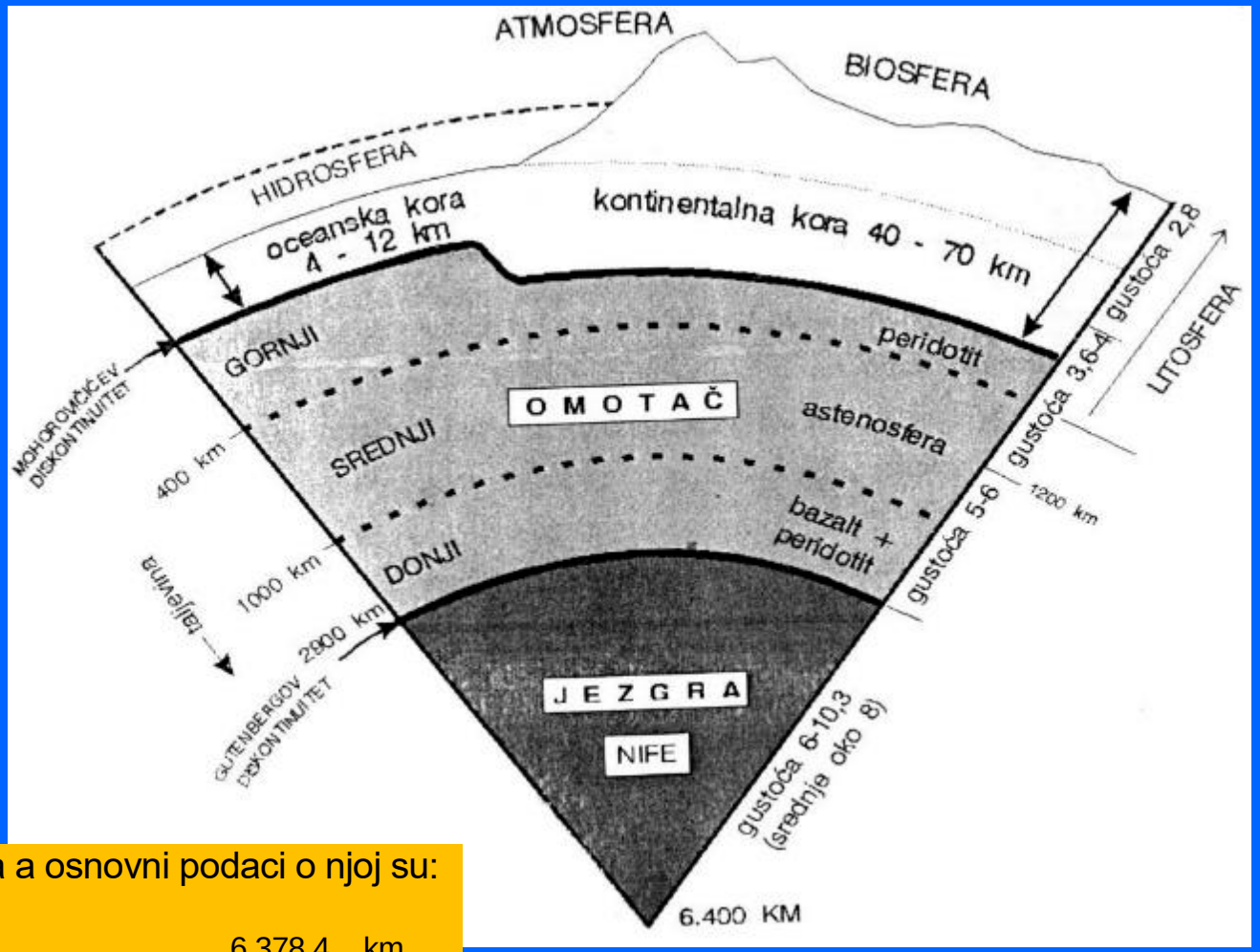
1. OPĆI PODACI O POSTANKU STIJENA I LEŽIŠTA MINERALNIH SIROVINA

1.1. POSTANAK STIJENA

ZNAČAJKE O ZEMLJI



Slika 1.1. STRUKTURA ZEMLJE

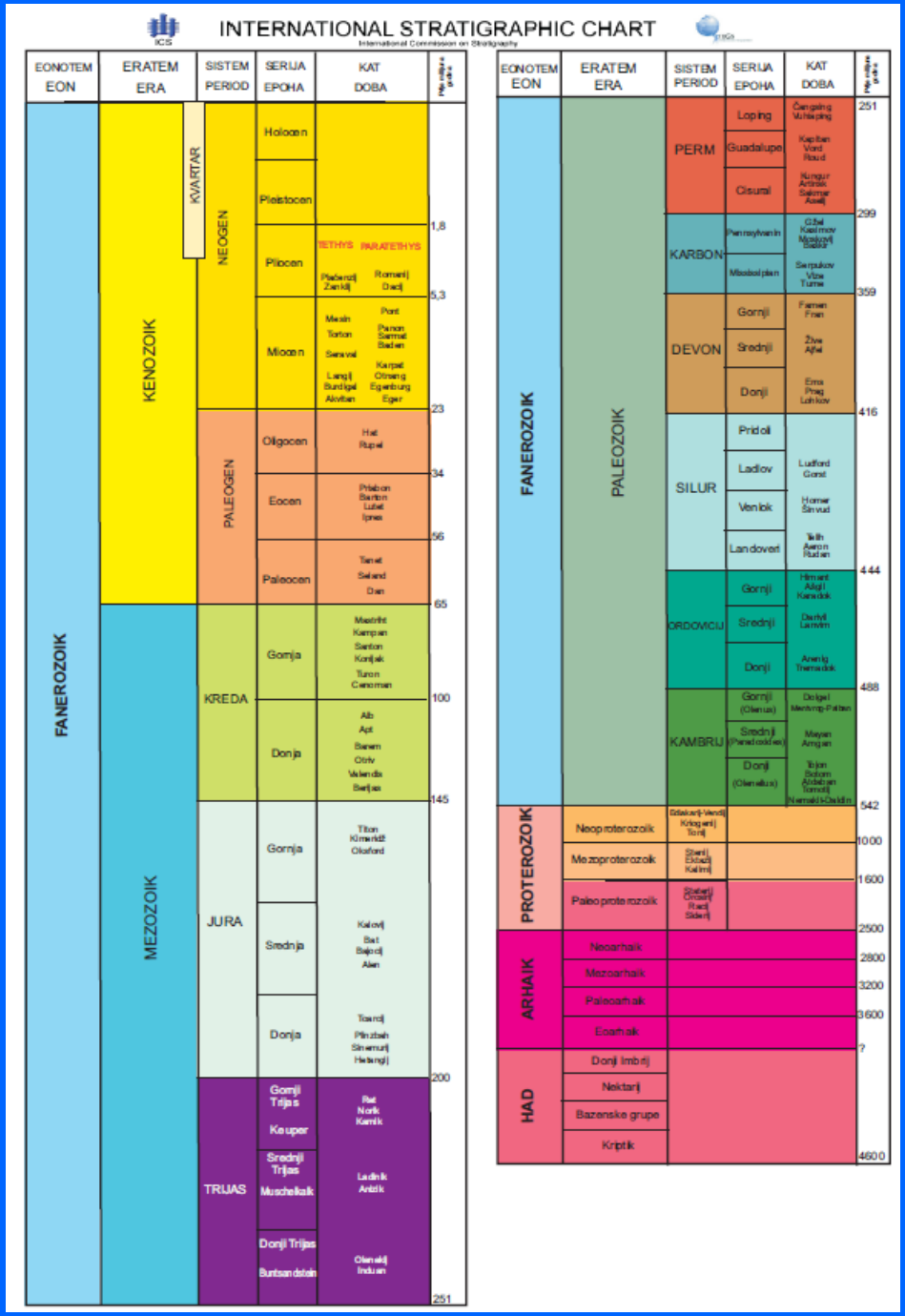
Zemlja je treća planeta od Sunca a osnovni podaci o njoj su:

- polumjer (ekvatorski)	6.378,4	km
- opseg (ekvatorski)	40.076,67	km
- površina	510.100.933	km^2
- obujam	$1,083 \times 10^{12}$	km^3
- masa	$5,9 \times 10^{21}$	t
- brzina gibanja ekvatorske točke	465,1	m/s
- brzina gibanja Zemlje oko Sunca	29,76	km/s

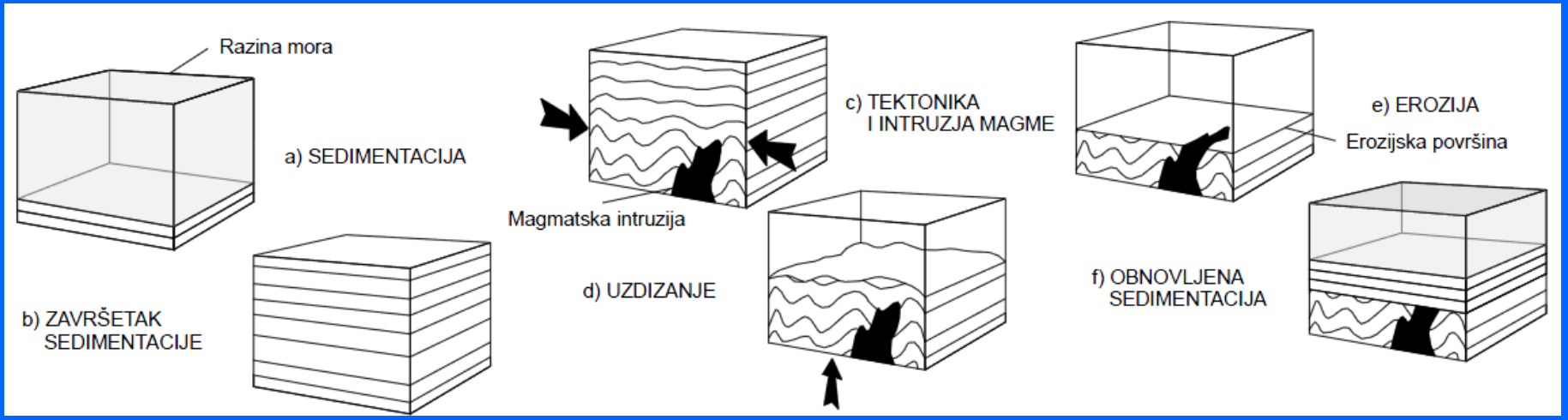
Razdoblja geološke prošlosti

PODJELA			TRAJANJE, 10^6 god.		OROGENEZE	ŽIVOT
			po razdoblju	ukupno		
FANEROZOIK	KENOZOIK	KVARTAR (Q)	2	2		Čovjek, hominizacija, prevlast sisavaca i kritosjemenjača
		TERCIJAR (Tc)	63-65	65-67		
	MEZOZOIK	KREDA (K)	70	135-137	ALPINSKA	Gorostasni gmazovi, kritosjemenjače, sisavci
		JURA (J)	45-55	180-192		
		TRIJAS (T)	35-45	215-237		
	PALEOZOIK (Pz)	PERM (P)	50-55	265-292	HERCINSKA	Golosjemenjače, gmazovi, vodozemci, kopnene biljke, ribe
		KARBON (C)	65	330-352		
		DEVON (D)	50-55	380-407	KALEDONSKA	
		SILUR (S)	40	420-447		
		ORDOVICIJ (O)	60-65	480-512		Bujan život bezkralježnjaka u moru
		KAMBRIJ (Cm)	70	550-582		
KRIPTOZOIK	PREKAMBRIJ (Pr)	PROTEROZOIK (Pr_2) (Algonkij)	Oko 4000	Oko 4600	BAJKALSKA SVEKOKARELIDSKA	Diferencijacija života
		ARHAIK (Pr_1) (arheozoik)			SAMIDSKA	Početak života

Slika 1.2.



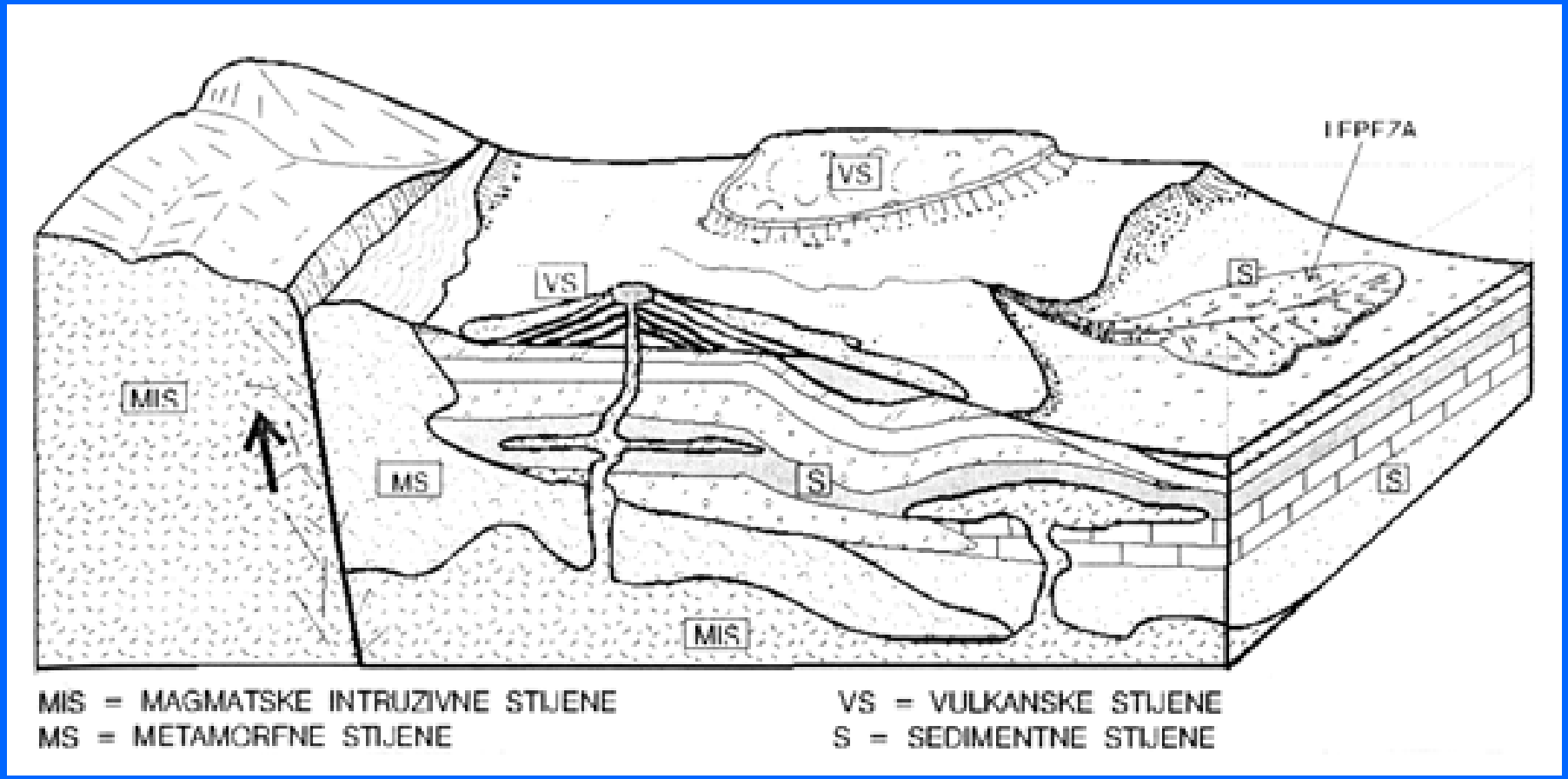
Slika 1.3. Međunarodna geokronološka tablica



izvor: www.pmf.unizg.hr/_download/repository/Predavanje3.pdf

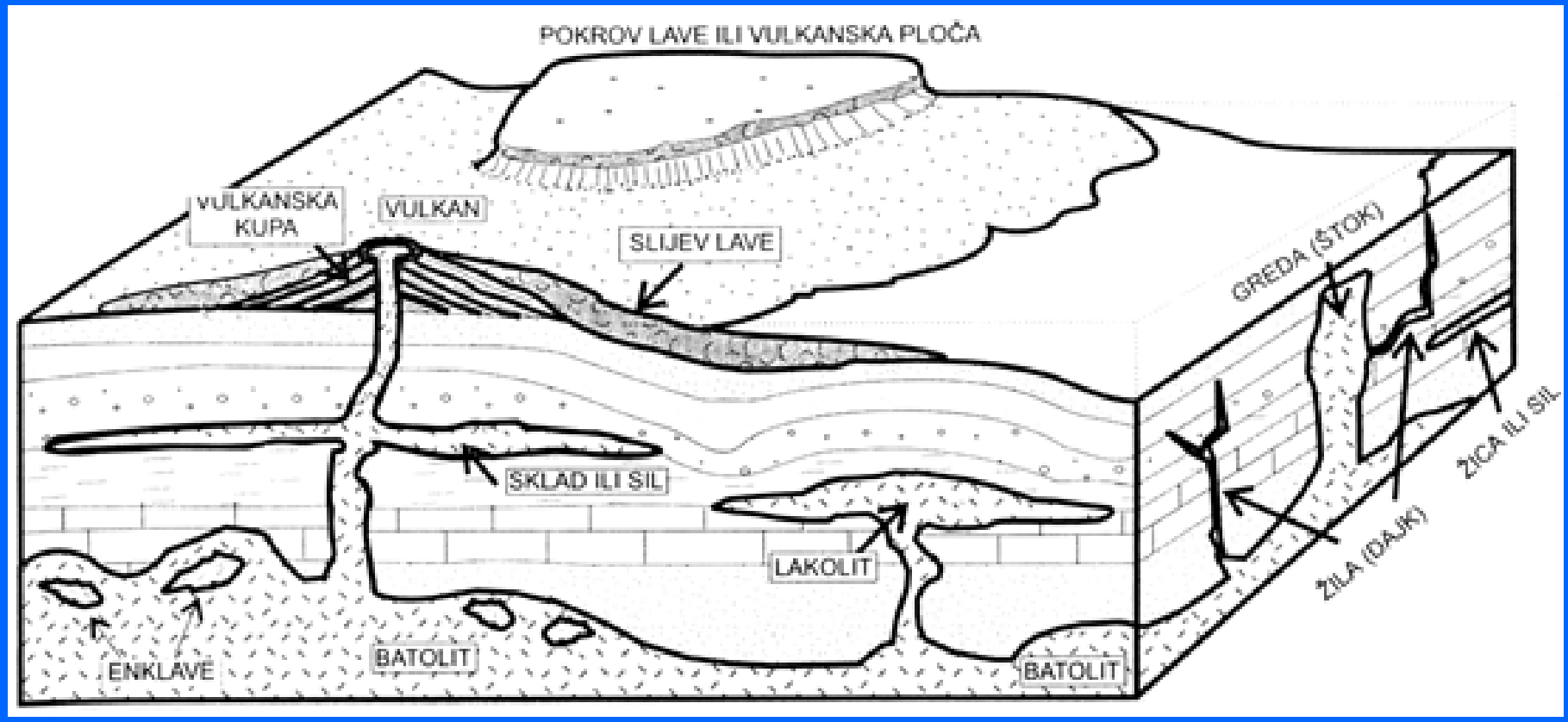
Slika 1.4. Proces sedimentacije stijena

POSTANAK STIJENA



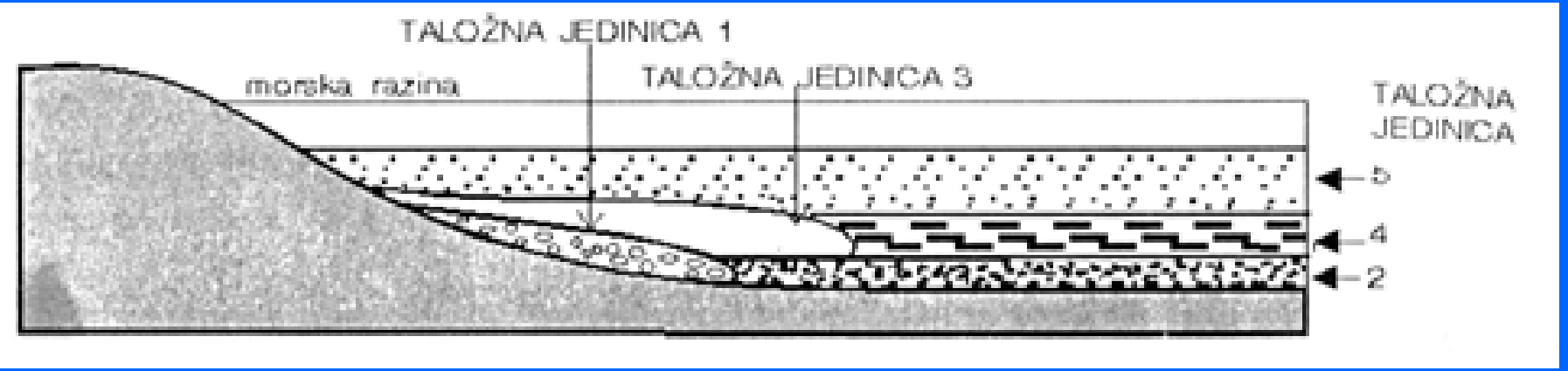
Slika 1.5.

