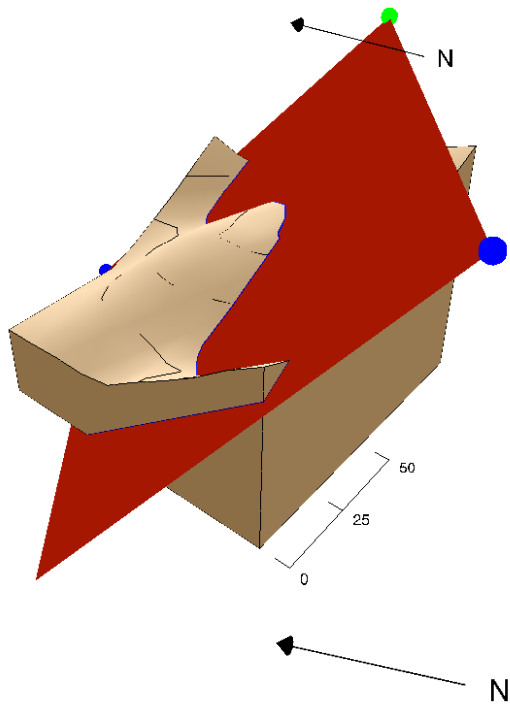
ZADATAK: Na geološkom profilu ucrtaj položaj ploha koje su nagnute u smjeru suprotnom od nagiba terena.



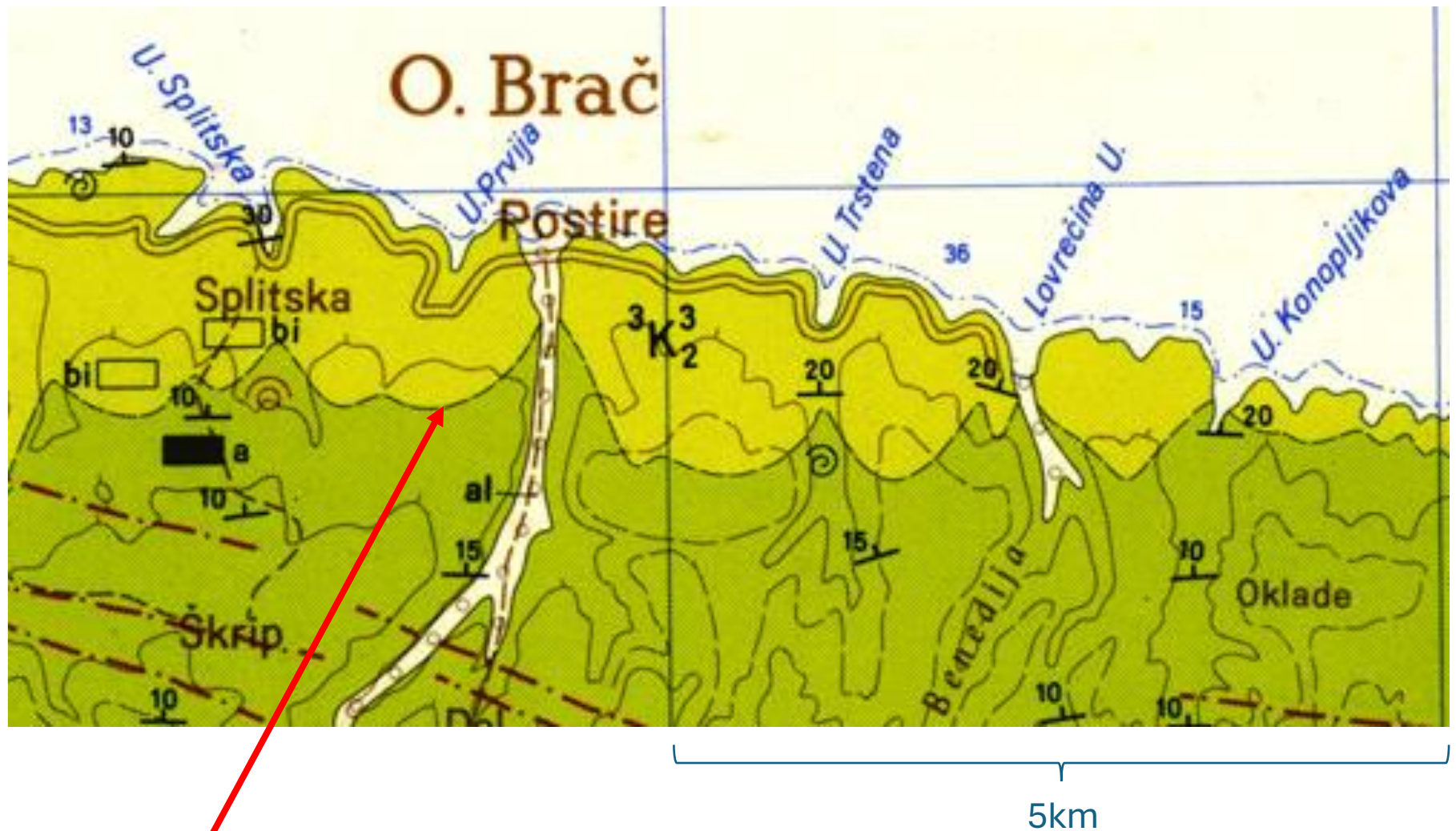
4. Granična ploha nagnuta u smjeru nagiba terena, ali strmije od terena

- Geološka granica će biti zakrivljena u suprotnom smjeru od izohipsa
- Zakrivljenost lukova će biti veća ako je ploha položenija, tj. manja ako je ploha strmija
- Susreće se kod svih vrsta kontakata geoloških tijela

