

TEKTONSKA GEOLOGIJA

Dio geologije koja proučava međusobni odnos stijena u litosferi u posljednjem stadiju njezina razvitka

Poznavanje primarnih pojava oblika stijena

Utvrđivanje naknadnih poremećaja: izdizanje, spuštanje, nagibanje (pa i prevrtanje), veće ili manje udaljšavanje, boranje, ljuskanje, navlacenje

Potrebno je odrediti položaj svih važnijih komponenata u određenom terenu na površini, u usjecima.

Bušenjem ili geofizickim metodama definiraju se pravilnosti koje su omogućile formiranje nekih elementarnih strukturnih cjelina litosfe: SLOJEVI, BORE, RASJEDI, NAVLAKE I PUKOTINE

Prirodni bocni završetak sloja zove se **isklinjavanje**



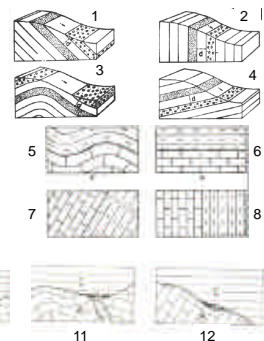
Gornju plohu sloja-krovinsku plohu možemo odrediti prema otiscima kiše, valova ili kretanja organizama na muljevitoj površini, položaju fosila i materijalu utisnutom u pukotine nastale sušenjem muljevito materijala. Donju plohu sloja-podinsku plohu prepoznavamo po tragovima podloge na kojoj je pocelo taloženje sloja.

Topografska i stratigrafska podina i krovina



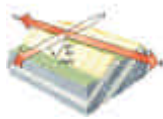
- Sloj je stijenska masa ograničena s dvije plohe koje predstavljaju granice kontinuiteta sedimentacije.
- Prvobitni položaj sloja je horizontalan, naknadnim tektonskim pokretima slojevi su nagnuti pod različitim kutovima

- Pojava sloja na površini terena naziva se **izdanak** (1,2,3 i 4)
- **Debljina** sloja je okomita udaljšenost između krovine i podine
- **Konkordantni slojevi:** međusobno paralelni slojevi, bez obzira na nagutost i boranost (5,6,7 i 8)
- **Diskordantni slojevi:** erozijska i kutna diskordancija (9,10,11 i 12; A i C morske taložine a B kontinentalna taložina)



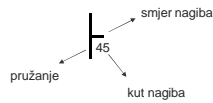
Elementi položaja nagnutog sloja:

- Pružanje sloja; sjecište sloja sa horizontalnom ravninom
- Smjer pada: strana svijeta prema kojoj je sloj nagnut (okomito na pružanje)
- Kut pada: kut koji sloj zatvara sa horizontalnom ravninom



prikazivanje položaja sloja na karti

položaj sloja se zapisuje; azimut smjera nagiba / kut nagiba; npr. 90/45



90/45 -sloj je nagnut prema istoku pod kutom 45°

položaj sloja se prikazuje na karti

dva karakteristična slučaja:

horizontalni sloj – nema ni smjera ni kuta nagiba, oznaka je 0/0, a na karti se prikazuje +

vertikalni sloj +

azimut s.n. = 0° - 360°
kut nagiba = 0°- 90°

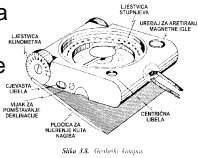


Mjerenje položaja slojeva: Geološki kompas

Strane svijeta istok i zapad zamijenjene su u odnosu na standardni kompas tako da je podjela u stupnjevima oznacena obrnuto od smjera kazaljke na satu, zbog čega neki smjer u prirodi očitavamo direktno na kompasu

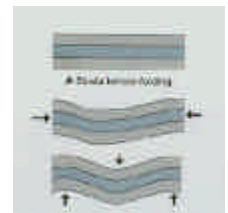
Smjer nagiba: usmjeri se oznaka sjevera na skali geološkog kompasa u smjeru najvećeg nagiba i očitava se vrijednost na mjestu sjeverne strane igle kompasa