Magmatske stijene



Slika 1.6.

Sedimentne stijene



Slika 1.7.

1.2. STRUKTURNI ELEMENTI LITOSFERE

PRIMARNI STRUKTURNI ELEMENTI LITOSFERE

-osnovna jedinica građe litosfere – **SLOJ** (izuzevši magmatske stijene – primarni pojavni oblici magmatskih stijena!) – izgrađen od sedimentnih stijena definiran debljinom, omeđen s dvije slojne plohe, gornjom i donjom slojnom plohom

- slojne plohe su posljedica u prekidima stvaranja stijena (taloženja sedimenata)

SEKUNDARNI STRUKTURNI ELEMENTI LITOSFERE – nastali nakon formiranja stijena zbog tektonskih poremećaja različite vrste

izvor: *www.ss-vnazor-cabar.skole.hr/skola/djelatnici/kristijan_rajsel*

1.2.1. Primarni strukturni elementi

Transgresija i regresija

Transgresija i regresija su procesi podizanja i spuštanja razine mora pri kojima dolazi do taloženja-sedimentacije i trošenja stijena.

Transgresija je izdizanje (napredovanje) razine mora i potapanje kopna (taloženje stijena)

Regresija je spuštanje (povlačenje) razine mora i isušivanje kopna (trošenje stijena)

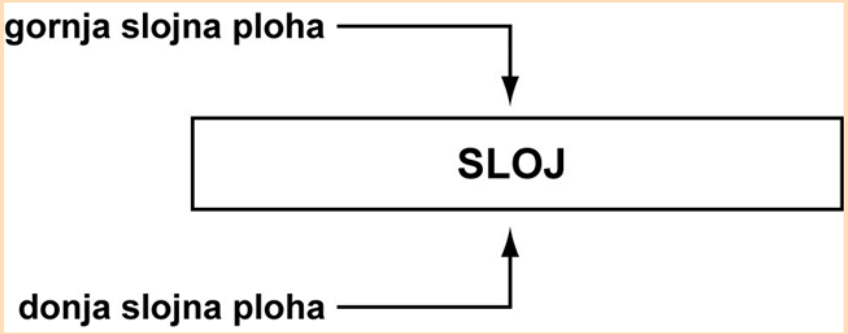


regresija transgresija

Slika 1.8.

na gornjoj slojnoj plohi možemo naći:

tragove kišnih kapi
pukotine isušivanja
valne brazde (riplove)
tragove ubušavanja odozgo



u sloju možemo vidjeti:

sastav čestica
veličinu i pakiranje čestica
teksture (laminacija, graduiranje, imbrikacija i sl.)

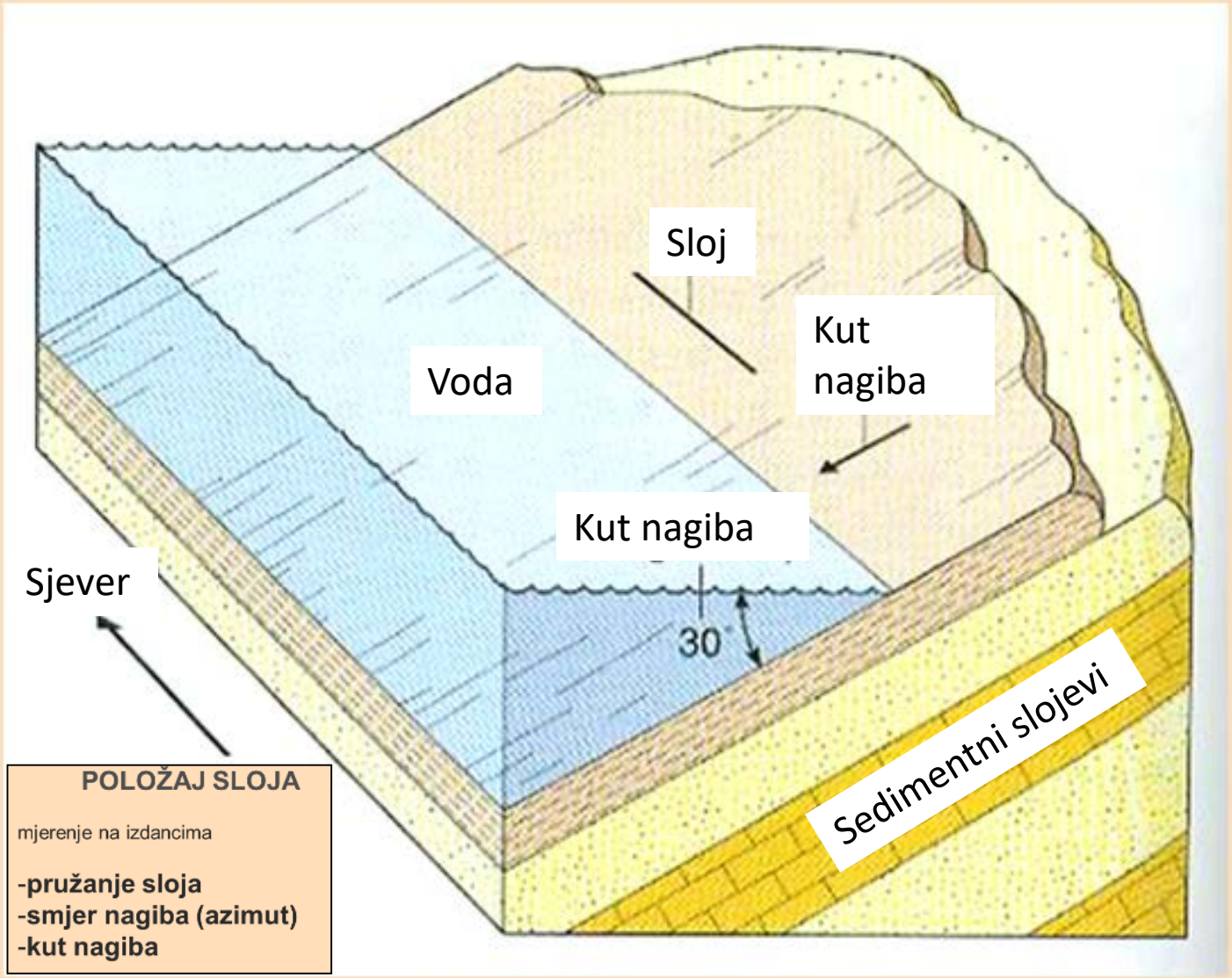
na donjoj slojnoj plohi možemo naći:

tragove vučenja (nekog predmeta)
tragove vrtloženja
tragove isušivanja (u negativu!)

GORE = KROVINA
DOLJE = PODINA

izvor: *www.ss-vnazor-cabar.skole.hr/skola/djelatnici/kristijan_rajsel*

Elementi slojevitosti-položaj sloja



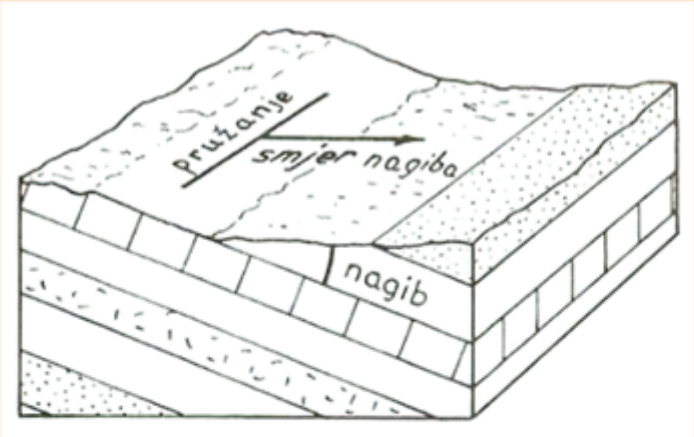
preuzeto iz: Plummer, Ch.C., McGeary, D. & Carlston, D.H. (2001): Physical Geology

Slika 1.9.

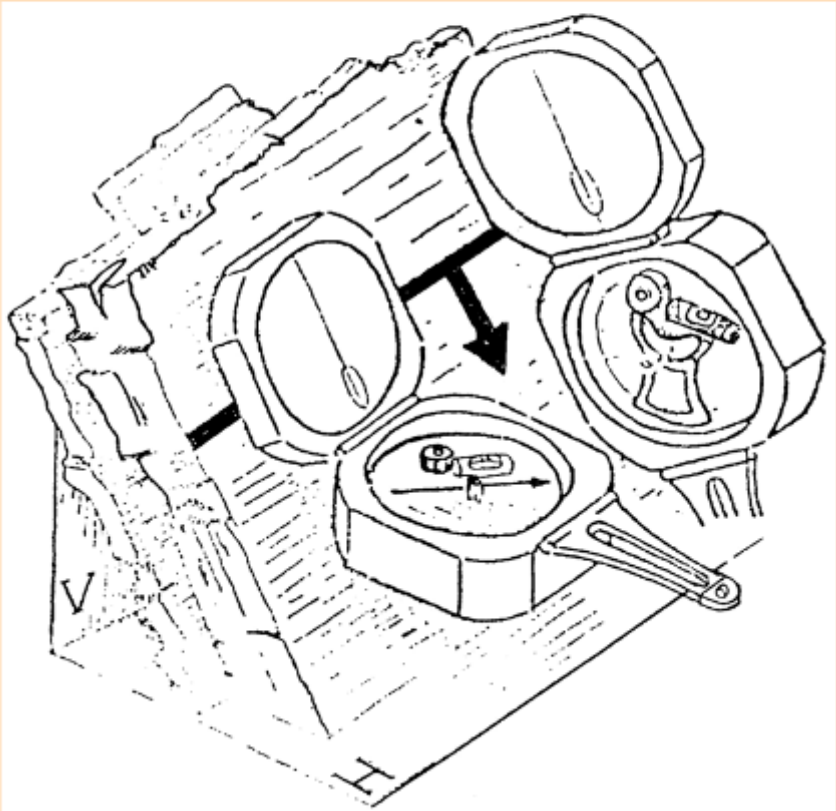
izvor: *www.ss-vnazor-cabar.skole.hr/skola/djelatnici/kristijan_rajsel*

MJERENJE POLOŽAJA SLOJA

pružanja sloja - sjecište sloja s vodoravnom ravninom
smjer nagiba - na koju je stranu svijeta sloj nagnut
azimut smjera nagiba - kut kojeg zatvara smjer nagiba sloja sa smjerom sjevera
kut nagiba - kut što ga sloj zatvara s vodoravnom ravninom



preuzeto iz: Herak, M. (1990): Geologija



Slika 1.10.

izvor: *www.ss-vnazor-cabar.skole.hr/skola/djelatnici/kristijan_rajsel*

- slojevi koji se nalaze iznad promatranog sloja zovu se **KROVINA**, a slojevi ispod su **PODINA**

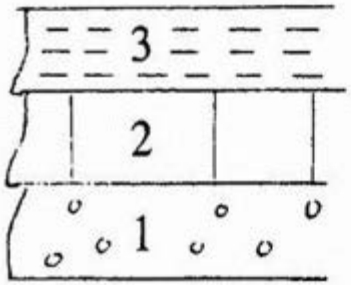
PODINA I KROVINA

mogu biti:

a) **TOPOGRAFSKA** podina i krovina određuje se s obzirom na položaj slojeva u prostoru, bez obzira na njihovu starost

b) **STRATIGRAFSKA** podina i krovina određuju se s obzirom na starosni slijed naslaga

PRIMJER 1 (normalni slijed slojeva) starije naslage su ispod mlađih

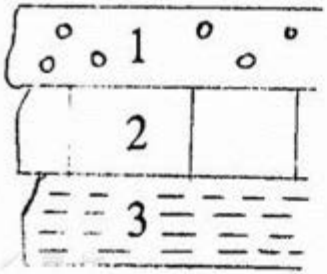


mlađi sloj = krovina ¬

promatrani sloj ⊢ stratigrafska i topografska podina i krovina

stariji sloj = podina ⌟

PRIMJER 2 (prebačeni slojevi) starije naslage su iznad mlađih



stariji sloj =stratigrafska podina; topografska krovina

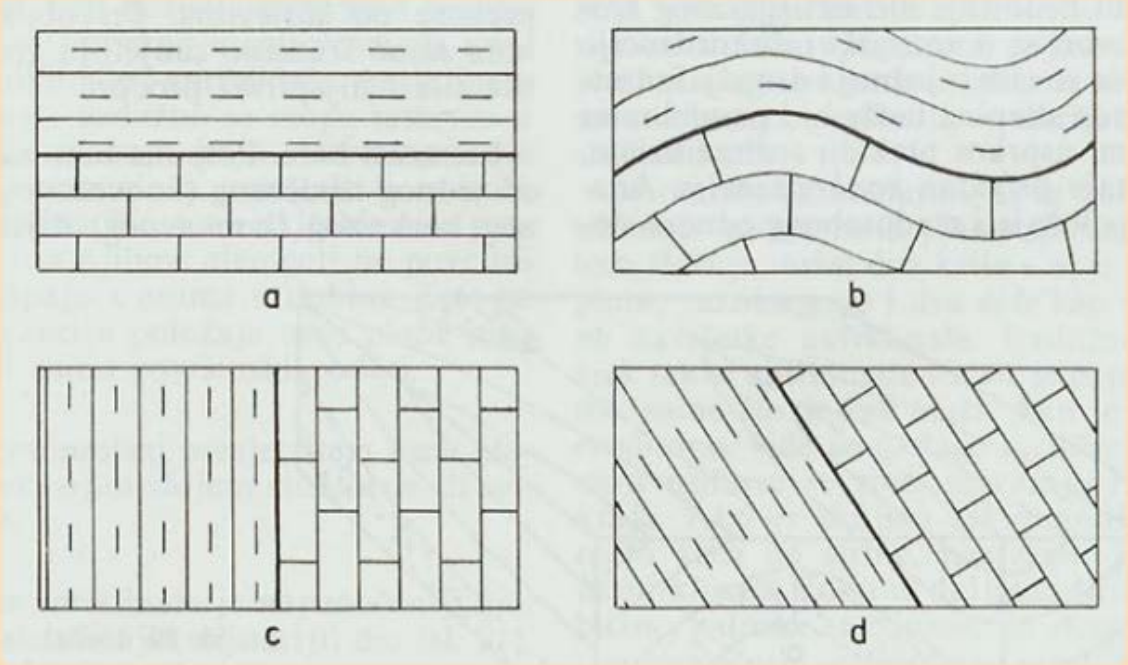
promatrani sloj

mlađi sloj =stratigrafska krovina; topografska podina

Slika 1.11.

izvor: *www.ss-vnazor-cabar.skole.hr/skola/djelatnici/kristijan_rajsel*

-U skupini superponiranih slojeva bez većih poremećaja koji bi izazvali duži prekid sedimentacije, slojevi su međusobno paralelni, bez obzira jesu li vodoravni, nagnuti ili borani – **KONKORDANTNI SLOJEVI**



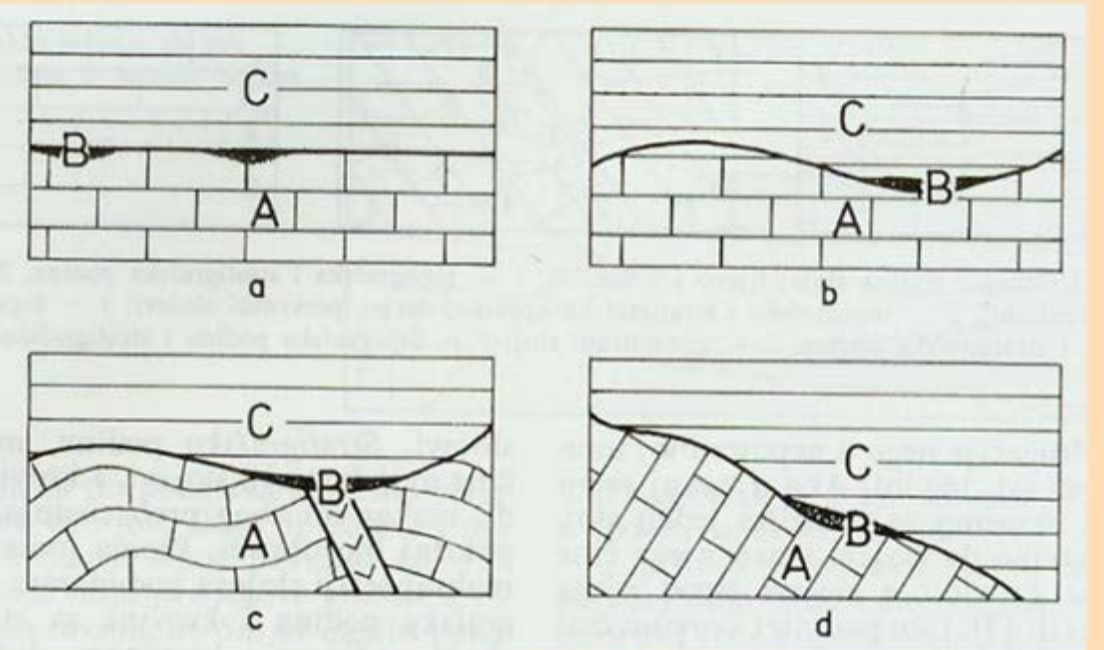
preuzeto iz. Herak, M. (1990): Geologija

a - vodoravni, b - borani, c - uspravni, d - prebačeni

Slika 1.12.