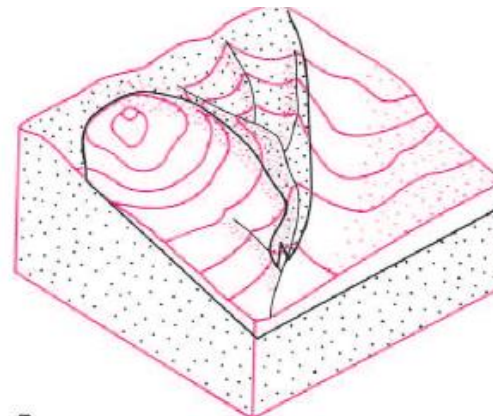
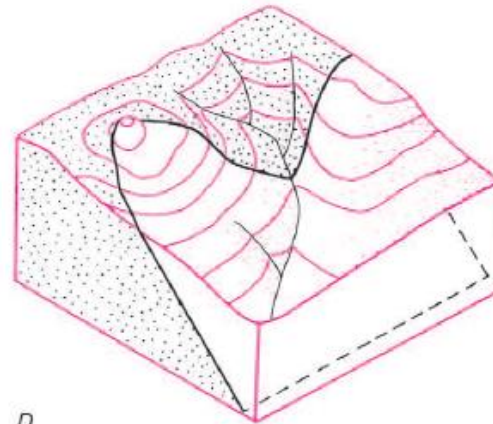
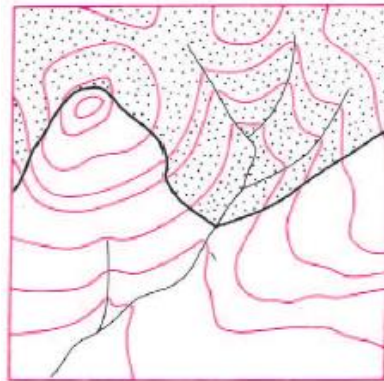
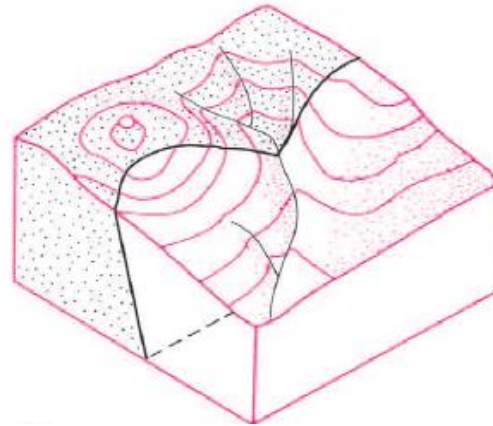
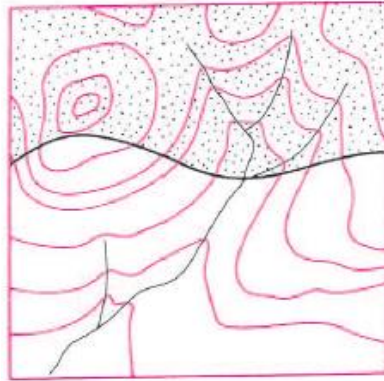




Primjer

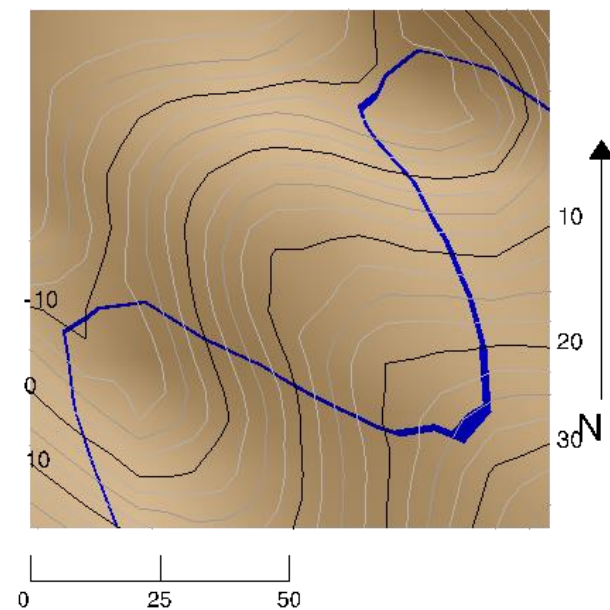
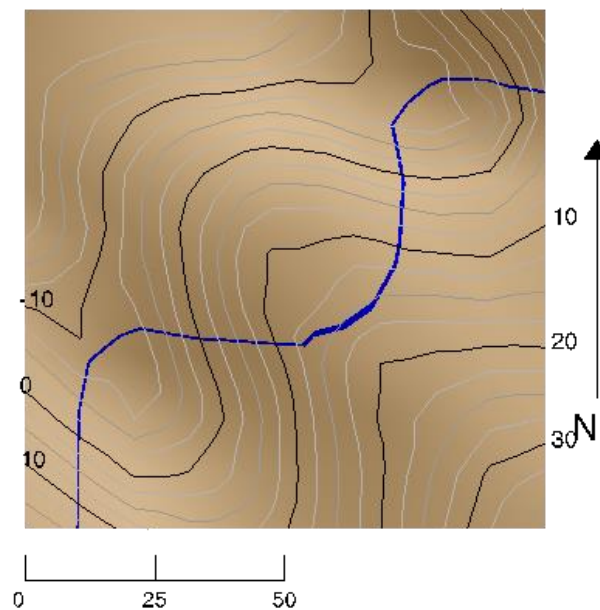
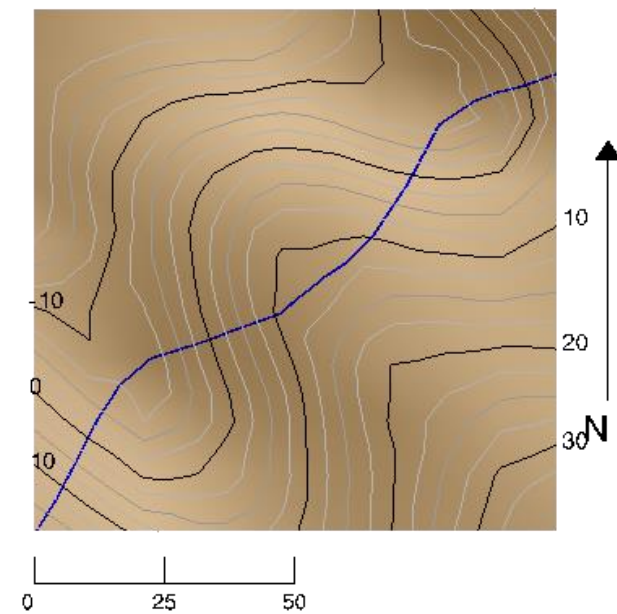
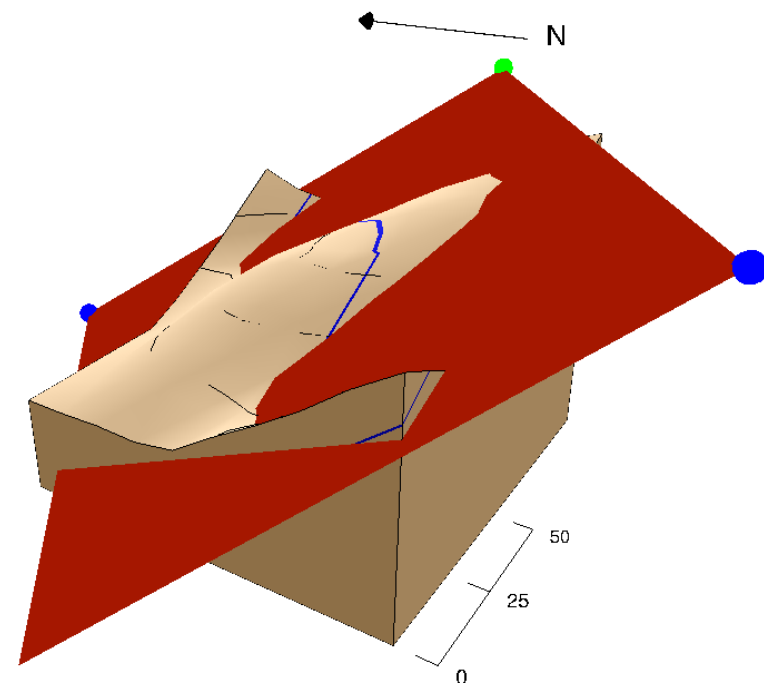
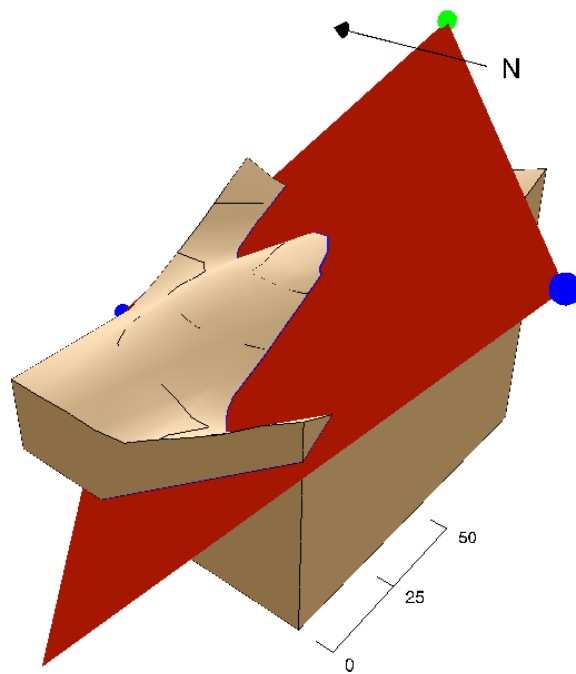
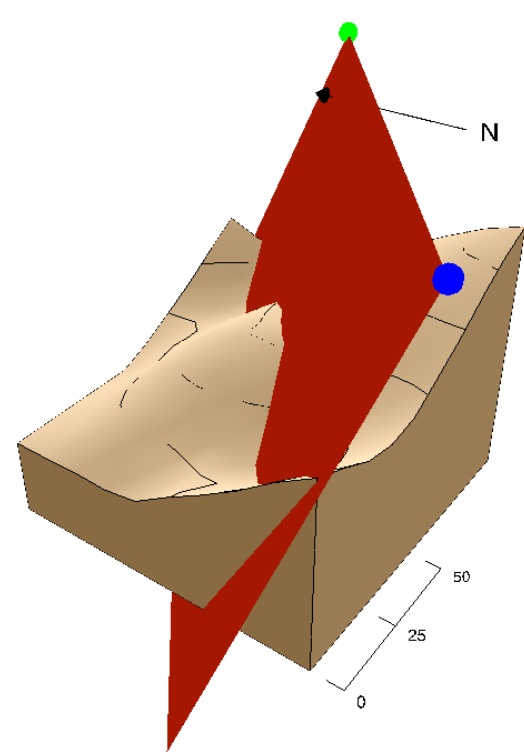