Kut nagiba: Kompas postavimo u horizontalan položaj a pločicu za mjerenja nagiba u položaj paralelan sa nagibom sloja

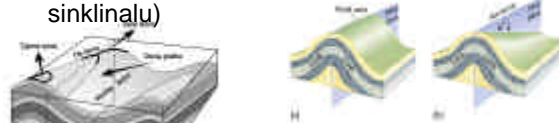


BORE

- Bora je strukturalna jedinica nastala savijanjem slojeva pod utjecajem bocnih ili okomitih tlakova
- Bora se sastoji od antikinale i sinklinale
- Antikinala je izbočeni, sinklinala udubljeni dio bore



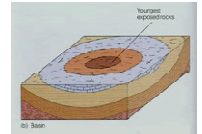
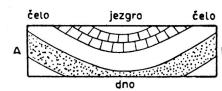
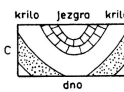
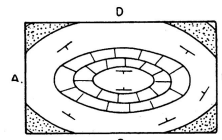
- Sastavni dijelovi: krila, os (definira pružanje), jezgra (središnji dio), celo (za antiklinalu), tjeme (za antiklinalu) i dno (za sinklinalu)



Sinklinorij i antiklinorij; velike antiklinale i sinklinale s naknadnim boranjem krila



Slika 3.21. Sinklinorij (S) i antiklinorij (A) - zračno iz: Herak, 1990

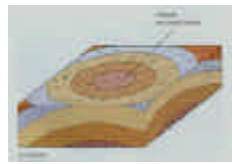
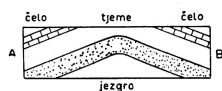
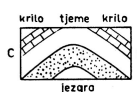
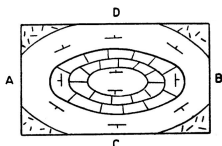


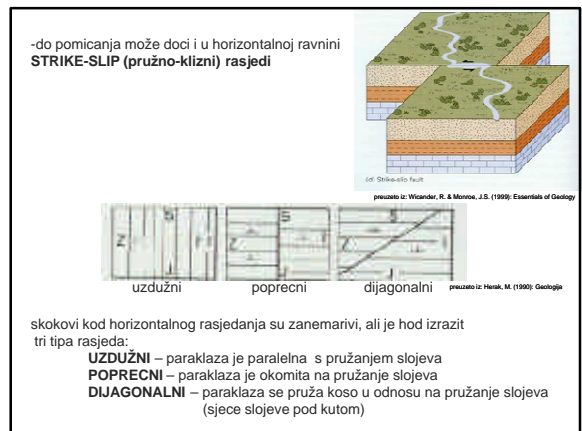
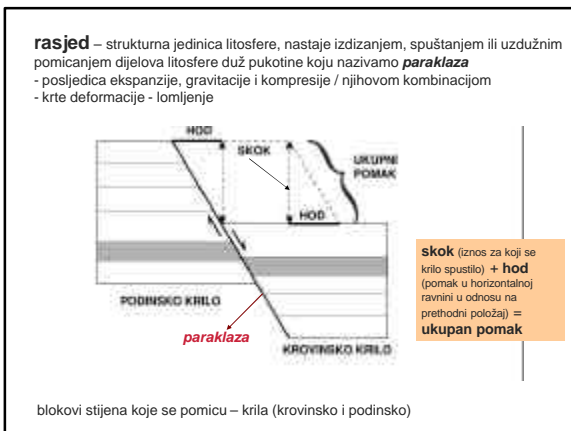
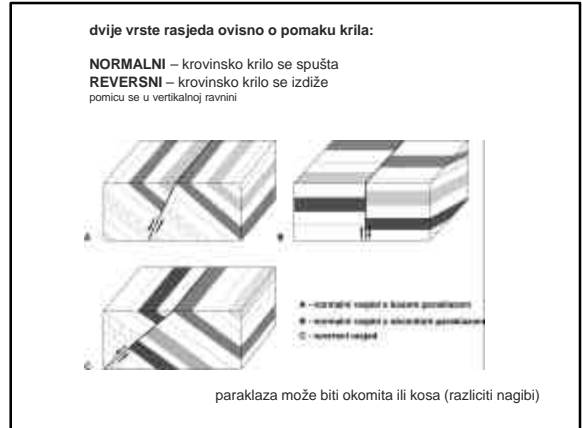
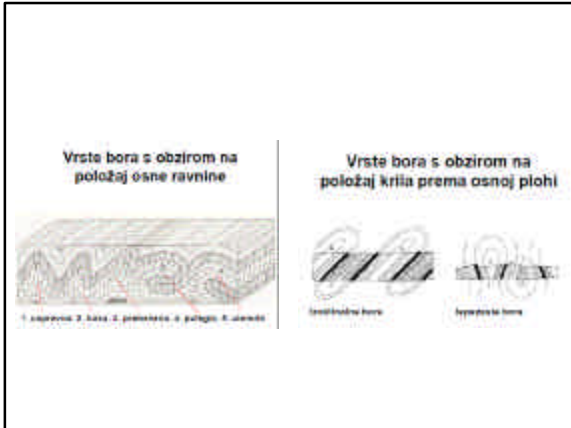
ODNOS BORA I MORFOLOGIJE TERENA