izvor: *www.ss-vnazor-cabar.skole.hr/skola/djelatnici/kristijan_rajsel*

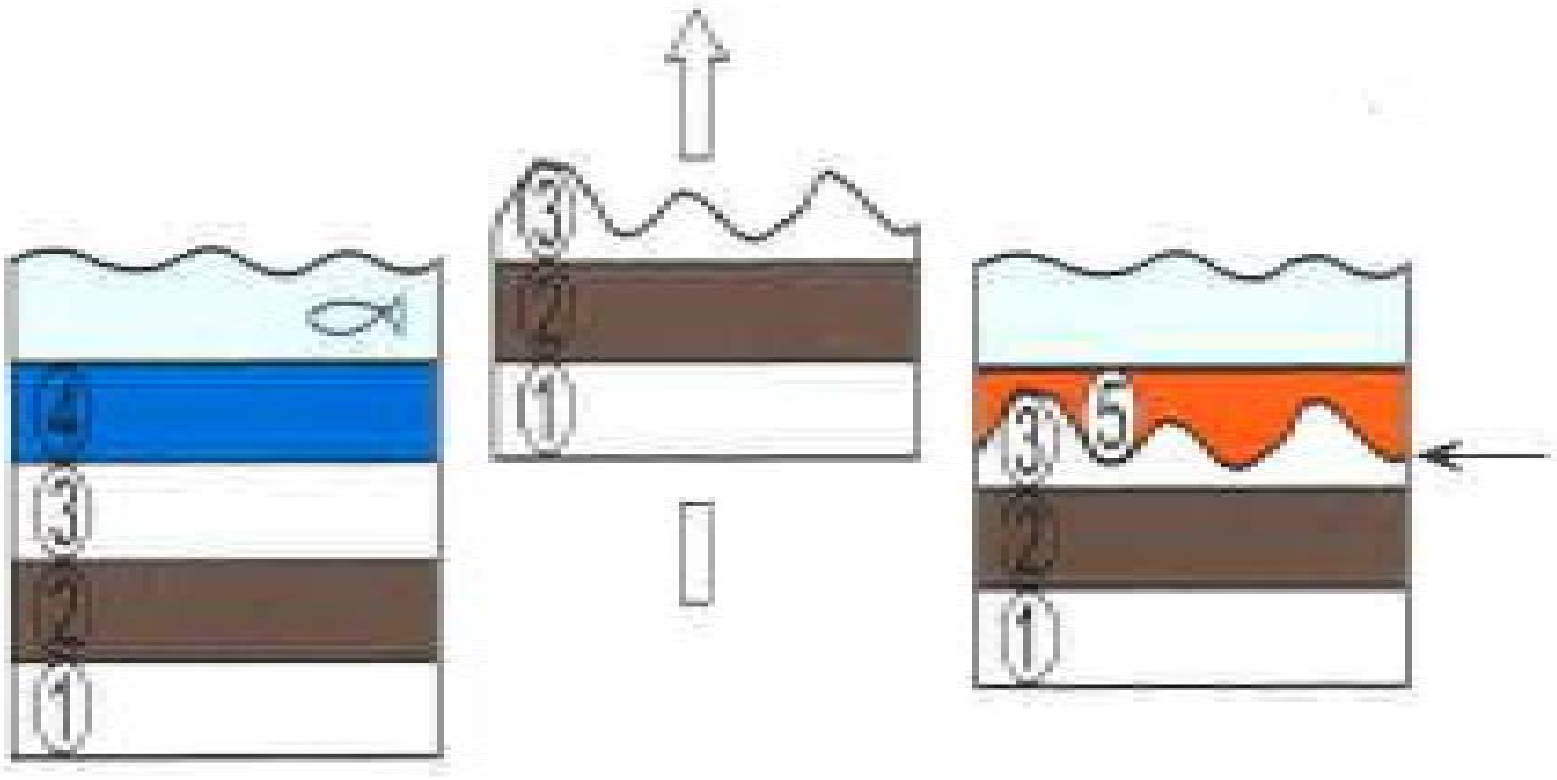
- često su slojevi ili skupine slojeva međusobno položeni pod nekim kutom divergencije – **DISKORDANTNI SLOJEVI**
  - uzrok– različit, svodi se na izdizanje i poremećaje vezane za prekid sedimentacije, a zatim spuštanje i nastavljanje sedimentacije
  - u prekidu sedimentacije može doći i do erozije jednog dijela naslaga – između donje i gornje skupine slojeva postoji **STRATIGRAFSKA PRAZNINA (hijatus)** (prilog a)



preuzeto iz: Herak, M. (1990): Geologija

a -prividno konkordantni (pseudokonkordancija) i b-d diskordantni slojevi; **b** - erozijska diskordancija; **c, d** kutna diskordancija: A i C - morski sedimenti, B - kopneni sedimenti

Slika 1.13. izvor: *www.ss-vnazor-cabar.skole.hr/skola/djelatnici/kristijan_rajsel*

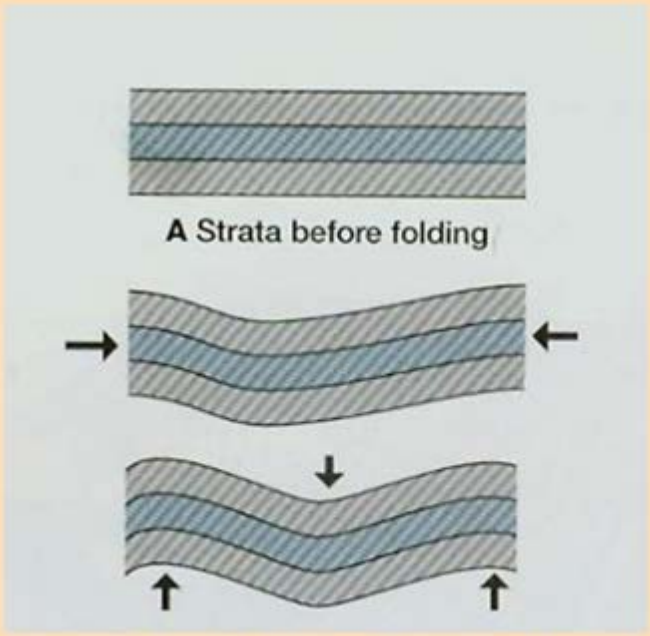


Slika 1.14. diskordancija

1.2.2. Sekundarni (tektonski) strukturni elementi

BORE

-strukturne jedinice litosfere koje nastaju savijanjem slojeva najčešće pod utjecajem sila kompresije – bočni pritisak



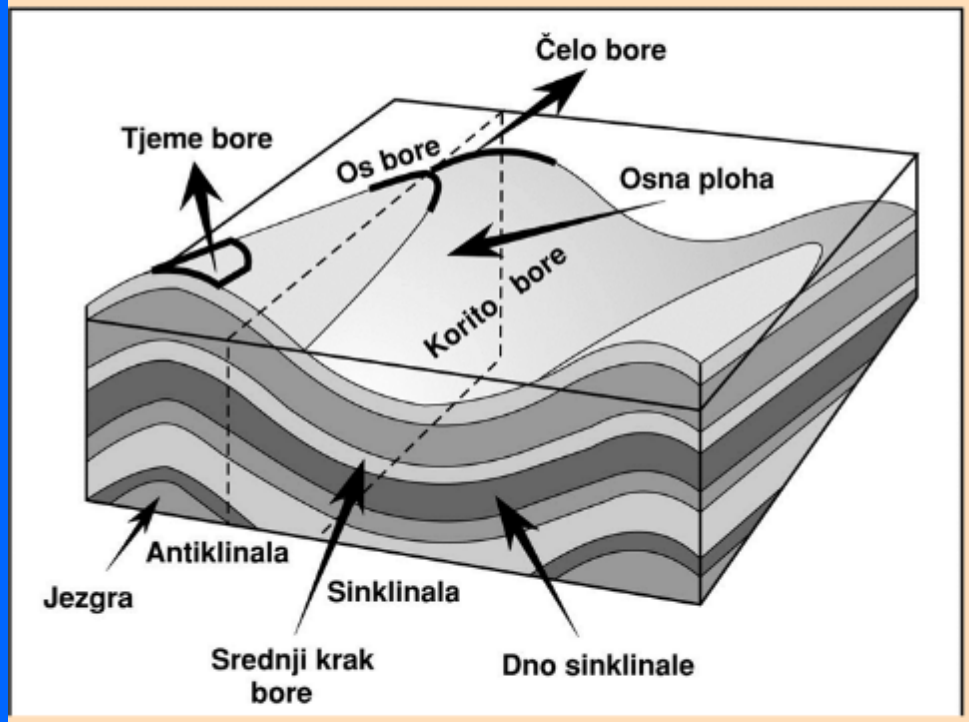
preuzeto iz: Plummer, C.C. & McGeary, D. (1993): Physical Geology

dva načina kako sile mogu deformirati – posljedica su bore

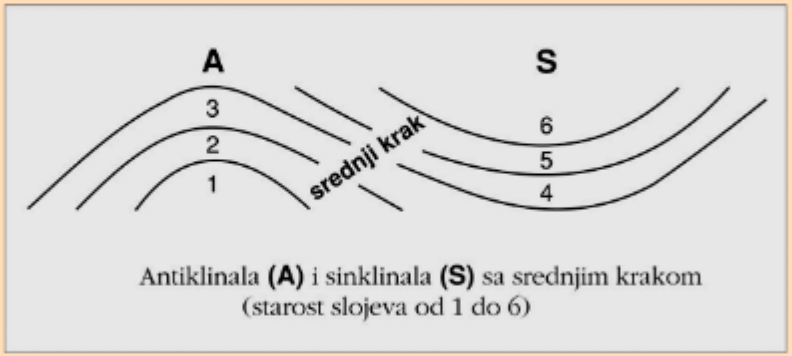
Slika 1.15.

izvor: *www.ss-vnazor-cabar.skole.hr/skola/djelatnici/kristijan_rajsel*

elementi bore: antiklinala – tjeme (najizbočeniji dio), jezgra (najstariji dio), krila (2 krila, nagnuti dio bore);
sinklinala – dno (izbočeni dio), jezgra (najmlađi dio), krila (2 krila, nagnuti dio bore)



osna ploha bore – zamišljena ravnina - razdvaja antiklinalu i sinklinalu na dva krila
os bore – zamišljeni pravac - prolazi sjecištem osne plohe s bilo kojim slojem sinklinale ili antiklinale



Antiklinala **(A)** i sinklinala **(S)** sa srednjim krakom (starost slojeva od 1 do 6)

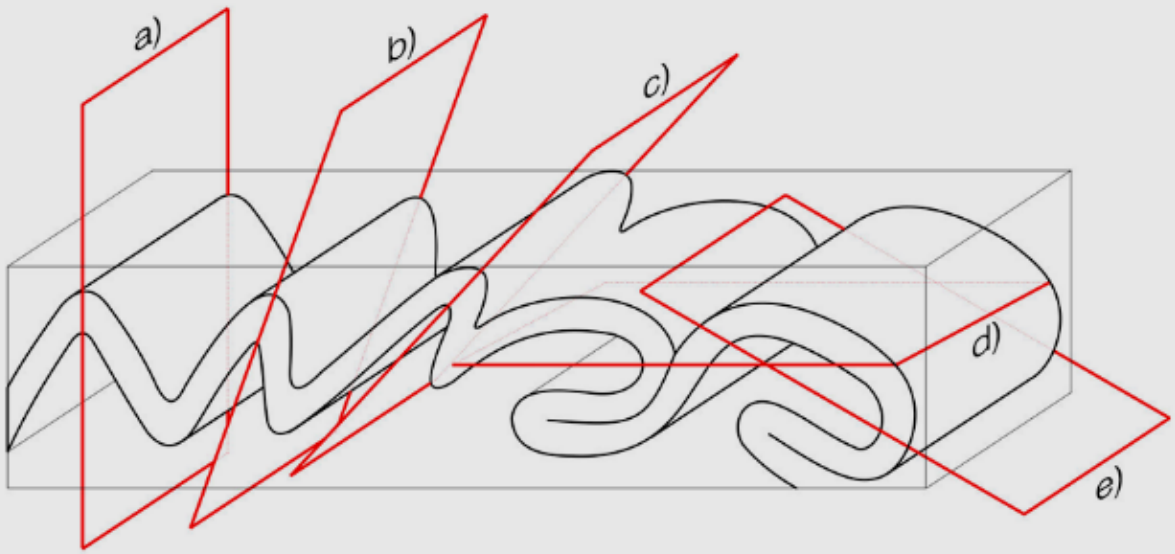
preuzeto iz: Herak, M. (1990): Geologija

srednji krak – dio bore zajednički antiklinali i sinklinali

Slika 1.16.

izvor: *www.ss-vnazor-cabar.skole.hr/skola/djelatnici/kristijan_rajsel*

bore prema položaju osne plohe prema horizontali

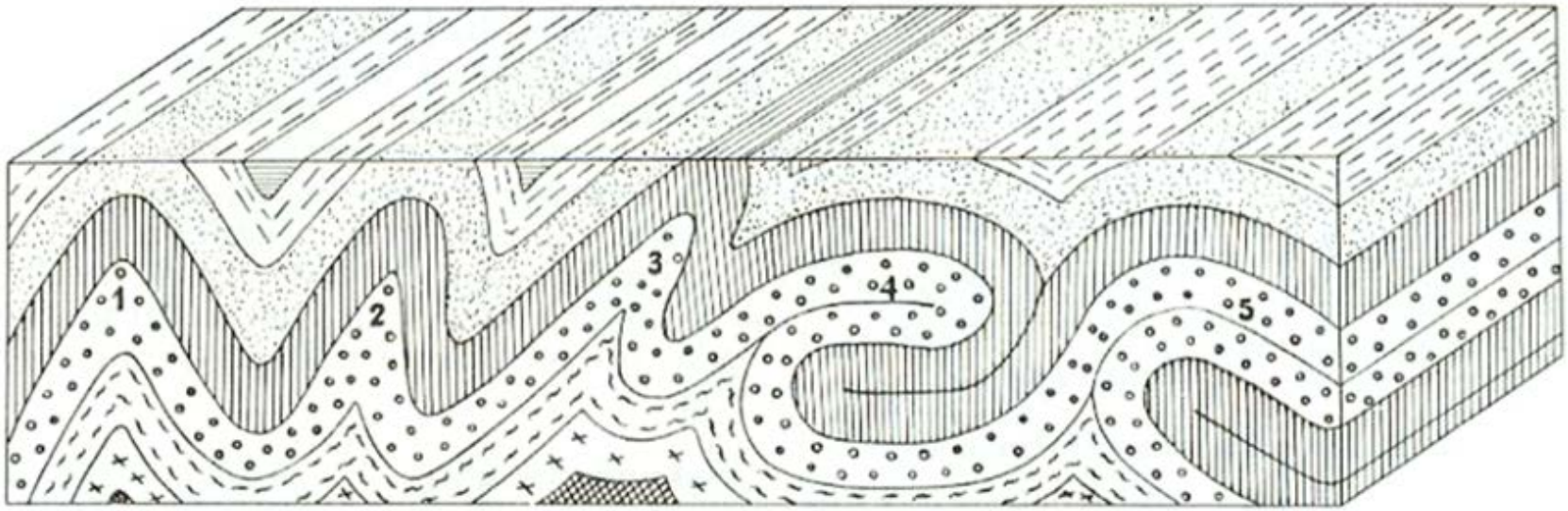


1.-prema položaju osne plohe prema **horizontali (a-e)**

a) **uspravna (normalna)** - osna ploha vertikalna; krila padaju na suprotnu stranu od jezgre
b) **kosa** – osna ploha nagnuta, ali se krila mogu razlikovati
c) **prebačena** - oba krila padaju na istu stranu (ne nužno pod istim kutom, krila su više-manje paralelna)
d) **polegla** - krila se približavaju horizontali; osna ploha približno u horizontalnom položaju
e) **utonula** - krila nagnuta suprotno od prebačene bore, položaj slojeva nije mjerodavan za razlikovanje sinklinala od antiklinala; jedino mjerilo je poredak slojeva po starosti

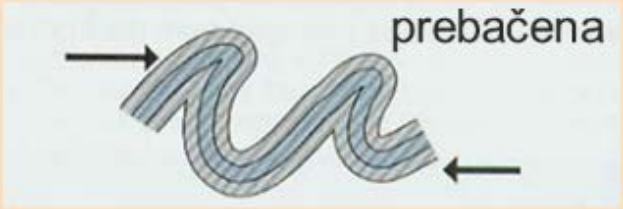
Slika 1.17.

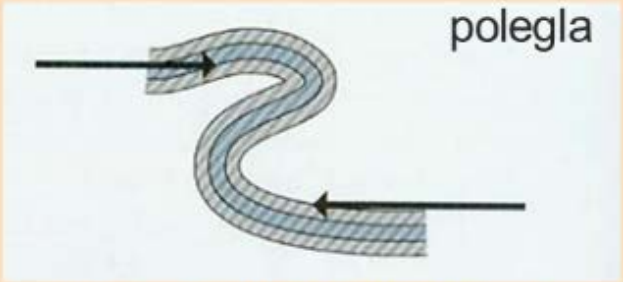
izvor: *www.ss-vnazor-cabar.skole.hr/skola/djelatnici/kristijan_rajsel*



preuzeto iz: Herak, M. (1990): Geologija

Tipovi bora s obzirom na položaj osne plohe prema horizontali:
1 – uspravna, 2 – kosa, 3 – prebačena, 4 – polegla, 5 – utonula bora





preuzeto iz: Plummer, C.C. & McGeary, D. (1993): Physical Geology

Slika 1.18.

izvor: *www.ss-vnazor-cabar.skole.hr/skola/djelatnici/kristijan_rajsel*

RASJEDI

- Rasjed je strukturna jedinica (element) litosfere koja nastaje izdizanjem, spuštanjem ili uzdužnim pomicanjem dijelova litosfere duž plohe (diskontinuiteta) koju nazivamo paraklaza.

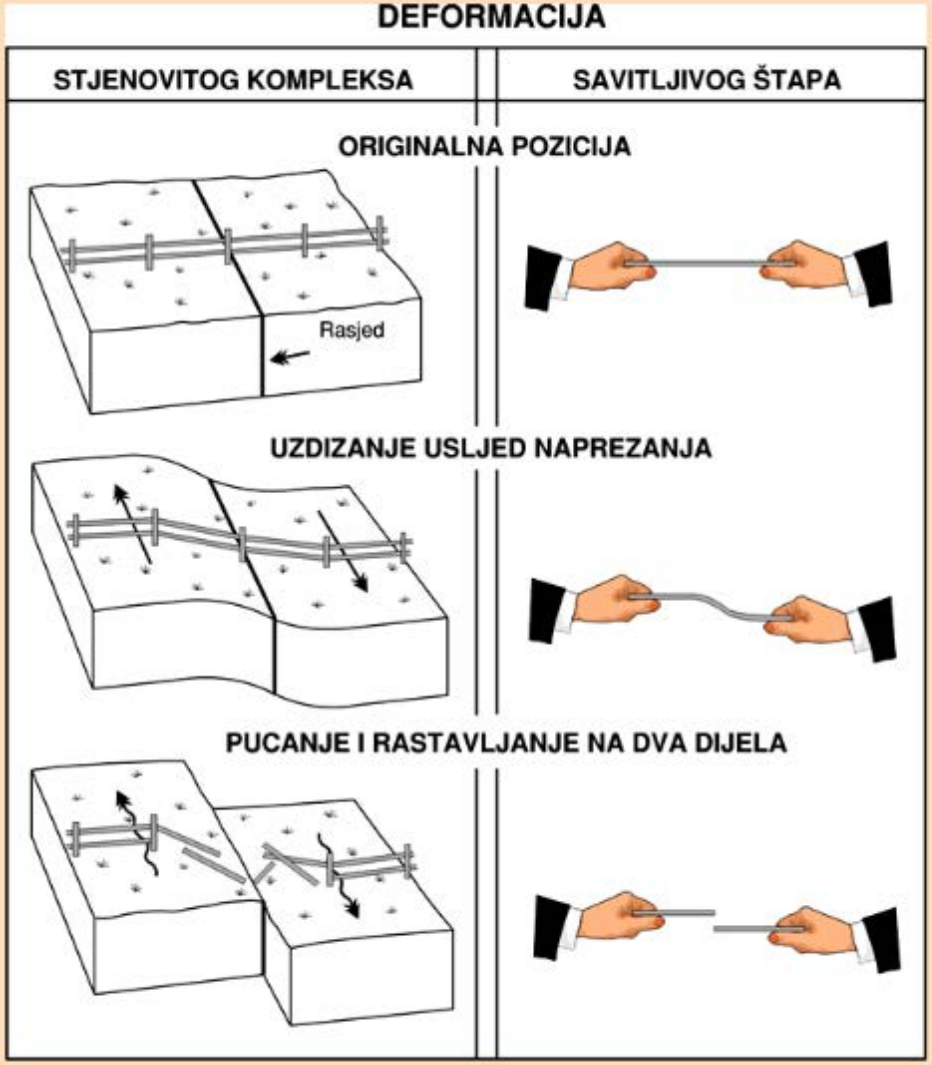
- Paraklaze mogu biti uspravne ili nagnute pod različitim kutem.