Granica se kreće suprotno od izohipsa

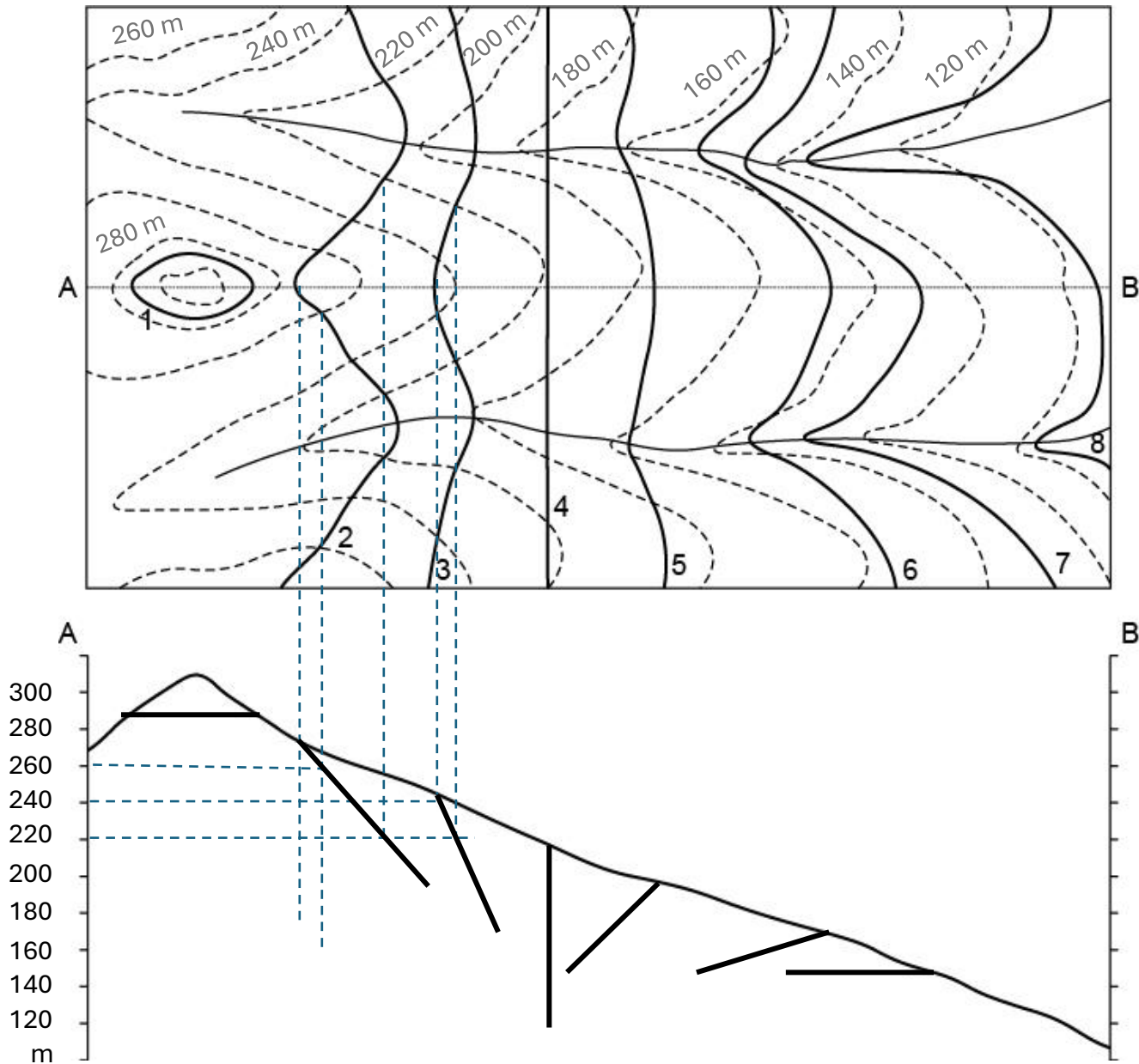


C

D

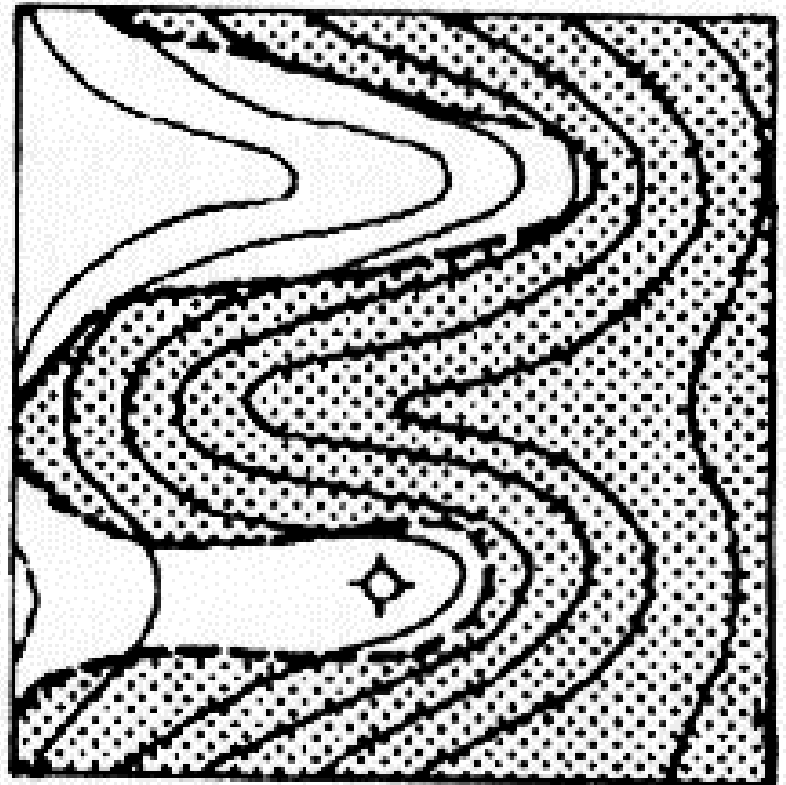
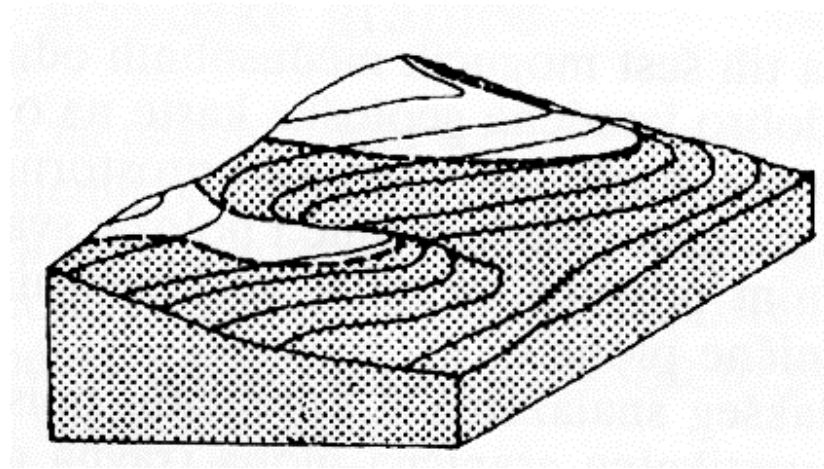


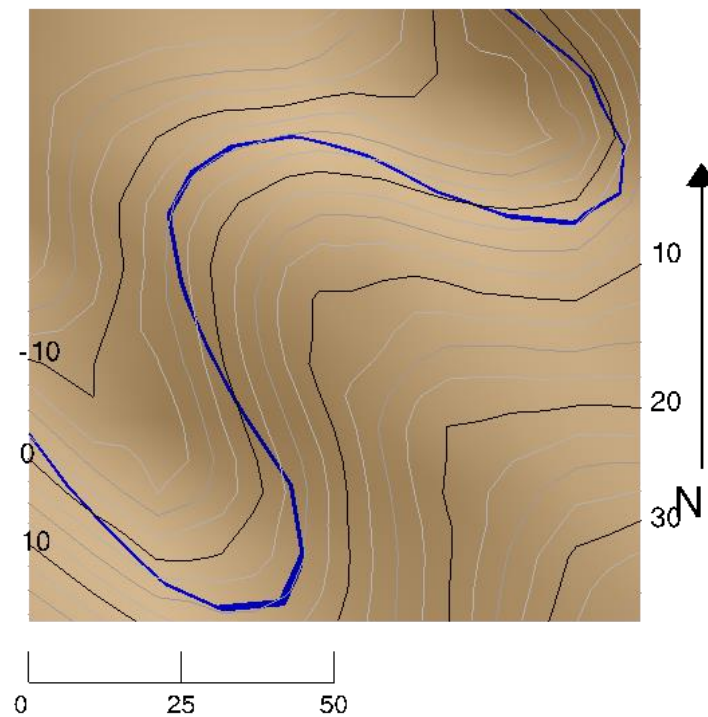