A – normalni reljef



B – inverzan reljef





ŠKARASTI rasjedi

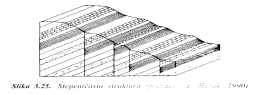
- rasjedanje oko jedne fiksne osi
- krila su relativno razmaknuta samo na jednom kraju; u smjeru drugog kraja rasjeda pomak se smanjuje i na kraju iščezava



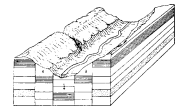
- škarasti rasjedi, na oba kraja rasjeda krila su relativno razmaknuta i to u suprotnim smjerovima zbog rotacije oko jedne središnje točke - rotacijski rasjedi

Sustavi rasjeda

- Stepenicasta struktura
Istosmjerno spuštanje
paralelnih rasjeda
- Tektonska graba
Središnji dio spušten
između više paralelnih
normalnih rasjeda



Slika 4.25. Stepenicasta struktura rasjeda (preuzeto iz: Herak, 1999).



Slika 4.26. Shema tektonske grabe (preuzeto iz: Herak, 1979).

prateće pojave!

gorska zrcala - trenje krila rasjeda - rasjednute površine uglacane

prutanje / strije - upućuju na pravac kretanja, ponekad smjer posljednjeg kretanja

tektonske breče; glina - materijal istovjetan materijalu krila rasjeda
- naknadno ude zdrobljeni materijal i cementira se

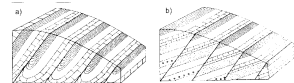
prepoznavanje!!! - oštar kontakt naslaga različite starosti

Sustavi rasjeda

- Timor ili horst
Spuštanje bokova duž
paralelnih rasjeda
- Ljuskava struktura
Sustav reversnih
paralelnih rasjeda



Slika 4.27. Horst (a) po obliku i postanku nast. horst (b) po obliku a) prulanje po postanku (b) (preuzeto iz: Herak, 1999).



Slika 4.28. Ljuskavu strukturu nastala reversnim rasjedanjem (a) ili reversnim rasjedanjem relativno neproporcionalnog smjera (b) (preuzeto iz: Herak, 1999).

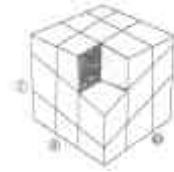
Navlake

- Strukturna jedinica kod koje je jedan dio terena navučen na drugi po položenoj paraklazi ili reversnim rasjedanjem bora

- a - reversno rasjedanje
- b - boranje i reversno rasjedanje
- c - navlaka od polegle bore



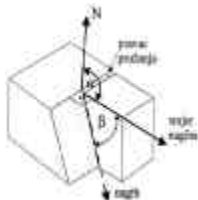
BROJ GRUPA (SUSTAVA) DISKONTINUITETA



Stijene u kojima postoje najmanje tri sustava pukotina izdijeljene su u blokove.