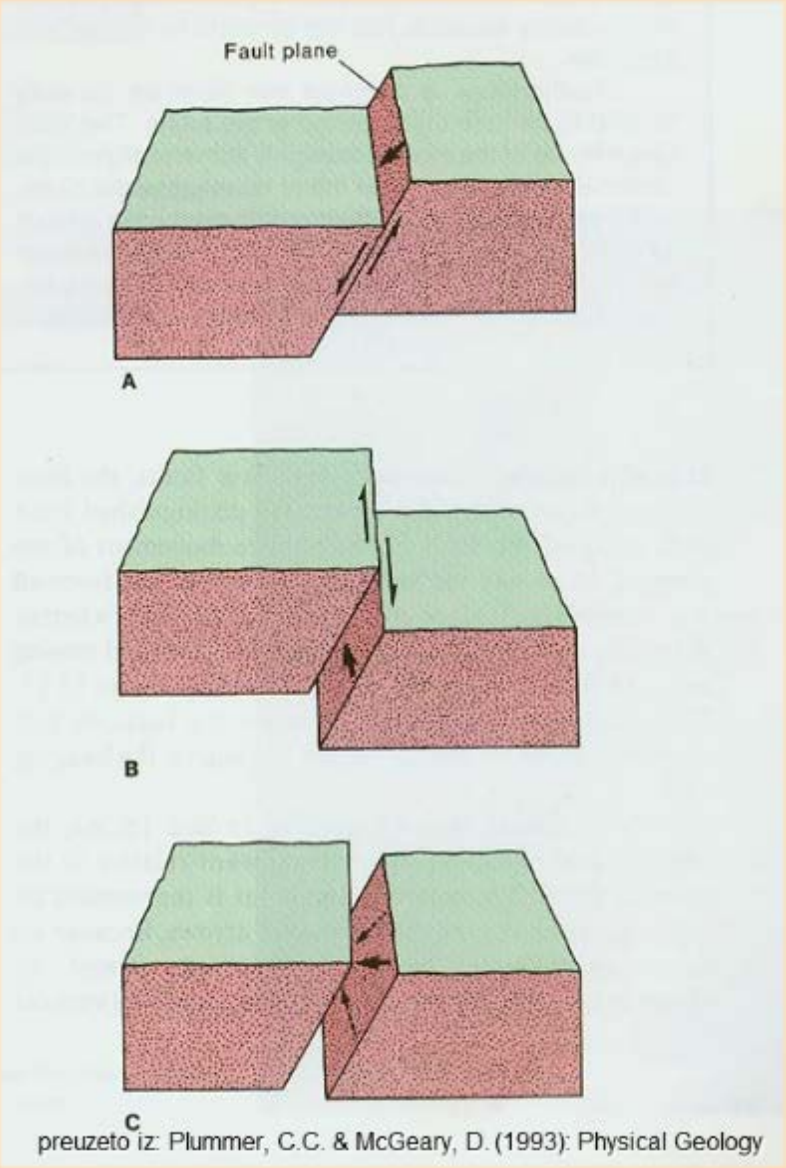
- Uz paraklazu rasjed se sastoji od dva krila:

  vertikalna paraklaza-krila po stranama svijeta

  kosa paraklaza-krilo ispod paraklaze **podinsko**, a iznad **krovinsko**.

NASTANAK RASJEDA

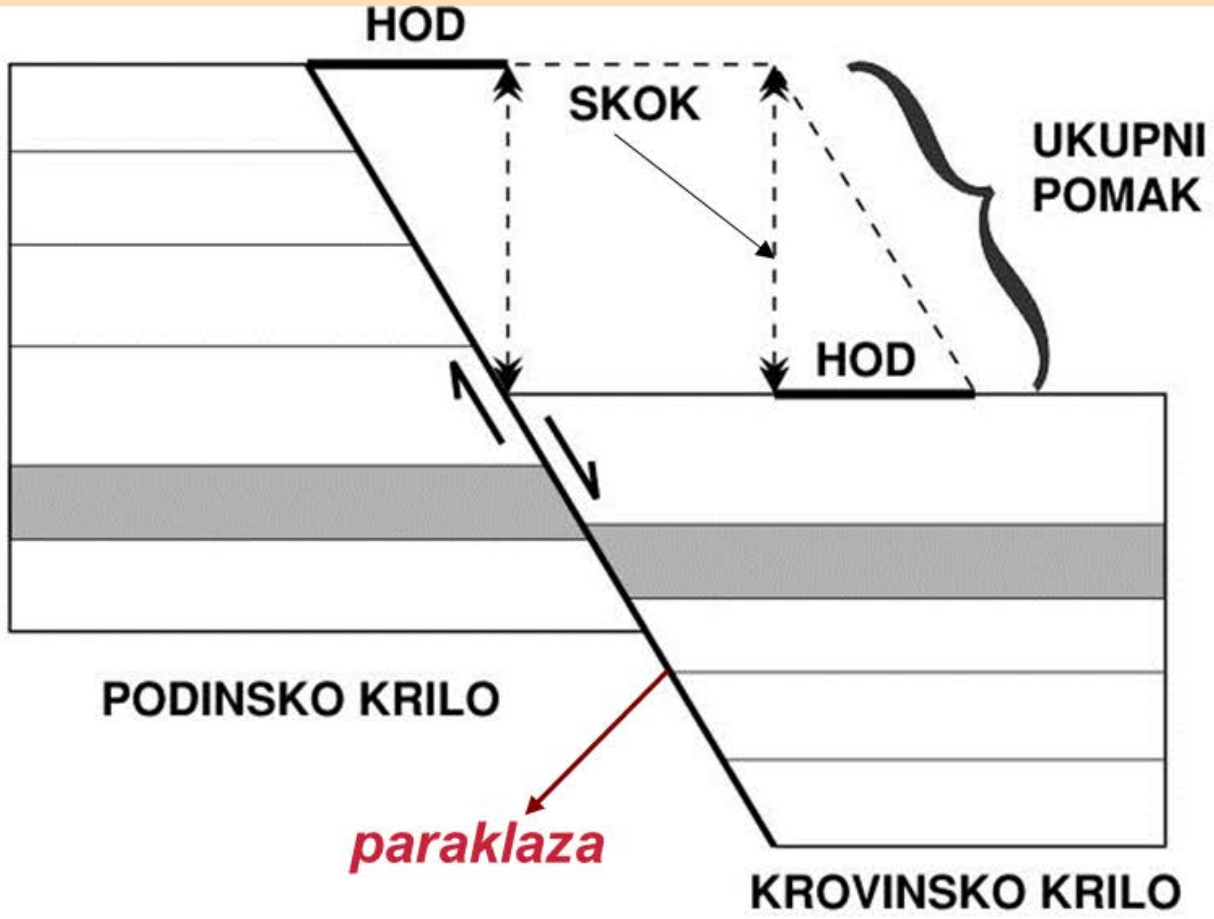




preuzeto iz: Plummer, C.C. & McGeary, D. (1993): Physical Geology

Slika 1.19.

izvor: *www.ss-vnazor-cabar.skole.hr/skola/djelatnici/kristijan_rajsel*

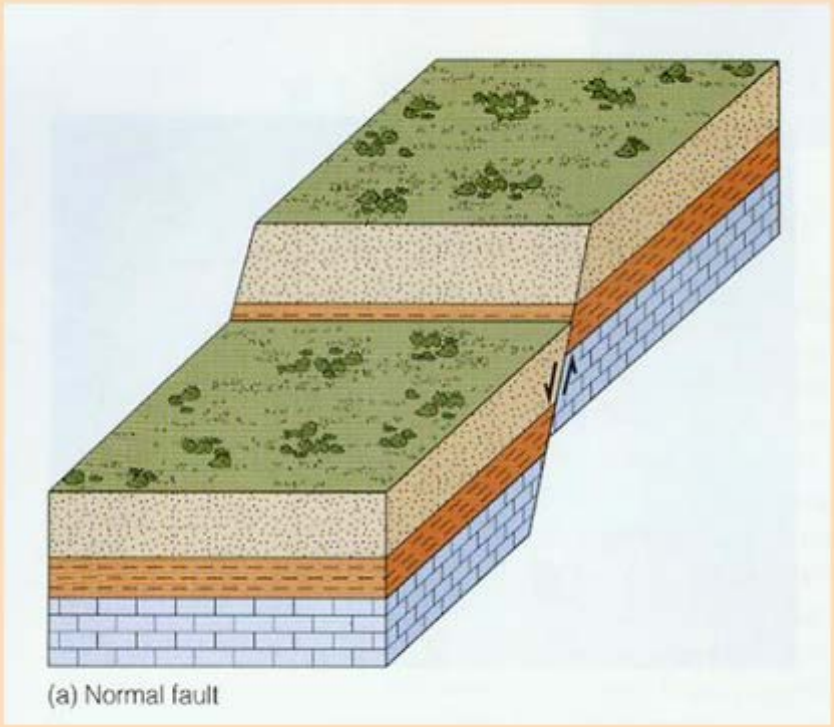


skok (iznos za koji se krilo spustilo) + **hod** (pomak u horizontalnoj ravnini u odnosu na prethodni položaj) = **ukupan pomak**

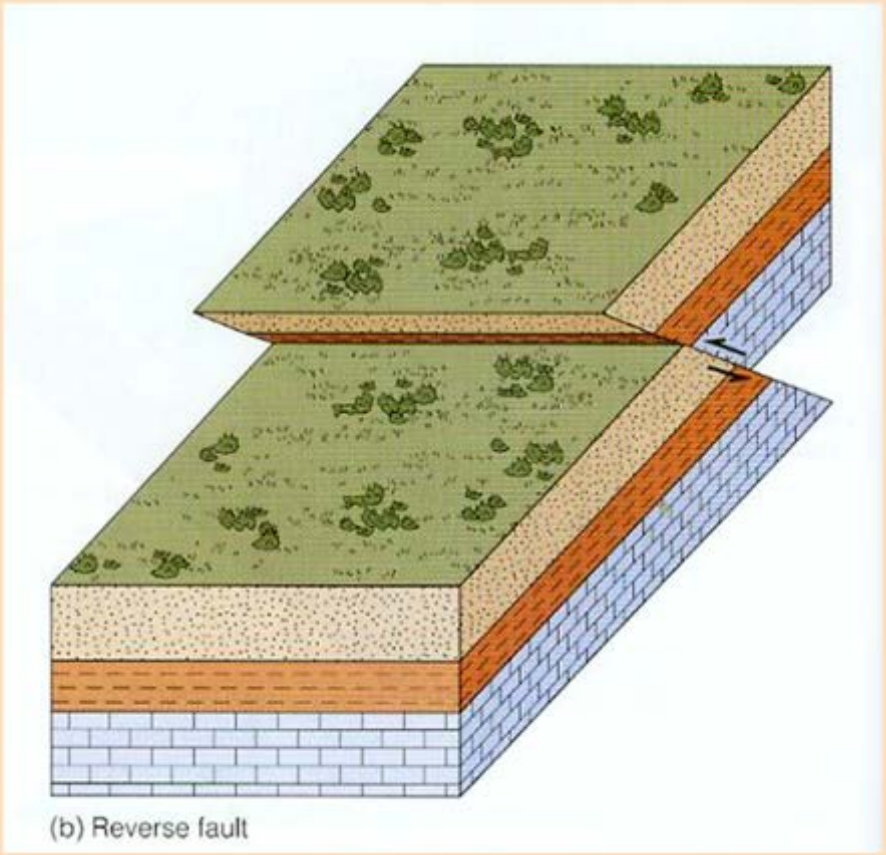
izvor: *www.ss-vnazor-cabar.skole.hr/skola/djelatnici/kristijan_rajsel*

Slika 1.20.

dvije vrste rasjeda ovisno o pomaku krila:
NORMALNI – krovinsko krilo se spušta
REVERSNI – krovinsko krilo se izdiže

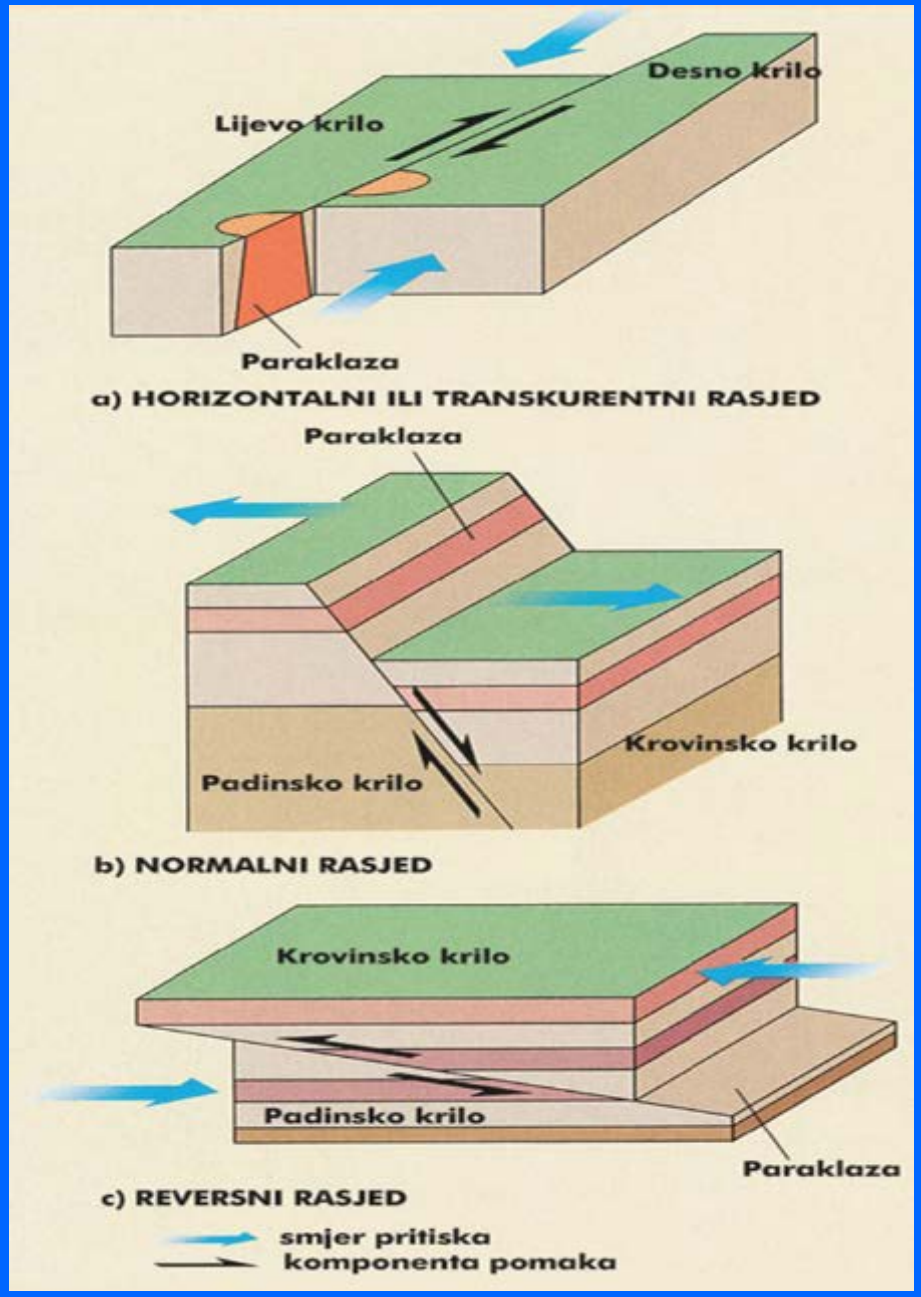


preuzeto iz: Wicander, R. & Monroe, J.S. (1999): Essentials of Geology



Slika 1.21.

izvor: *www.ss-vnazor-cabar.skole.hr/skola/djelatnici/kristijan_rajsel*

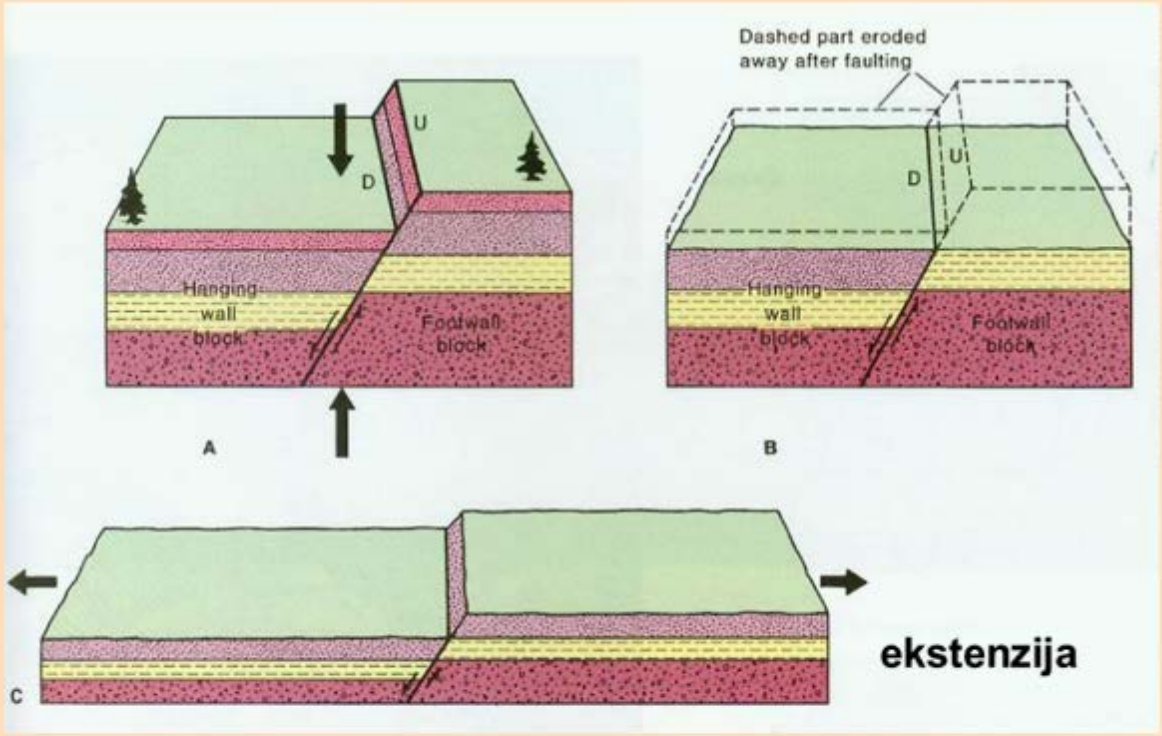


Slika 1.22.

izvor: *www.ss-vnazor-cabar.skole.hr/skola/djelatnici/kristijan_rajsel*

NORMALNI RASJED

normalni rasjed

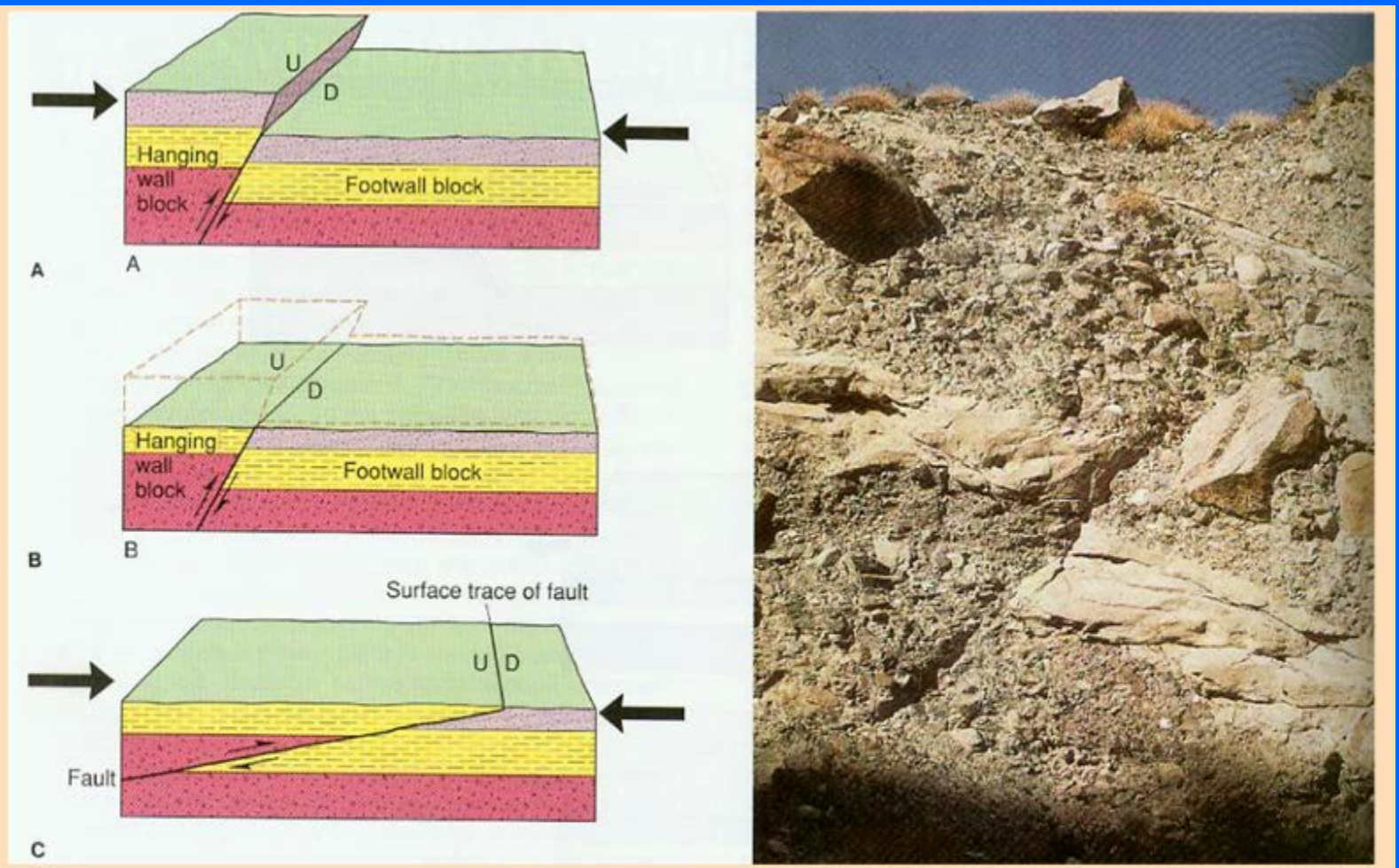




preuzeto iz: Plummer, C.C. & McGeary, D. (1993): Physical Geology

Slika 1.23.