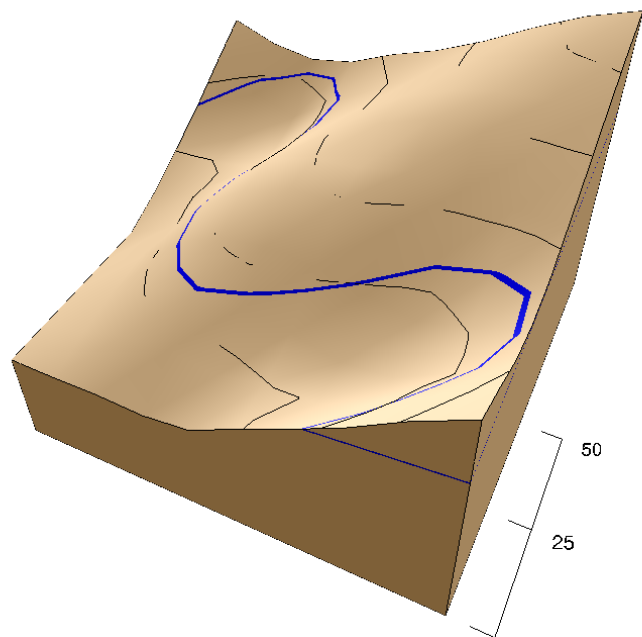
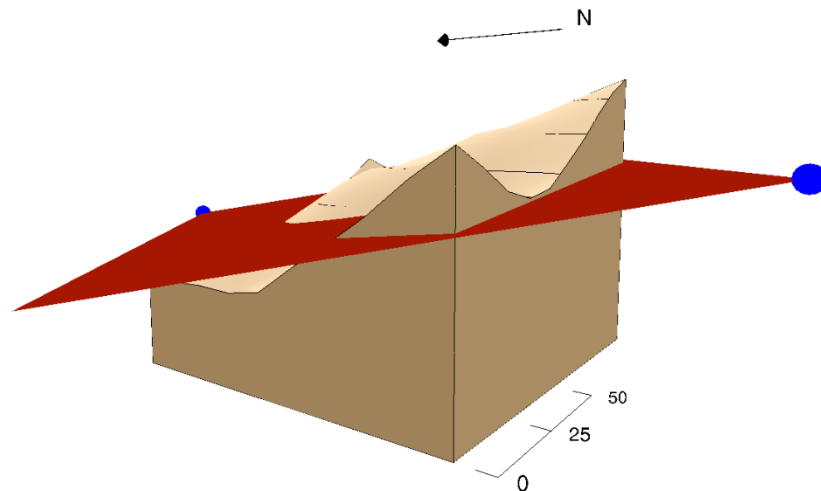
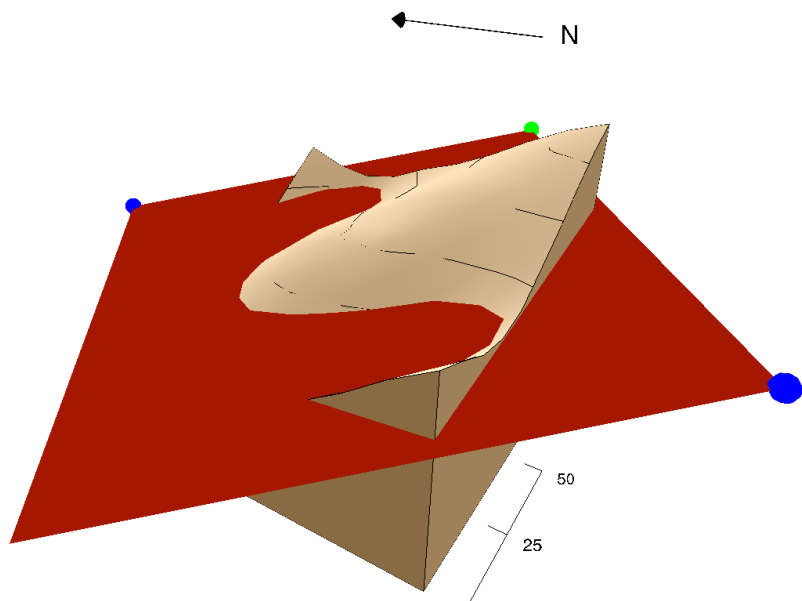
ZADATAK: Na geološkom profilu ucrtaj položaj ploha koje su nagnute u smjeru nagiba terena, ali strmije od terena.