Pukotine

- Plohe diskontinuiteta uzduž kojih nije bilo većih pomaka
- Dijaklaze (veće pukotine), leptoklaze (manje pukotine) i prsline (veoma sitne pukotine)
- Najvažnije značajke pukotina:
 1. geneza (primarne i sekundarne)
 2. položaj u prostoru (koordinate x,y,z)
 3. orijentacija (geološkim kompasom mjeri se smjer i kut nagiba)

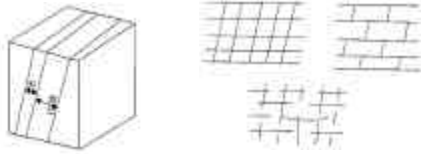


4. oblik; oblik pružanja (ravna, valovita, stepenicasta)
5. izgled površine (glatka, hrapava)



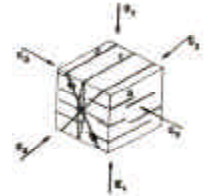
broj	oznaka	opis	tip pukotine	
1	1	1	1	1
2	2	2	2	2
3	3	3	3	3
4	4	4	4	4
5	5	5	5	5
6	6	6	6	6
7	7	7	7	7
8	8	8	8	8
9	9	9	9	9
10	10	10	10	10
11	11	11	11	11
12	12	12	12	12
13	13	13	13	13
14	14	14	14	14
15	15	15	15	15
16	16	16	16	16
17	17	17	17	17
18	18	18	18	18
19	19	19	19	19
20	20	20	20	20

6. dimenzije: duljina (neprekinutost) i širina (razmak)

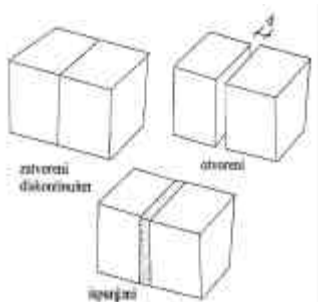


Podjela prema kinematici nastanka:

1. Tenzijske pukotine; najčešće nastaju uz rasjede okomito na smjer najmanjeg tlaka
2. Pukotine posmaka; nastaju paralelno sa smjerom srednje jakog tlaka, sa smjerom najvećeg tlaka zatvaraju oštar kut
3. Relaksacijske pukotine; nastaju u fazi relaksacije stijene okomito na smjer najvećeg tlaka

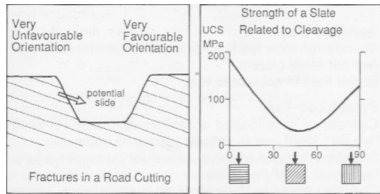


7. vrsta i karakteristike ispune; mineralni sastav, granulometrija, istjecanje vode



UTJECAJ STRUKTURNO TEKTONSKIH ELEMENATA NA GRAĐEVINE

- Slojevi, bore, rasjedi, navlake i pukotine determiniraju niz pojava kao što su pravci toka podzemnih voda, raspodjela podzemnih naprezanja, mogućnost klizanja, prevrtanja, odrona itd...
- Upravo zbog toga je iznimno veliki značaj definiranja prostornog odnosa objekta i svih strukturno-tektonskih elemenata u njegovom okruženju.



Bora koncentrira materijal na užem prostoru, stvara povoljne uvjete za akumulaciju vode, nafte i sl. pojacava ili ublažuje napone, ponekad može stvoriti uvjete za gorski udar.

Rasjed uvijek komplicira strukturu terena, razbija homogenost, smanjuje stabilnost, povećava sekundarnu propusnost i sl. Zatvoreni rasjed omogućuje nagomilavanje vode ili plina a otvoreni poboljšava prohodnost plinova i tekucina (izvori, terme, ponori) ovisno o ostalim uvjetima. Rasjed pojacava djelovanje potresa.

Navlaka je kombinacija bore i rasjeda, pa je i njeno djelovanje takvo – kombinirano.

Pukotine razrahljuju teren.