izvor: *www.ss-vnazor-cabar.skole.hr/skola/djelatnici/kristijan_rajsel*



preuzeto iz: Plummer, C.C. & McGeary, D. (1993): Physical Geology

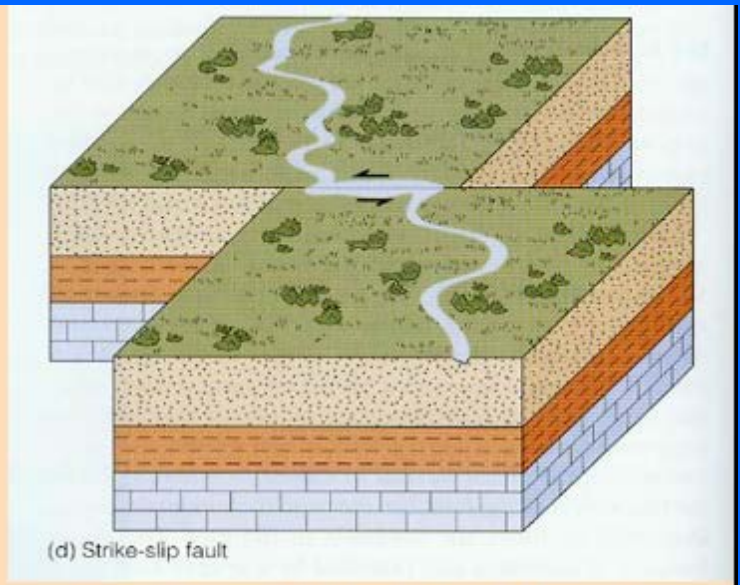
reversni rasjed

a) prije erozije, uzrokovan silama **kompresije**
b) nakon erozije
c) uzrokovan horizontalnim silama kompresije

Slika 1.24.

izvor: *www.ss-vnazor-cabar.skole.hr/skola/djelatnici/kristijan_rajsel*

-do pomicanja može doći i u horizontalnoj ravnini
STRIKE-SLIP (pružno-klizni) rasjedi
(TRANSKURENTNI)



preuzeto iz: Wicander, R. & Monroe, J.S. (1999): Essentials of Geology



preuzeto iz: Herak, M. (1990): Geologija

skokovi kod horizontalnog rasjedanja su zanemarivi, ali je hod izrazit

tri tipa rasjeda:

UZDUŽNI – paraklaza je paralelna s pružanjem slojeva
POPREČNI – paraklaza je okomita na pružanje slojeva
DIJAGONALNI – paraklaza se pruža koso u odnosu na pružanje slojeva (sječe slojeve pod kutom)

Slika 1.25.

izvor: *www.ss-vnazor-cabar.skole.hr/skola/djelatnici/kristijan_rajsel*

PARAKLAZA (KLIZNA PLOHA) HORIZONTALNOG RASJEDA



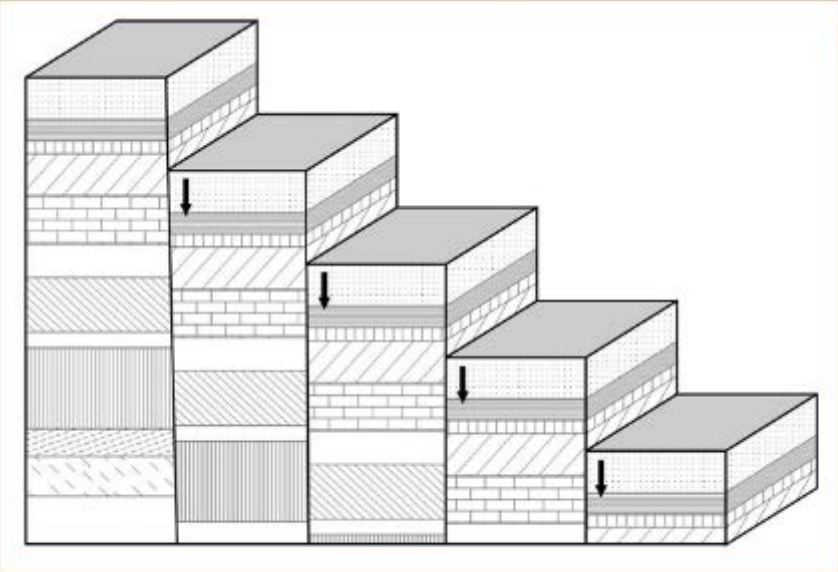
Slika 1.26.

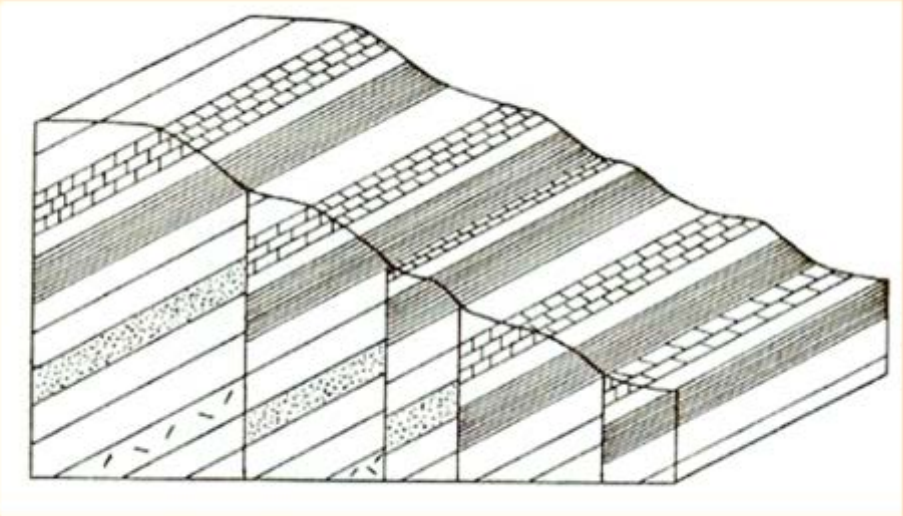
SUSTAVI RASJEDA

rasjedi - rijetko usamljeni, pojedinačni; češće sustav ili sistem rasjeda - tektonski poremećaji regionalnih razmjera

STEPENIČASTA STRUKTURA

- veći broj više ili manje paralelnih rasjeda - istosmjerno spuštanje (dislociranje terena)





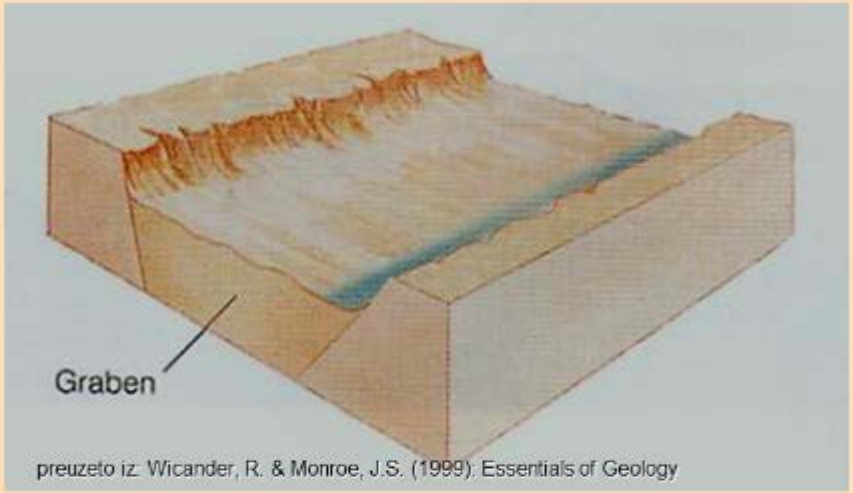
preuzeto iz: Herak, M. (1990): Geologija

Slika 1.27.

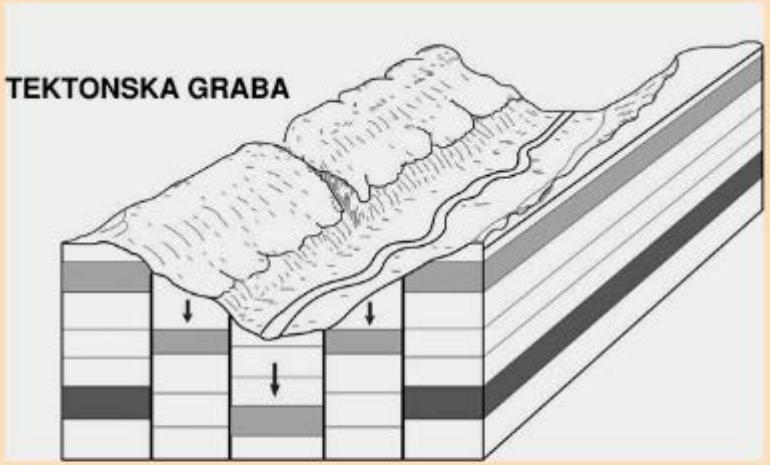
izvor: *www.ss-vnazor-cabar.skole.hr/skola/djelatnici/kristijan_rajsel*

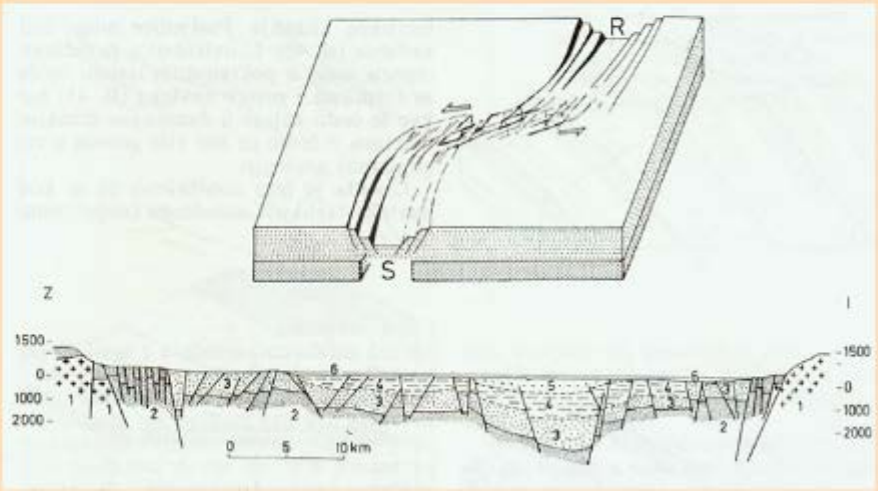
TEKTONSKA GRABA

- dva ili više rasjeda, konkavni prema središtu grabe - središnji dio terena spušten u odnosu na granične rubne terene
- rasjedi mogu biti LISTRIČKI (poput lopate = listron) - paraklaza povija



preuzeto iz: Wicander, R. & Monroe, J.S. (1999): Essentials of Geology





interpretacija postanka graba Rajne i Saône; kompleksna građa Rajnske grabe

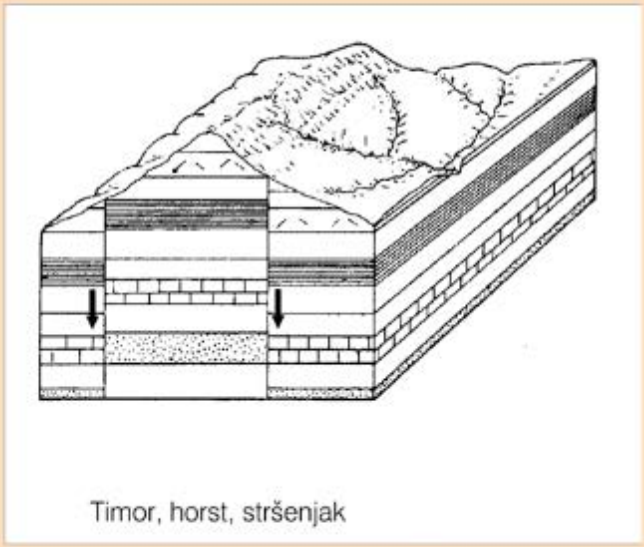
preuzeto iz: Herak, M. (1990): Geologija

Slika 1.28.

izvor: *www.ss-vnazor-cabar.skole.hr/skola/djelatnici/kristijan_rajsel*

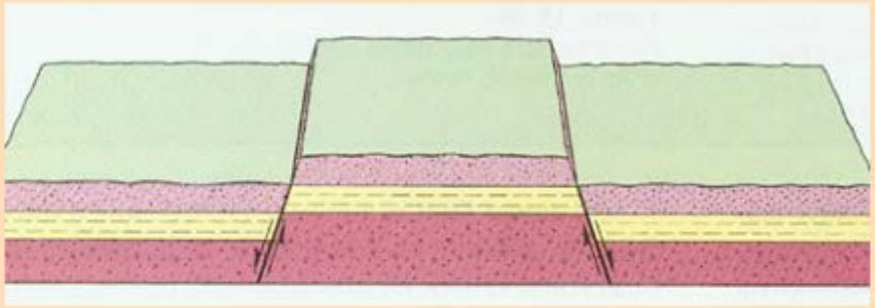
TIMOR ili HORST

- uzdignuti središnji dio, bokovi se stepeničasto spuštaju
(teško odrediti koji se dio spušta, a koji izdiže)

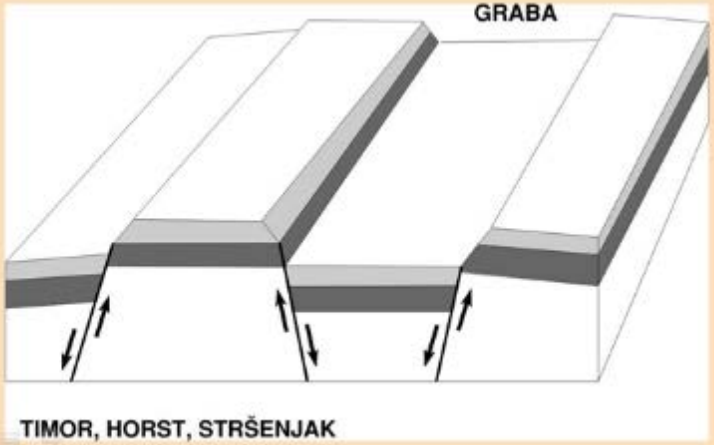


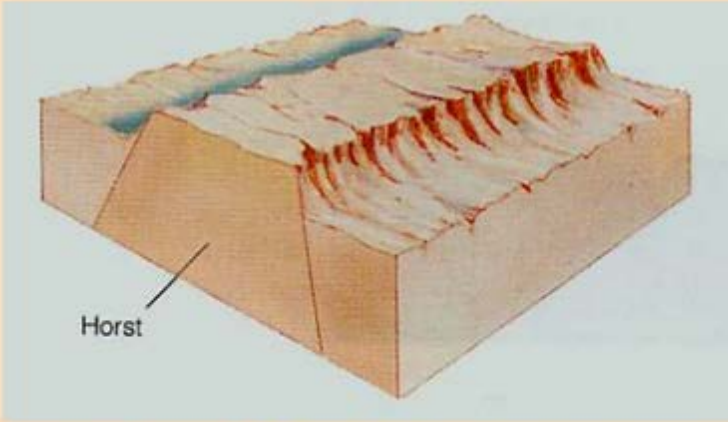
Timor, horst, stršenjak

preuzeto iz: Herak, M. (1990): Geologija



preuzeto iz: Plummer, C.C. & McGeary, D. (1993): Physical Geology





preuzeto iz: Wicander, R. & Monroe, J.S. (1999): Essentials of Geology

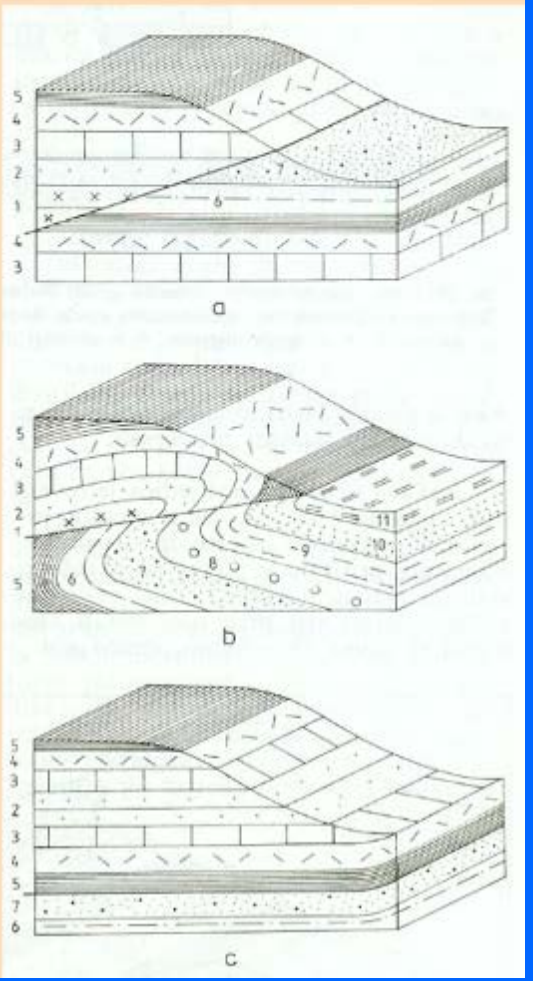
Slika 1.29.

izvor: *www.ss-vnazor-cabar.skole.hr/skola/djelatnici/kristijan_rajsel*

NAVLAKE

- strukturne jedinice litosfere - tereni koji su bili primarno jedan uz drugi, nalazi se jedan na drugome, pomak navučenog dijela i preko 100 km
- najlakše prepoznavanje - starije stijene premještene na mlađe