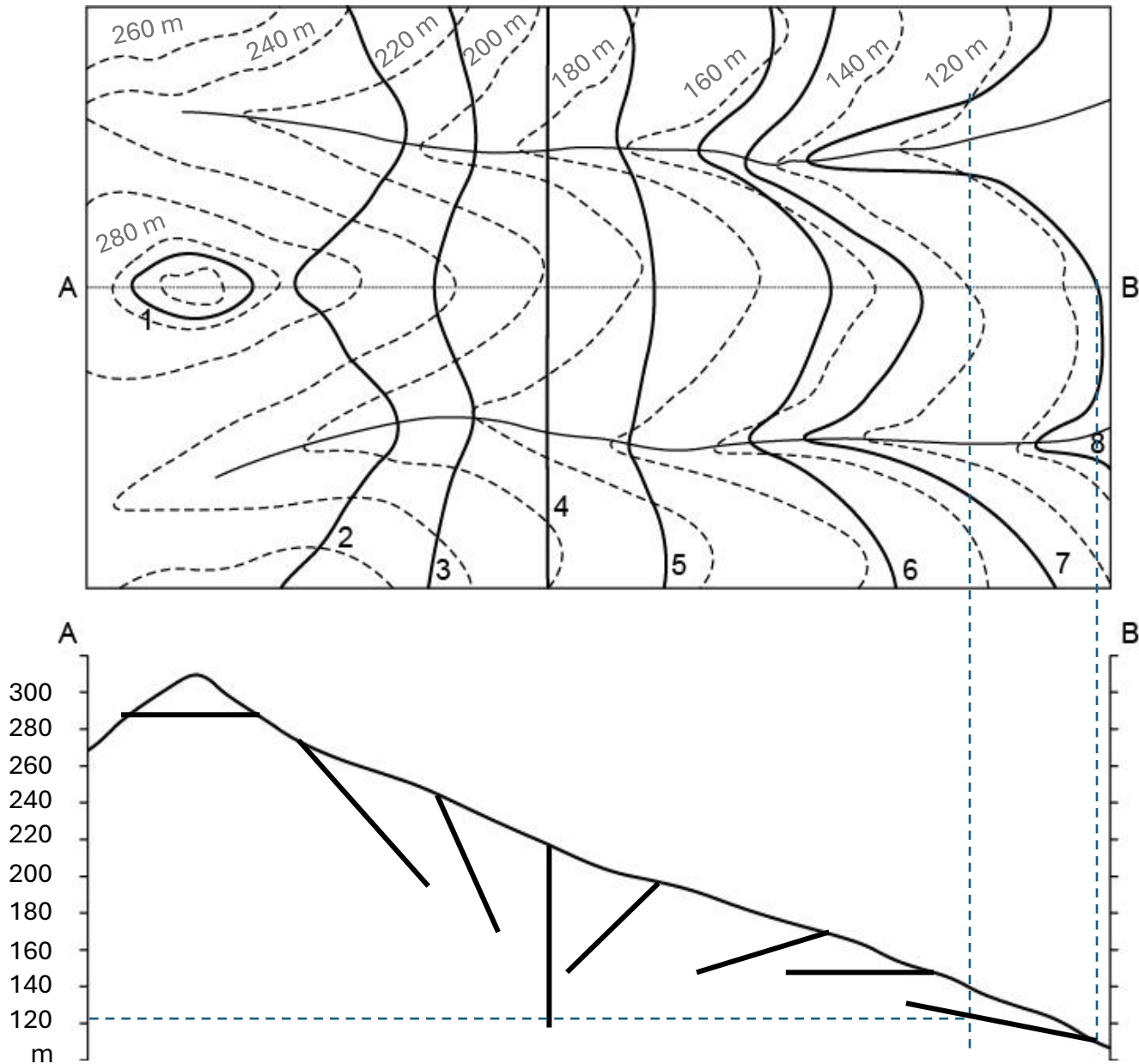
5. Granična ploha nagnuta u smjeru nagiba terena, ali blaže

- Geološka granica će biti zakrivljena u istom smjeru kao i izohipse, ali će lukovi granice biti zatvoreniji (uži) od lukova izohipsi
- Susreće se kod:
 - Blago nagnutih konkordantnih granica
 - Transgresivnih granica
 - Navlaka
 - Eruptiva – skladovi i izljevi

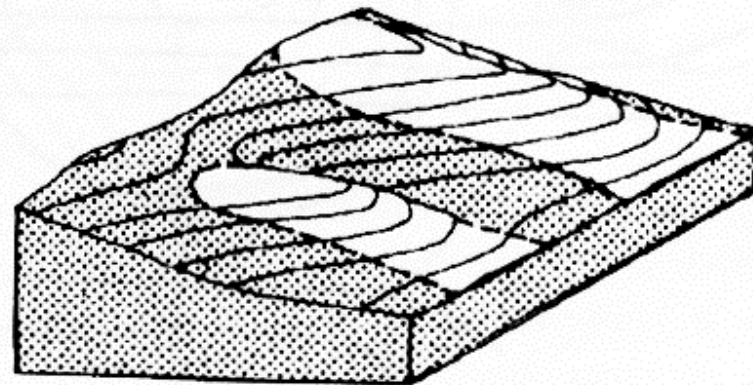




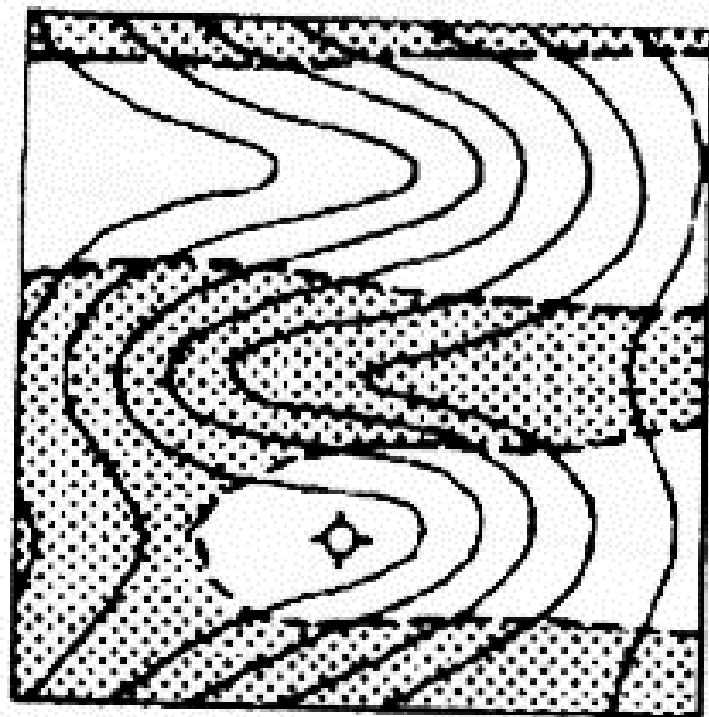
ZADATAK: Na geološkom profilu ucrtaj položaj ploha koje su nagnute u smjeru nagiba terena, ali blaže.

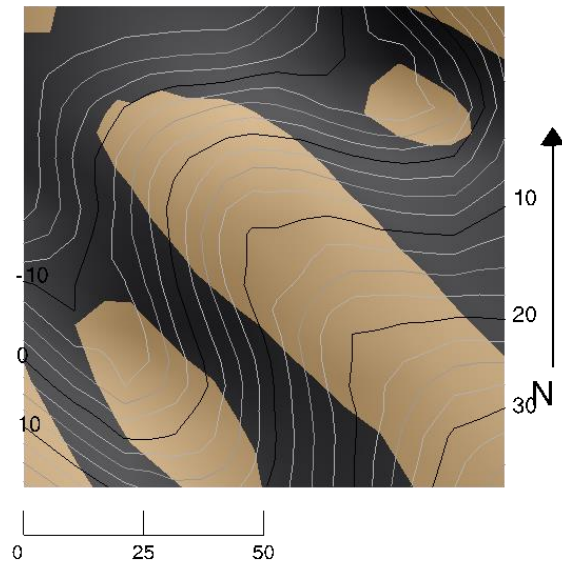
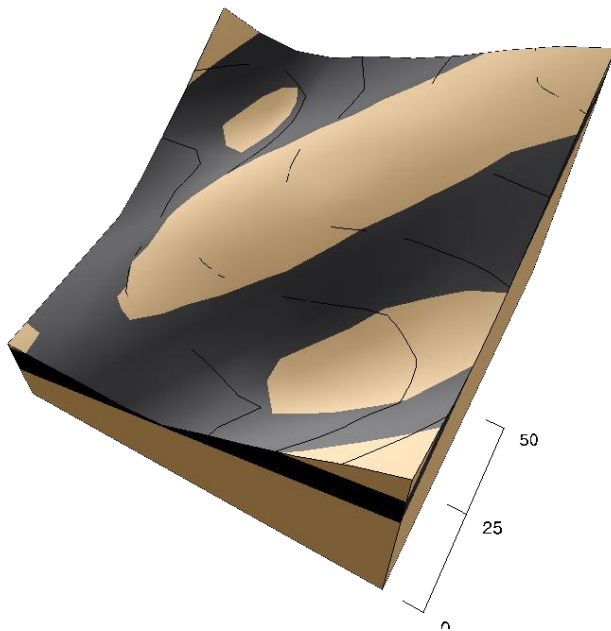
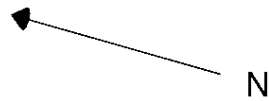
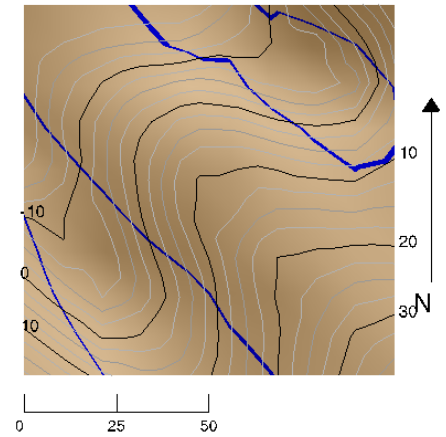
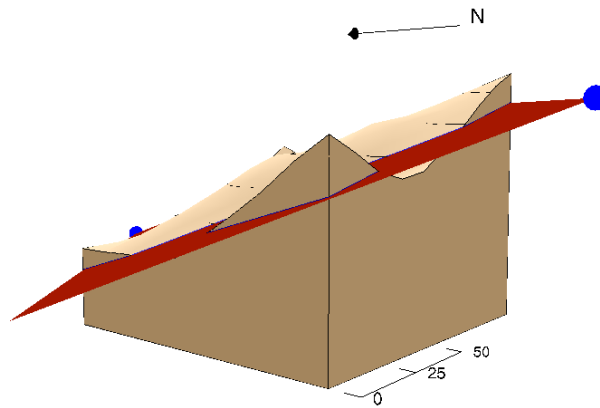
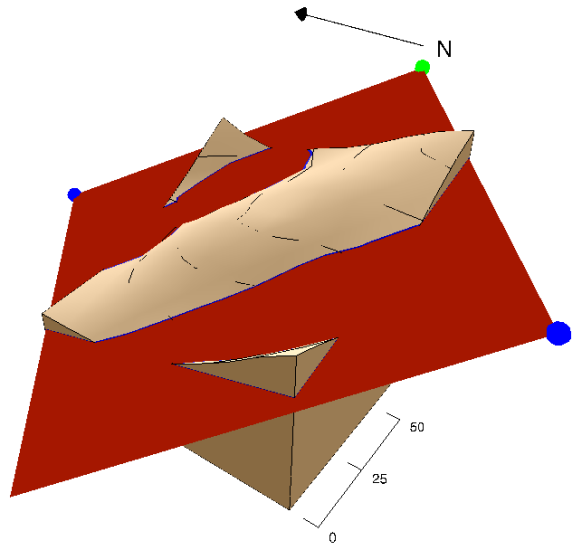