- **postanak:**
- klizne navlake - premještanje klizanjem na manju ili veću udaljenost - DEKOLMAN
- od polegle bore
- blagim reversnim rasjedanjem
- kombinacija bore i rasjeda
- gravitacijskim klizanjem
- plutanje po pornom fluidu



a - reversno rasjedanje

b - boranje i reversno rasjedanje

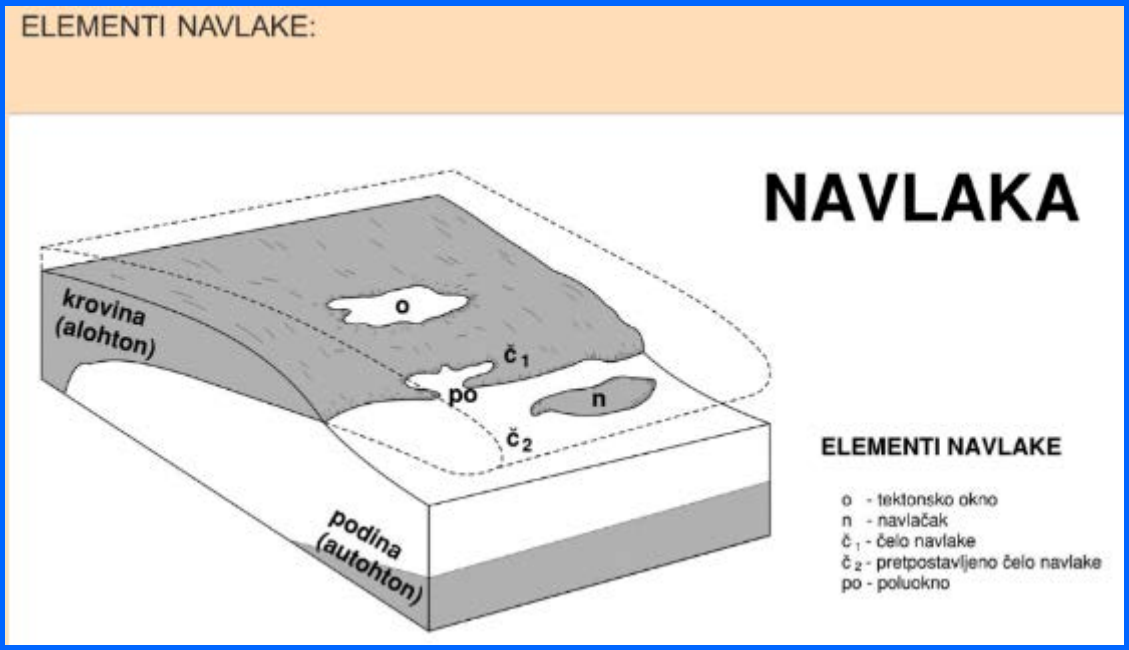
c - navlaka od polegle bore

preuzeto iz: Herak, M. (1990): Geologija

Slika 1.30.

izvor: *www.ss-vnazor-cabar.skole.hr/skola/djelatnici/kristijan_rajsel*

ELEMENTI NAVLAKE:





Slika 1.31.

izvor: *www.ss-vnazor-cabar.skole.hr/skola/djelatnici/kristijan_rajsel*

EPIROGENI POKRETI

Epirogeni pokreti ugotrajno izdizanje ili spuštanje dijelova litosfere bez boranja i rasjedanja

PUKOTINE

dijaklaze - većih dimenzija

u sedimentnim i eruptivnim stijenama
nisu praćene važnijim pomakom stijena

leptoklaze - manjih dimenzija

- postanak - ekspanzija, apsorpcija vode, hlađenje, stezanje, rastezanje ili kao popratna pojava "makrotektonskih" poremećaja

-klasificiraju se prema položaju u odnosu na sloj u kojem se nalaze:

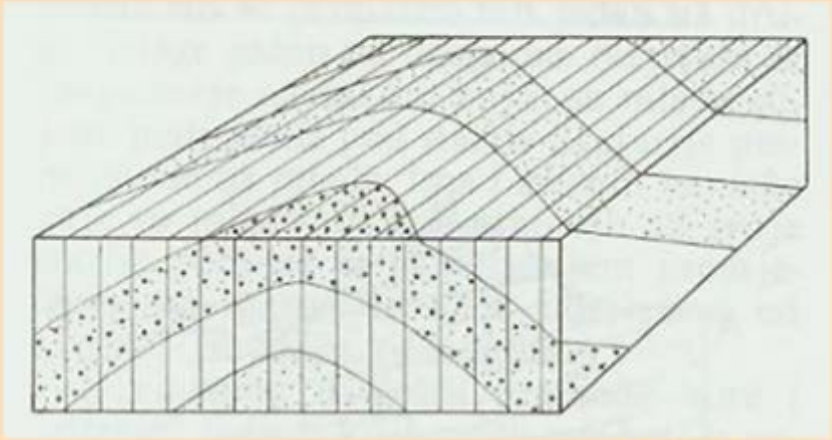
- **poprečne**
- **uzdužne**
- **dijagonalne**

izvor: *www.ss-vnazor-cabar.skole.hr/skola/djelatnici/kristijan_rajsel*

KLIVAŽ - skupina uskih, gustih paralelnih pukotina (npr. paralelene s osnom plohom bore - klivaž osne plohe

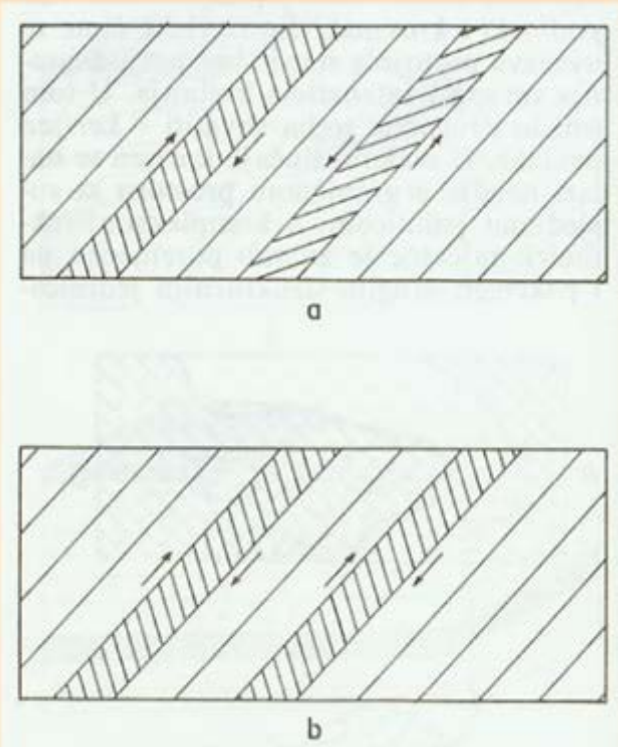
-češće prati bore nego rasjede

- mlađi rasjedi - klivaž i paraklaza paralelni
- češće određeni kut s paraklazom - upozorava na rasjedanje



preuzeto iz: Herak, M. (1990): Geologija

- odnos pukotine klivaža prema antiklinali



Sl. 44. Primjena klivaža u rekonstrukciji makrobore: a – klivaž na oba krila prebačene antiklinale, b – slojevi u lijevom krilu normalne antiklinale ili desnom krilu normalne sinklinale

Slika 1.32.

izvor: *www.ss-vnazor-cabar.skole.hr/skola/djelatnici/kristijan_rajsel*

1.2.3. Određivanje starosti stijena

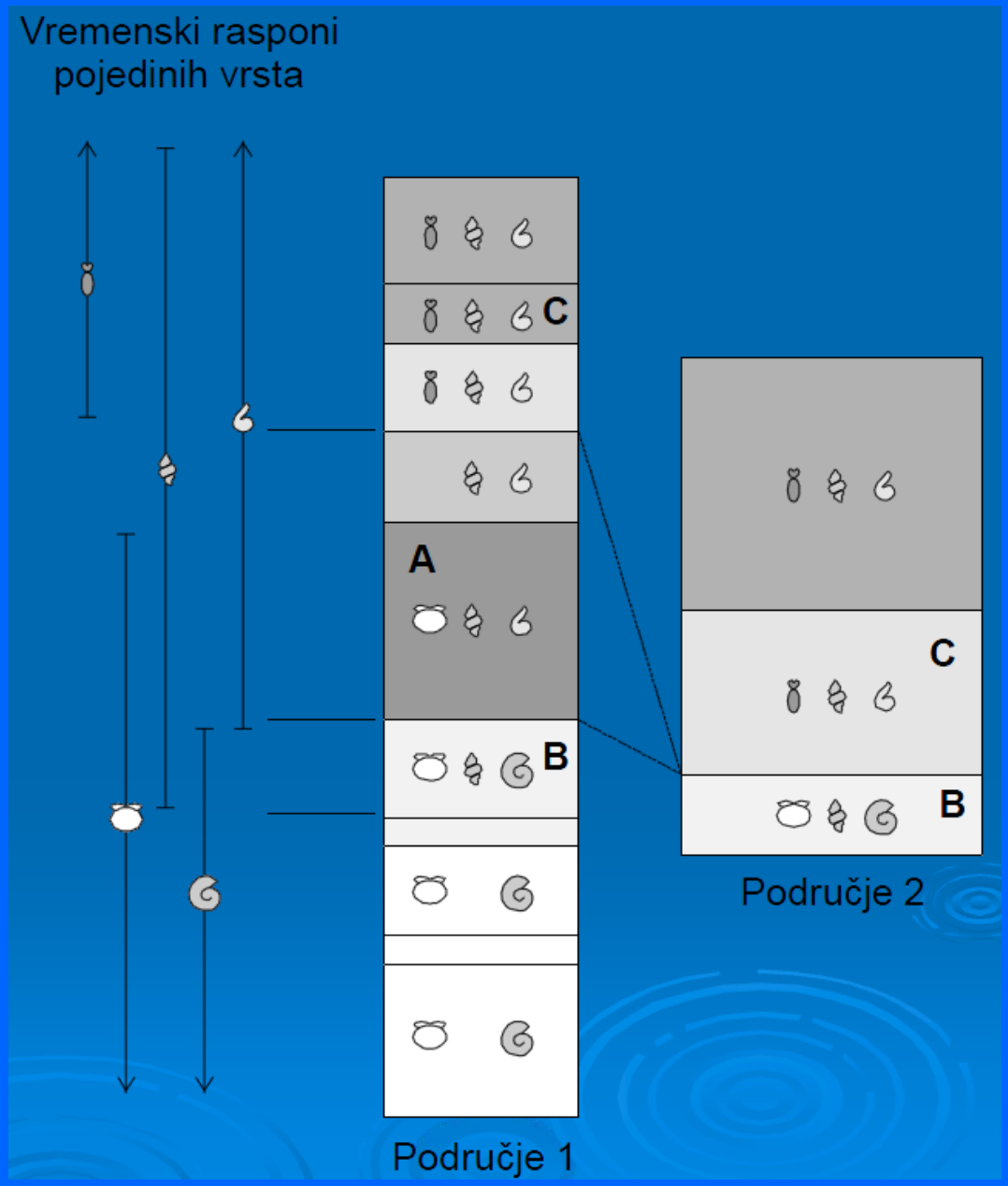
Starost stijena određuje se temeljem:

1. fosilnih ostataka
2. vremena poluraspada čestica
3. međusobnog položaja slojeva

Kada putem fosila odredimo relativnu starost, moguće je relativno utvrditi koja je struktura mlađa a koja starija temeljem prisutnosti ili izostanka pojedinih fosila.

Određivanje relativne starosti (temeljem fosila) važno je za određivanje trenutka pojedinih strukturnih promjena u nekom terenu (npr. koji je rasjed stariji a koji mlađi, što je prije borano a naknadno rasjedano itd.).

Temeljem fosila, te izostankom ili kraćim trajanjem nekih vrsta, moguće je utvrditi starost pojedinih struktura, trajanje diskordancije (stratigrafske praznine) geološke evolucije određenog terena.



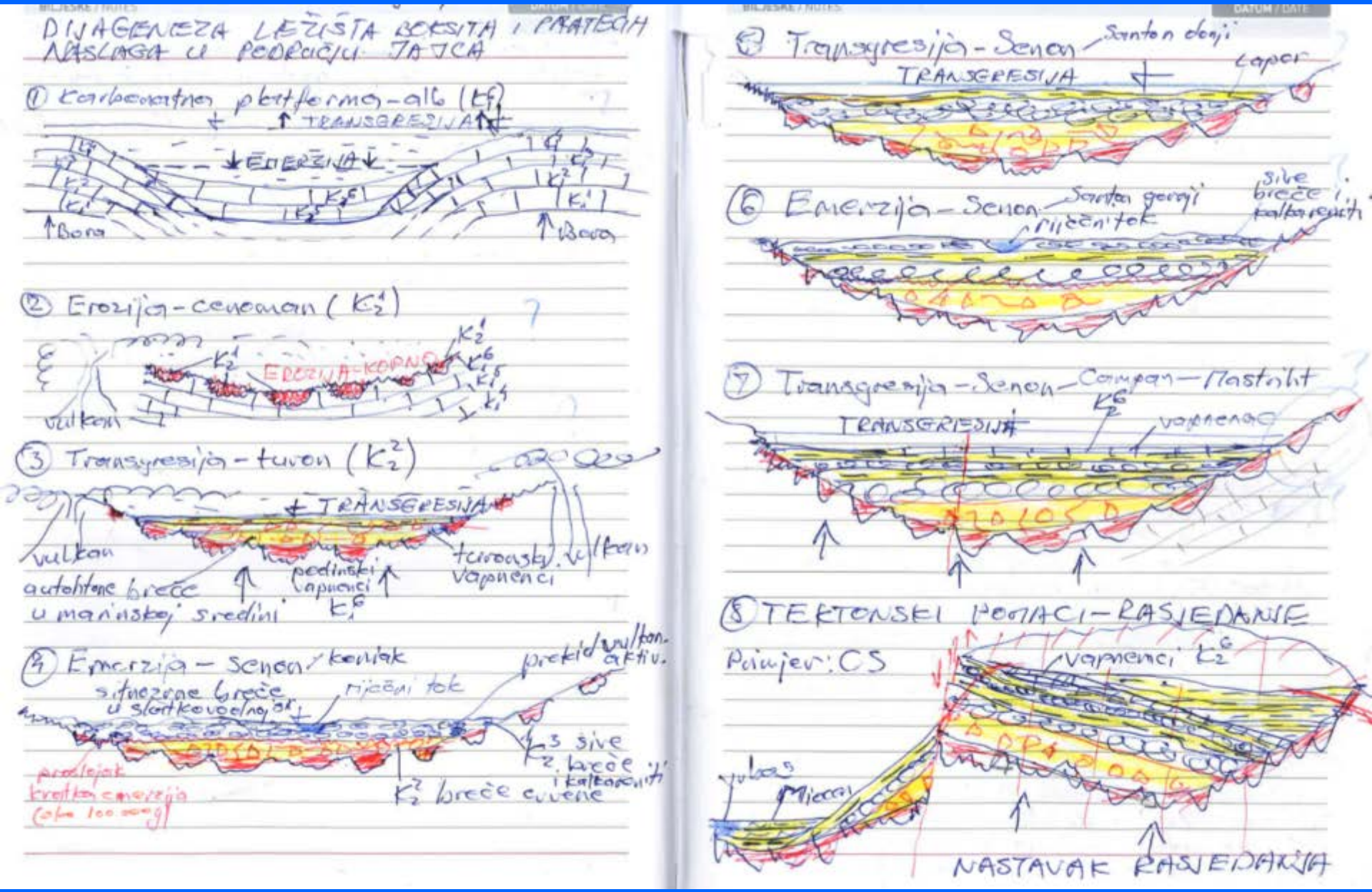
Slika 1.33.

izvor: www.pmf.unizg.hr/_download/repository/Predavanje3.pdf

1.3. LEŽIŠTA MINERALNIH SIROVINA

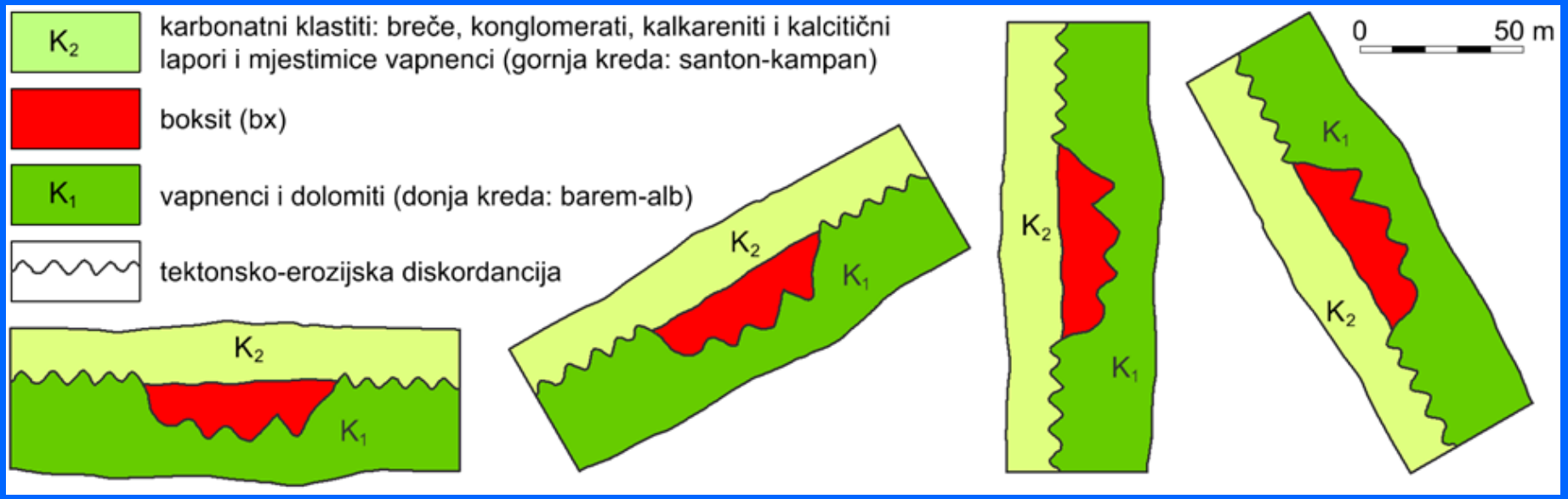
1.3.1. Znakovita ležišta boksita i pratećih stijena (vapnenci, dolomiti, breče, konglomerati)

Primjer postanka ležišta boksita Crvene Stijene kod Jajca



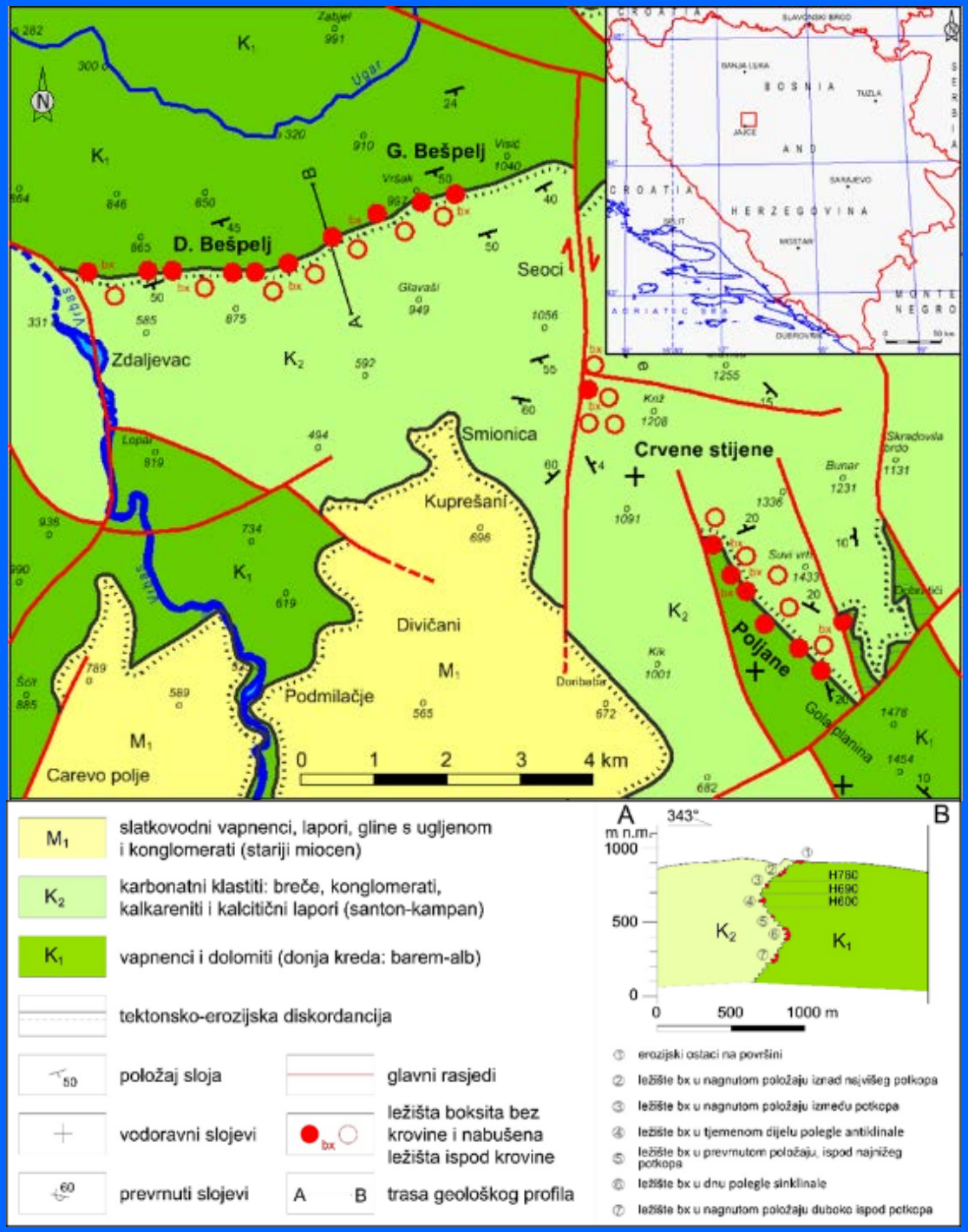
Slika 1.34. Shematski prikaz postanka ležišta boksita

Znakoviti položaji ležišta boksita i pratećih stijena

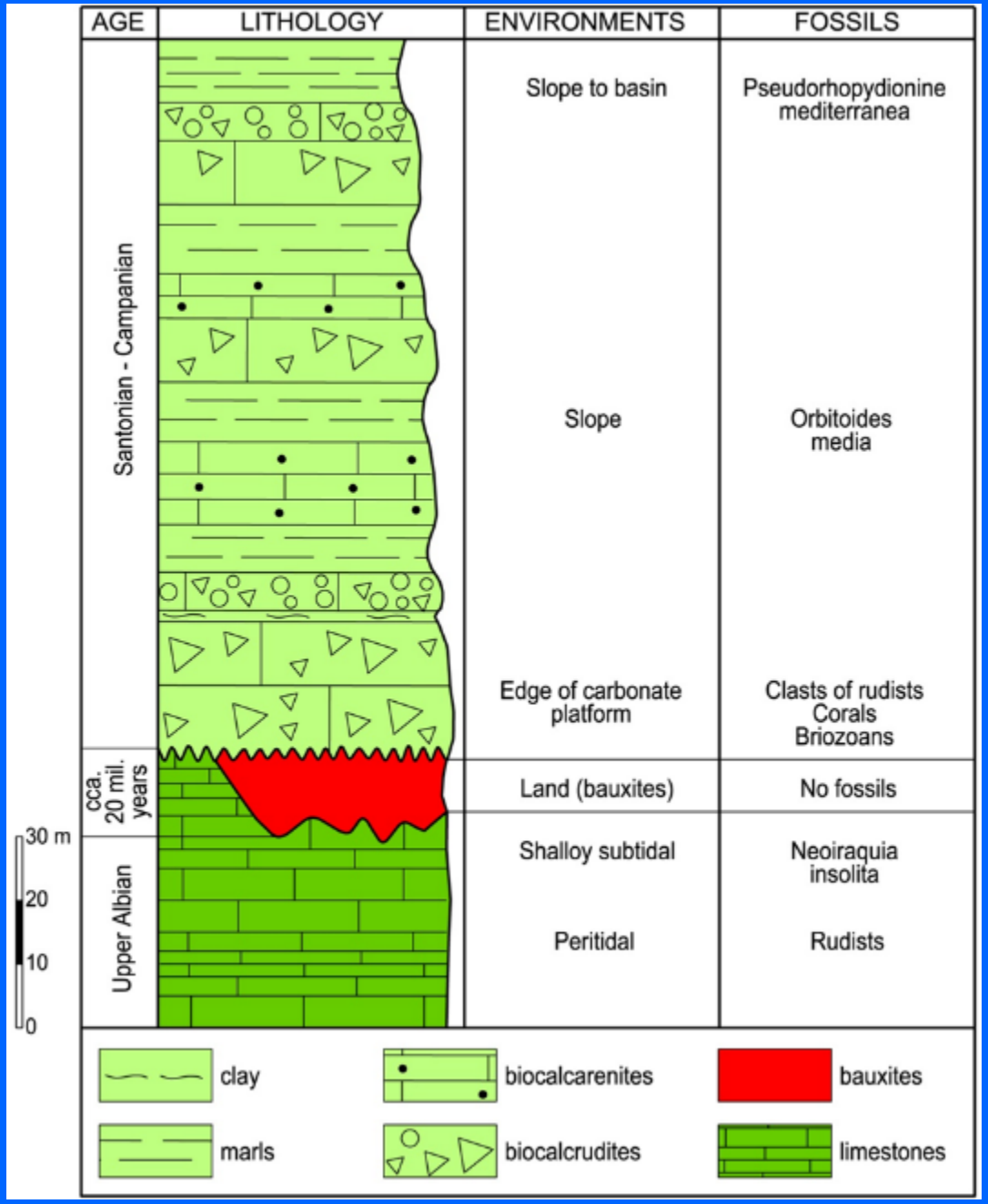


a) horizontalni b) nagnuti c) uspravni d) prebačeni

Slika 1.35.



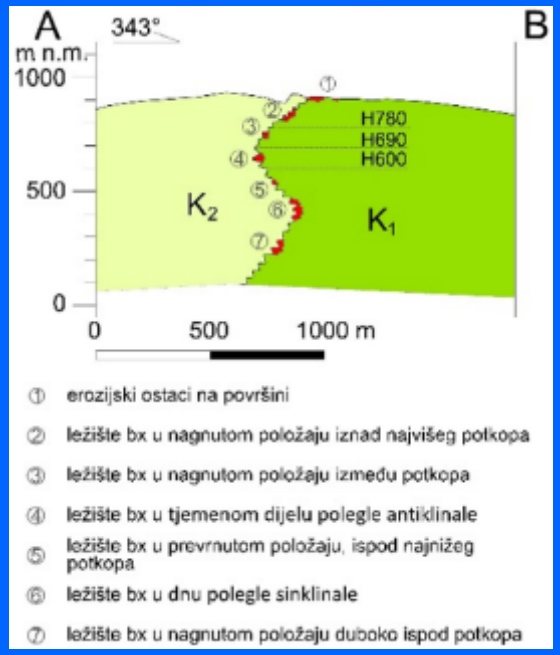
Slika 36 Zemljopisni položaj i geološka karta boksitonosnih područja kod Jajca (Marinković & Ahac, 1975; dopunjeno i prilagođeno prema Dragičević, 1981, 1987, 1997)



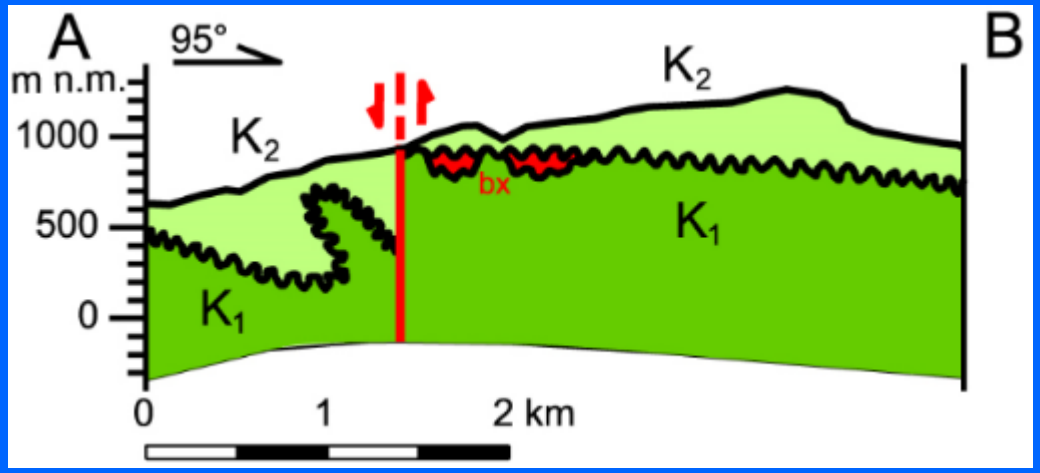
(Marinković & Ahac, 1975; dopunjeno i prilagođeno prema Dragičević, 1981, 1987, 1997)

Slika 1.37. Litostratigrafski stup boksitonosnog područja Crvene stijene kod Jajca

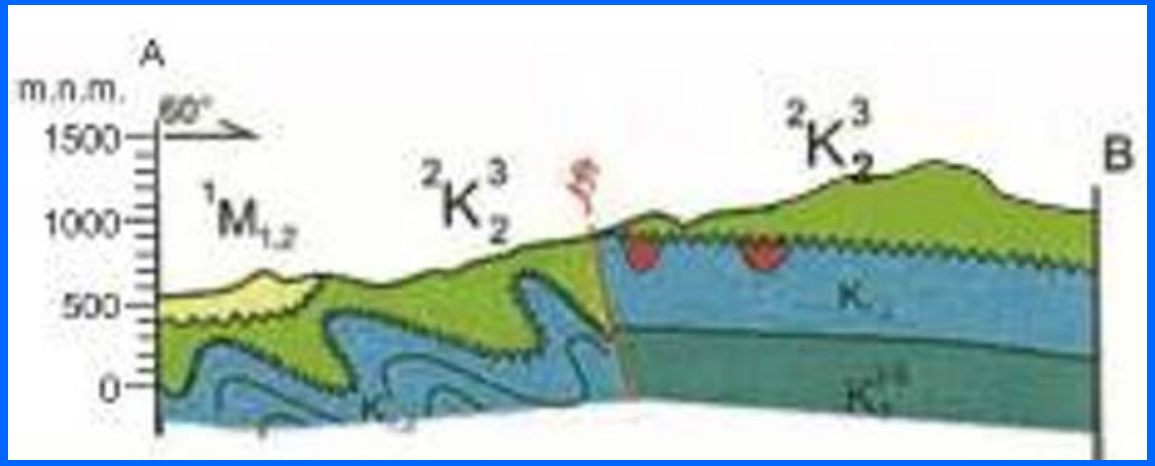
Prijedlog nastavka istraživanja ležišta boksita



geološki profil Bešpelja

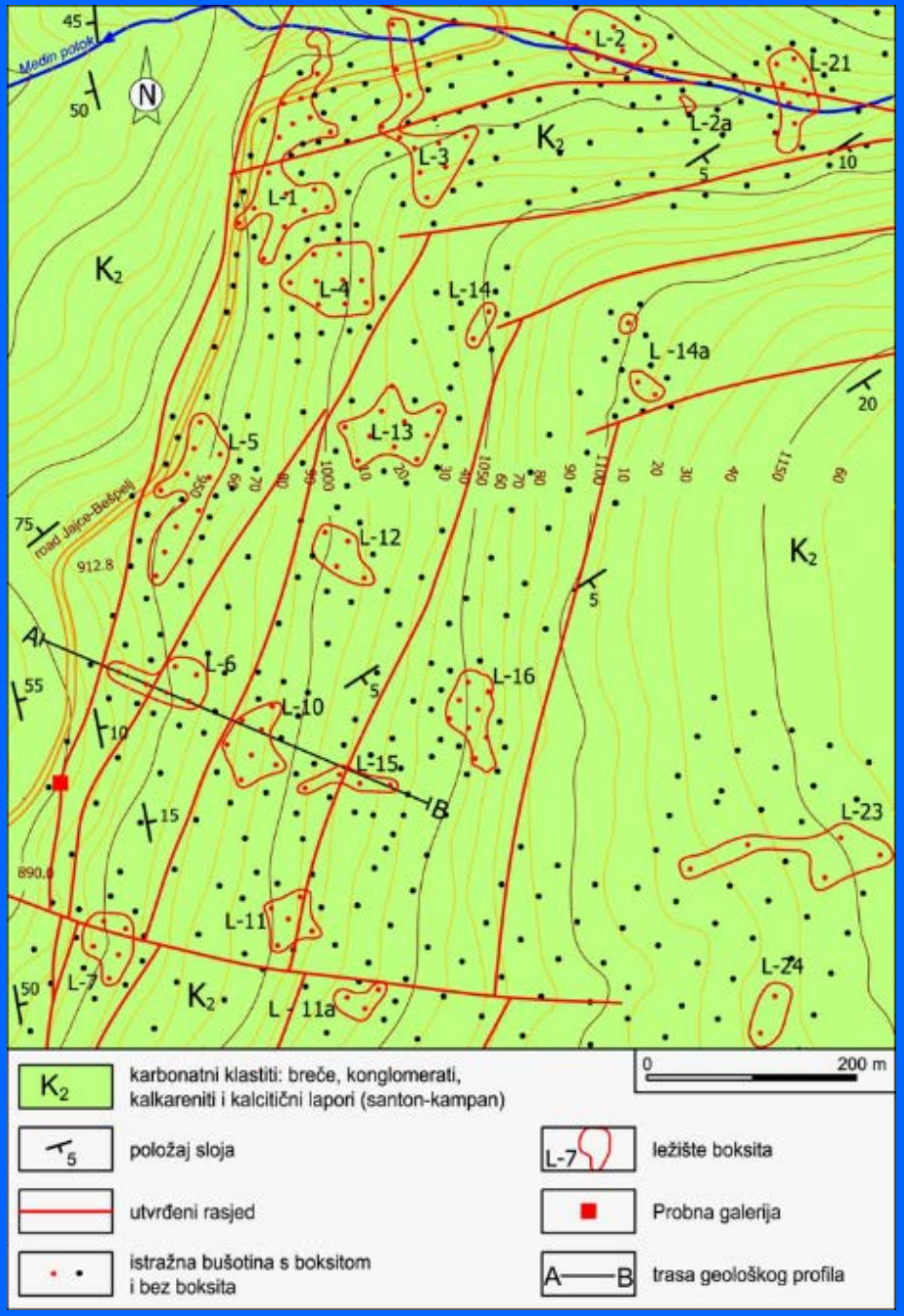


geološki profil Crvenih stijena

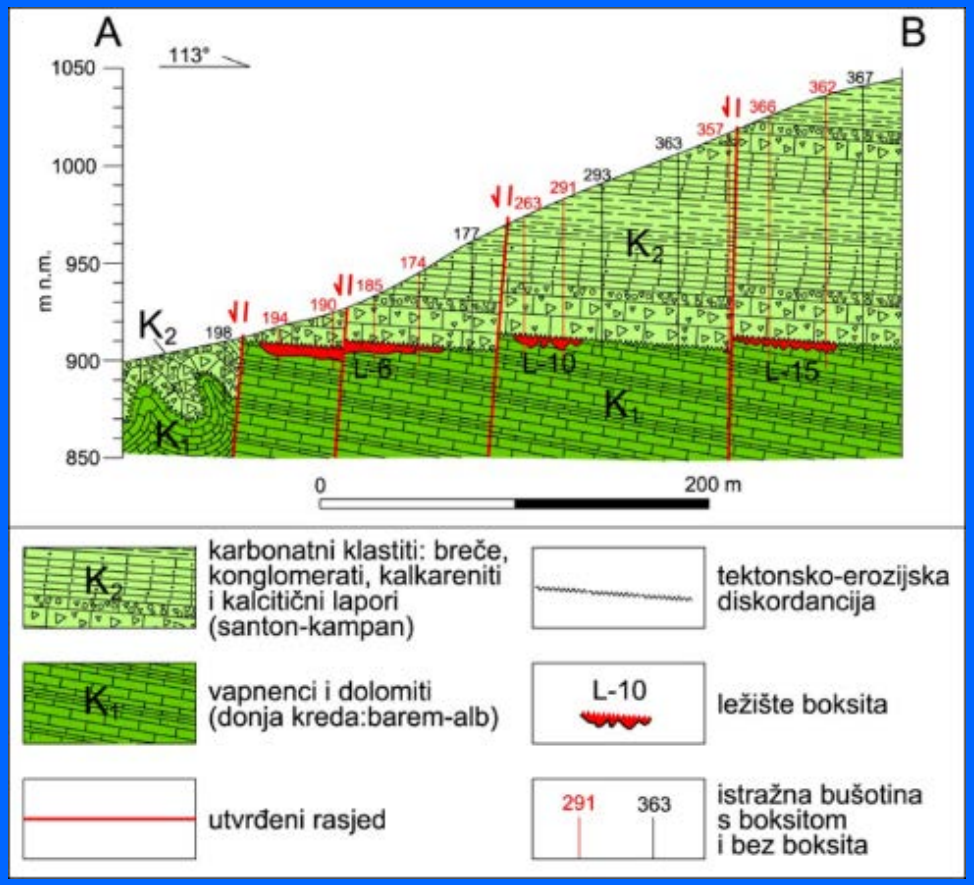


geološki profil Poljana

Slika 1.38. Prikaz geoloških profila boksitonosnih područja kod Jajca (Marinković i Ahac, 1979)



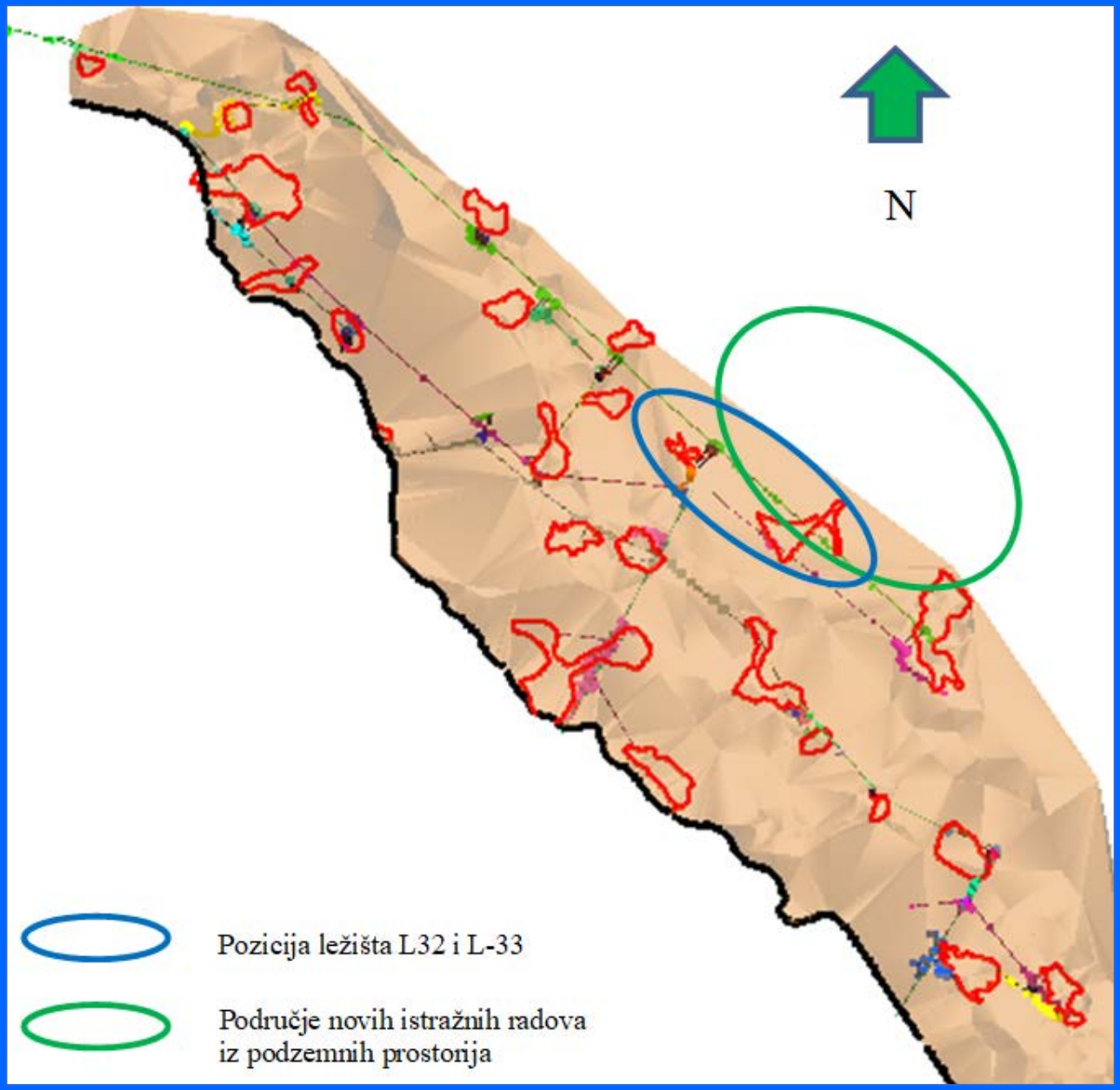
Detaljna geološka karta boksitonosnih područja kod Jajca