6. Granična ploha nagnuta pod istim kutem kao i teren



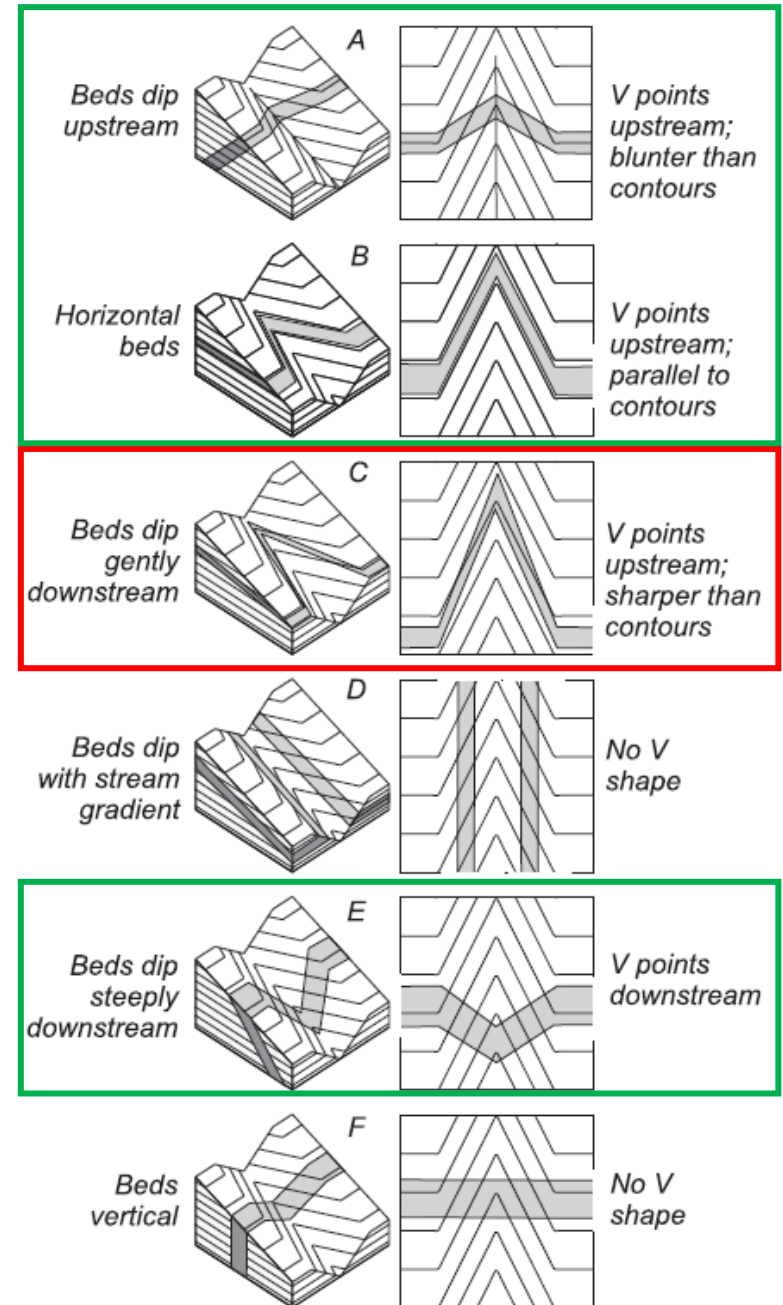
- Geološka granica će biti vijugava (ovisno o „živosti” terena) i nepravilno će presijecati izohipse





Pravilo V

- Granična ploha između dva geološka tijela nagnuta je (u odnosu na padinu) na onu stranu na koju je okrenut šiljak slova V što ga u jarku čini geološka granica.
- Iznimno, pravilo V nije primjenjivo!
 - Vertikalne, horizontalne i blaže nagnute plohe u smjeru terena su i na karti i na terenu lako uočljive i lako se interpretiraju, dok su slučajevi jednakog nagiba plohe i terena relativno rijetki

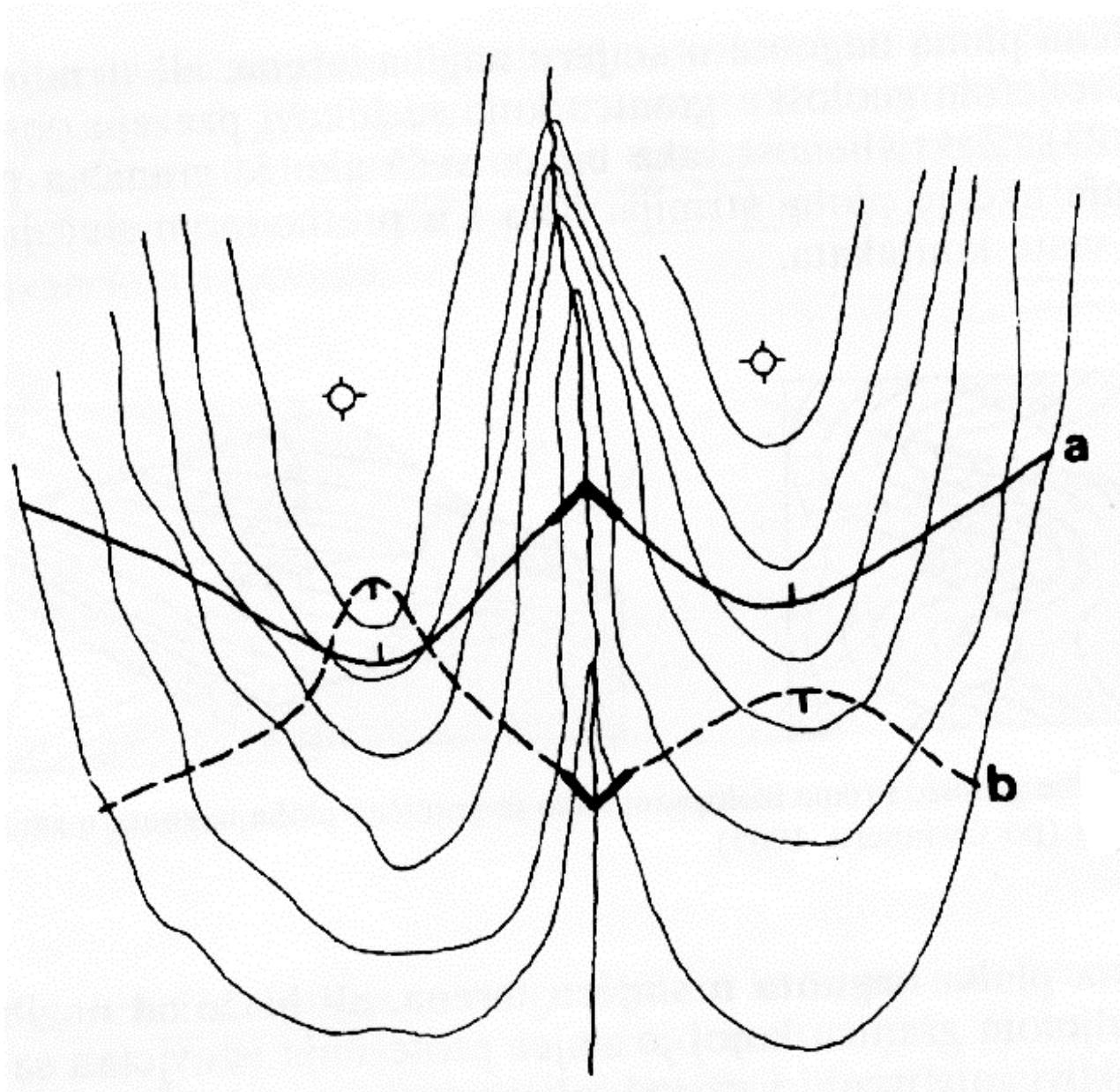


Ploha **a** nagnuta je ... ?

**Ploha a nagnuta je
suprotno od nagiba
terena.**

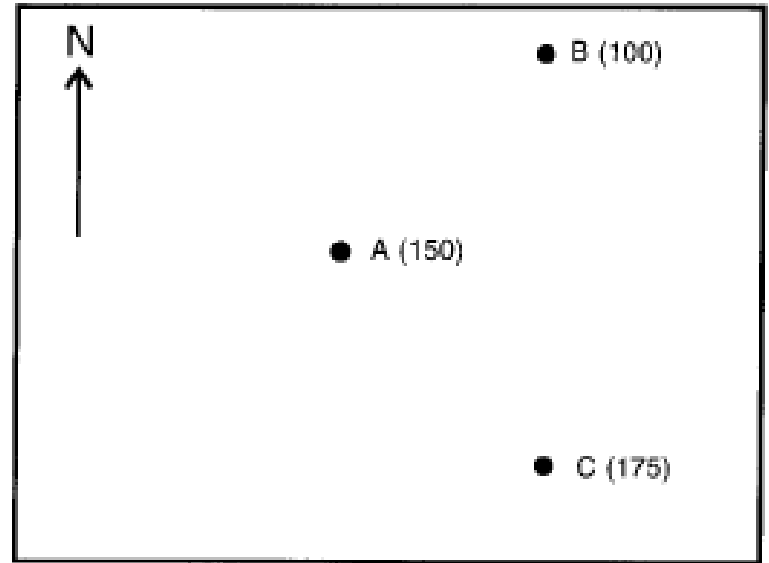
Ploha **b** nagnuta je ... ?

**Ploha b nagnuta je u
smjeru nagiba terena, ali
strmije.**

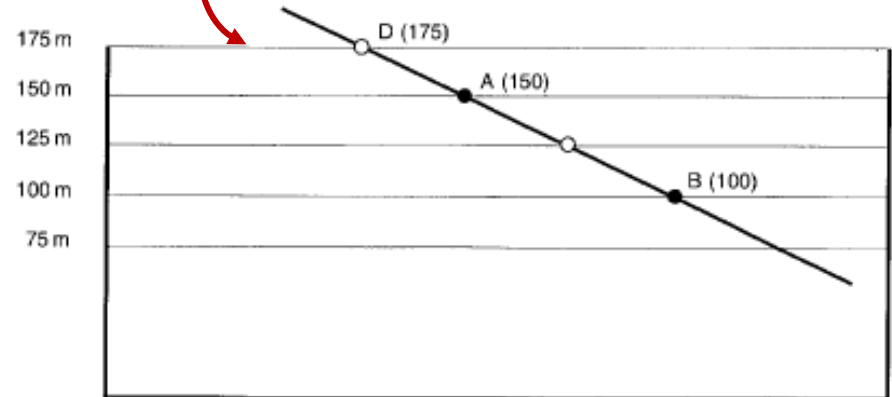
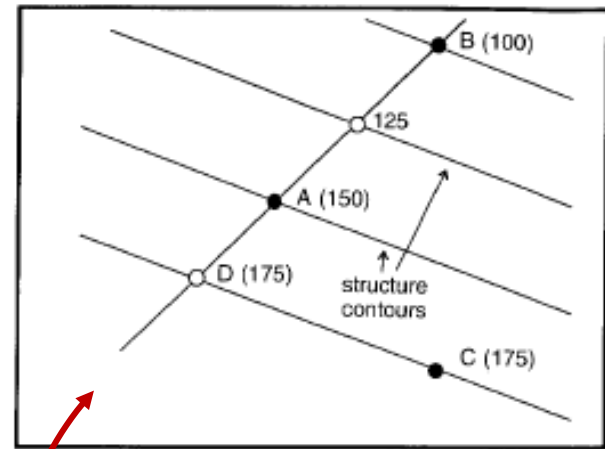


„Problem tri točke” (*Three point problem*)

- Položaj ravne granične plohe je moguće rekonstruirati u prostoru ako raspolažemo s tri točke gdje su nam poznate nadmorske visine plohe
- Nadmorske visine znamo na osnovu terenskih zapažanja na različitim izdancima ili pak iz karte, na osnovu presjecišta geološke granice i izohipsa



- Ako gledamo profil koji prolazi kroz točke A i B, znamo da ploha jednolično pada u smjeru od A prema B, te možemo predvidjeti položaj bilo koje visine na liniji AB – tako u prikazanom primjeru možemo odrediti položaj visine 125 m (točno između A i B) i 175 m
- Sličnim postupkom možemo odrediti željene visine duž linija AC i BC
- Spajanjem točaka iste visine rekonstruiramo **stratoizohipse**, te iz njih smjer i kut nagiba plohe



STRATOIZOHIPSE – linije koje spajaju mjesta jednake apsolutne nadmorske visine (ili dubine) geološke plohe i služe nam za prikaz trodimenzionalnog objekta u 2D

ZADATAK: koji je smjer i kut nagiba granične plohe?