Detaljni geološki profil boksitonosnog područja Crvene stijene kod Jajca

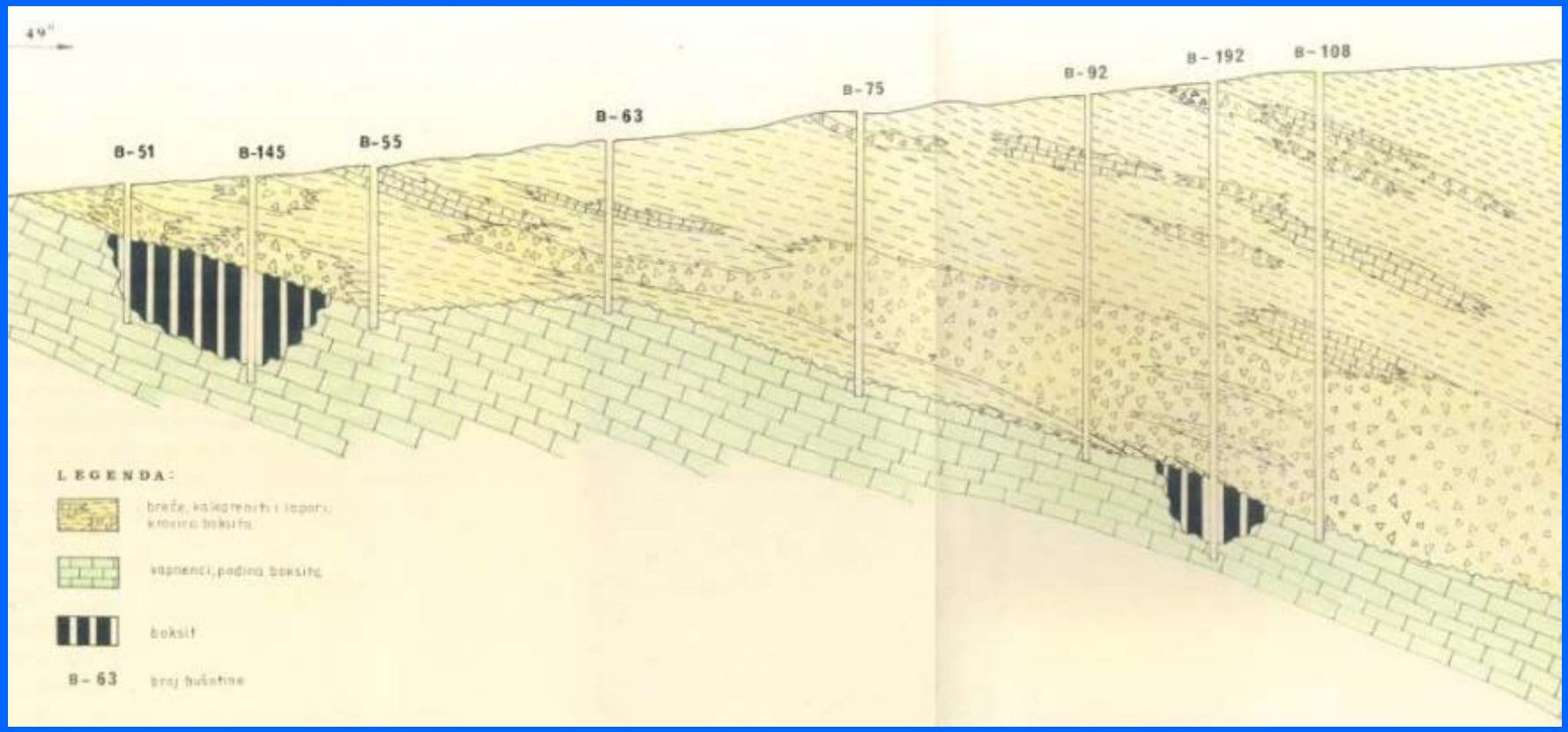
Slika 1.39.

Prijedlog nastavka istraživanja ležišta boksita na području Poljane kod Jajca



Slika 1.40.

Položaj erozijsko-transgresivne granice, kontaktne plohe ležišta boksita i područja novih istražvianja



Slika 1.41. Detaljni geološki profil boksitonosnog područja Poljane kod Jajca



subhorizontalno ležište



blago nagnuto ležište



strmo nagnuta ležišta





inverzno (prevaljeno) ležište

Slika 1.42.

Ležišta boksita na površini- erozijski ostaci



Ležište boksita kod Drniša



Ležište boksita kod Jajca



Ležište boksita kod Širokog Brijega



Ležište boksita kod Drniša

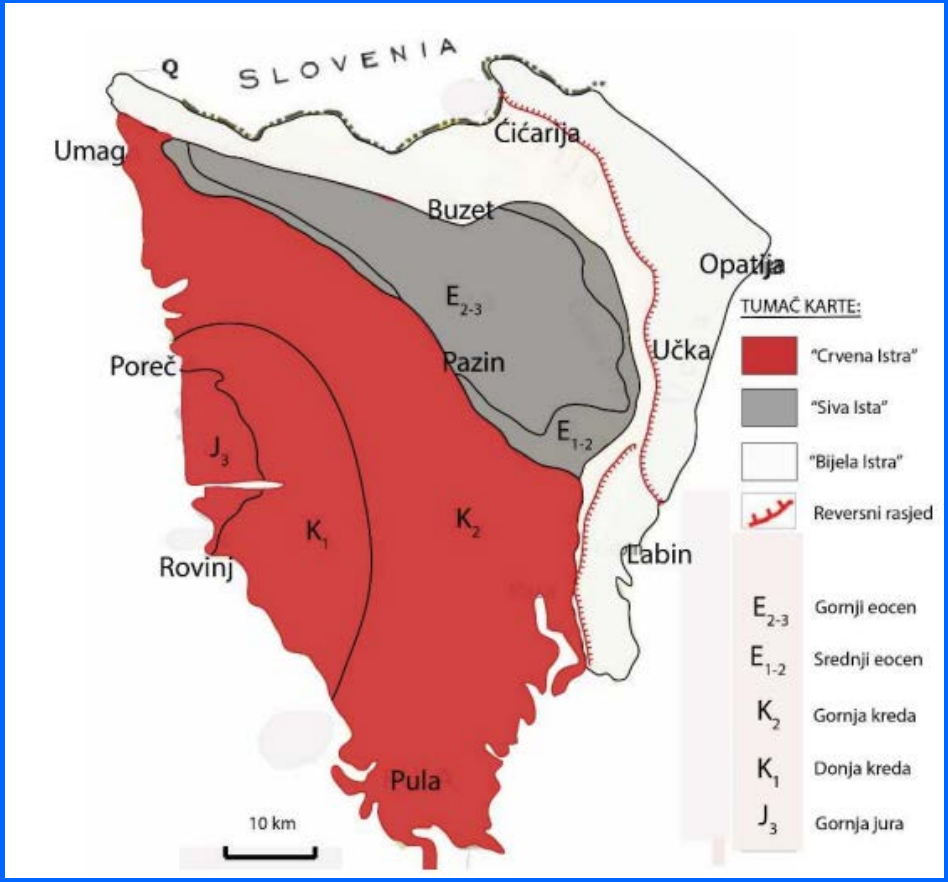
Slika 1.43.

1.3.2. Znakovita ležišta ugljena

LABINSKI UGLJENONOSNI BAZEN

S geološkog gledišta Istarski pouluotok se prema Velić et al. (2003) može podijeliti na tri glavne regije:

1. jursko–kredno–eocenska karbonatna ravnica južne i zapadne Istre;
2. kredno–eocenska karbonatno–klastična zona karakterizirana navlačnim strukturama u istočnom i sjeveroistočnom dijelu Istre (od Plomina i Učke do Ćićarije);
3. eocenski flišni bazen središnje Istre

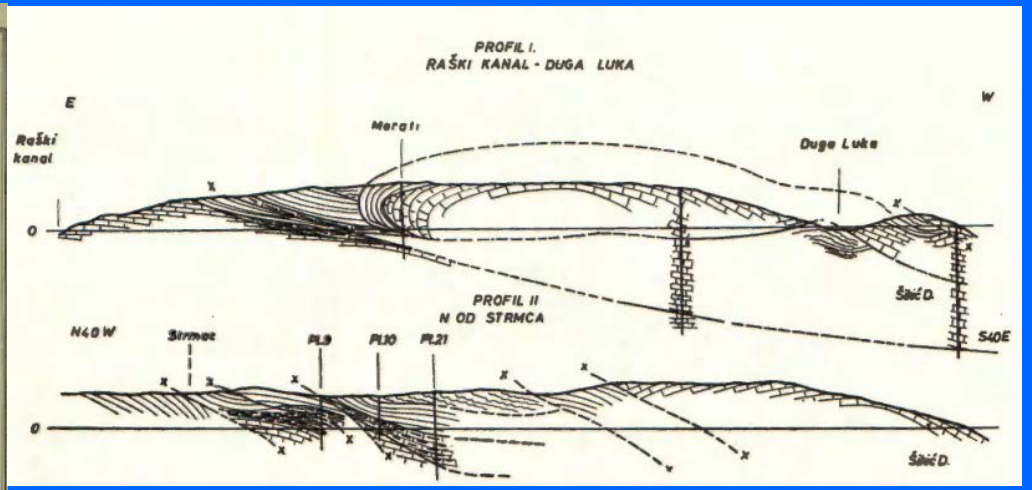


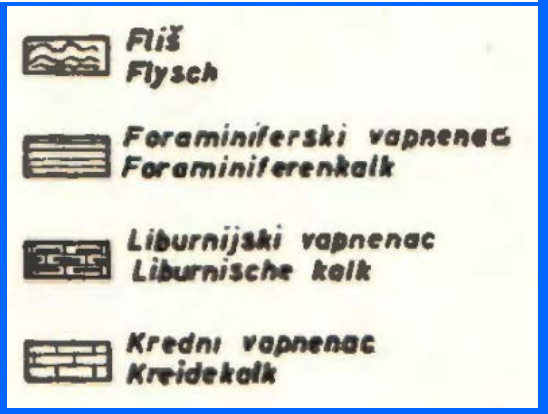
Slika 1.44.

Približna podjela Istre na „Crvenu, Bijelu i Sivu“ na pojednostavljenoj geološkoj karti (preuzeto i modificirano iz Peh et al., 2003)
Izvor:. Valentino Mejrušić (2020): STRUKTURNA GRAĐA PODRUČJA PARKA PRIRODE UČKA. Diplomski rad, RGNF.

LABINSKI UGLJENONOSNI BAZEN

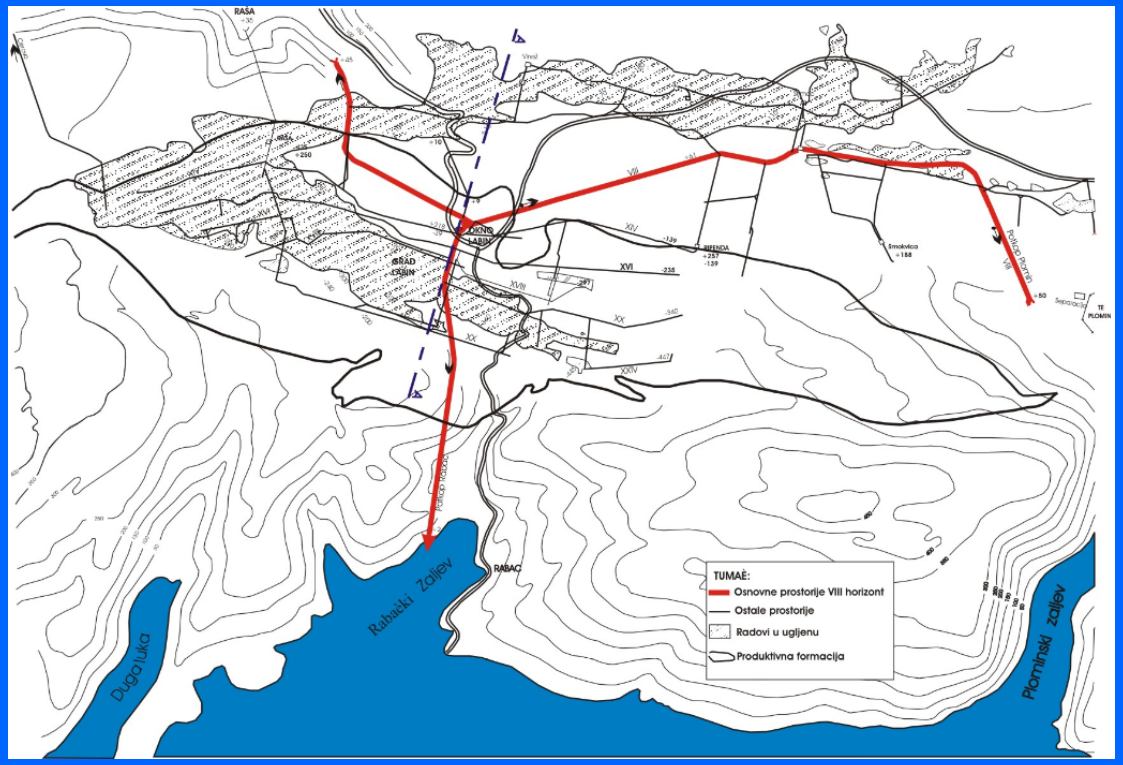




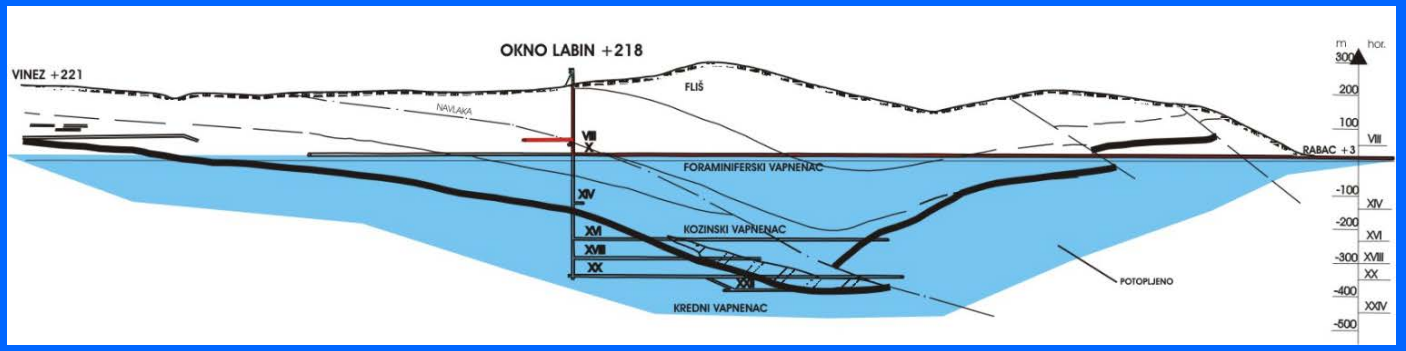


Slika 1.45. Geološka karta ležišta ugljena

LABINSKI UGLJENONOSNI BAZEN



Shematski prikaz izvedenih radova na ugljemnokopu Labin-Raša

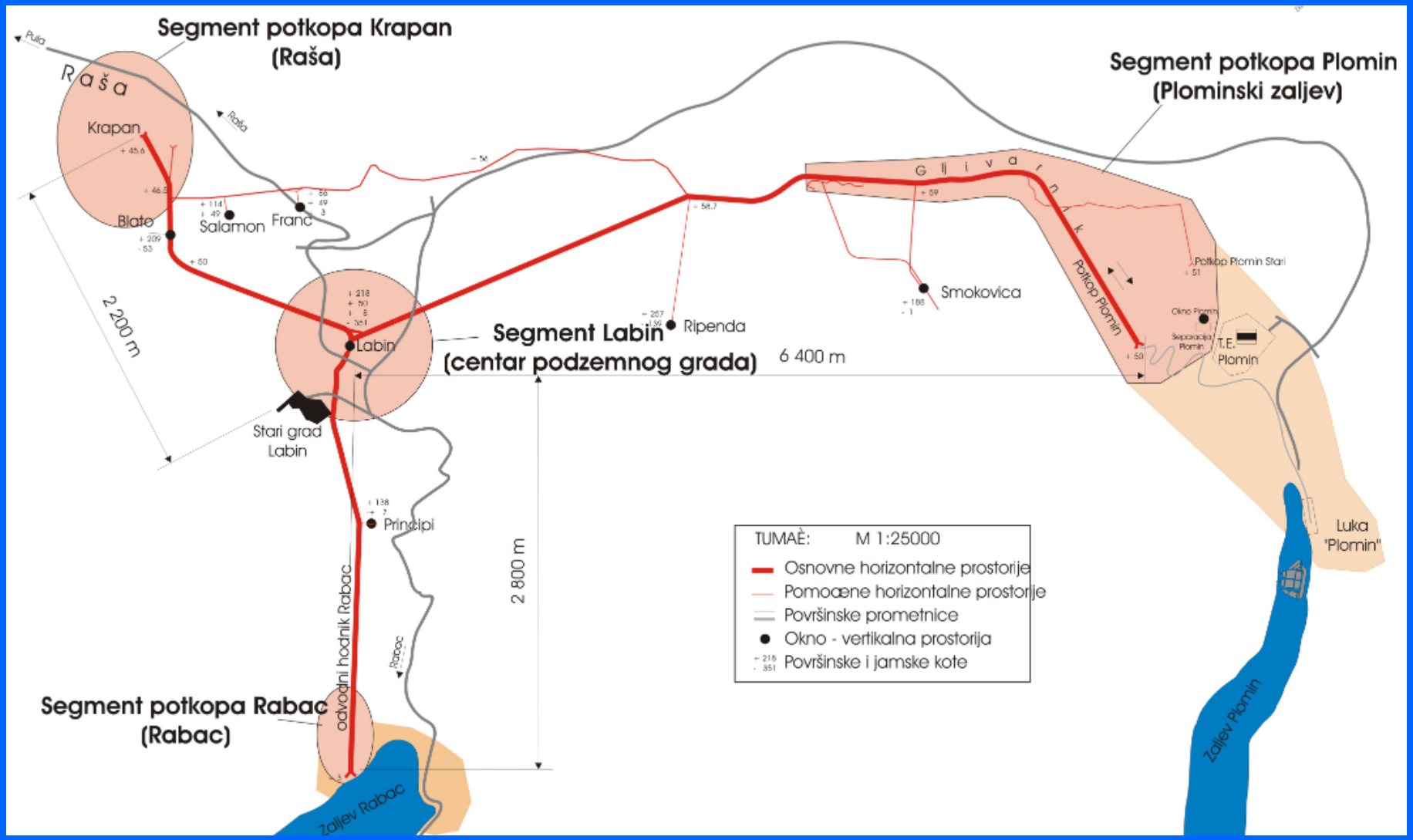


Znakoviti presjek A-A

Slika 1.46.

Izvor:. Nuić i dr. (2002): Podzemni grad Istra. RGNF

LABINSKI UGLJENONOSNI BAZEN

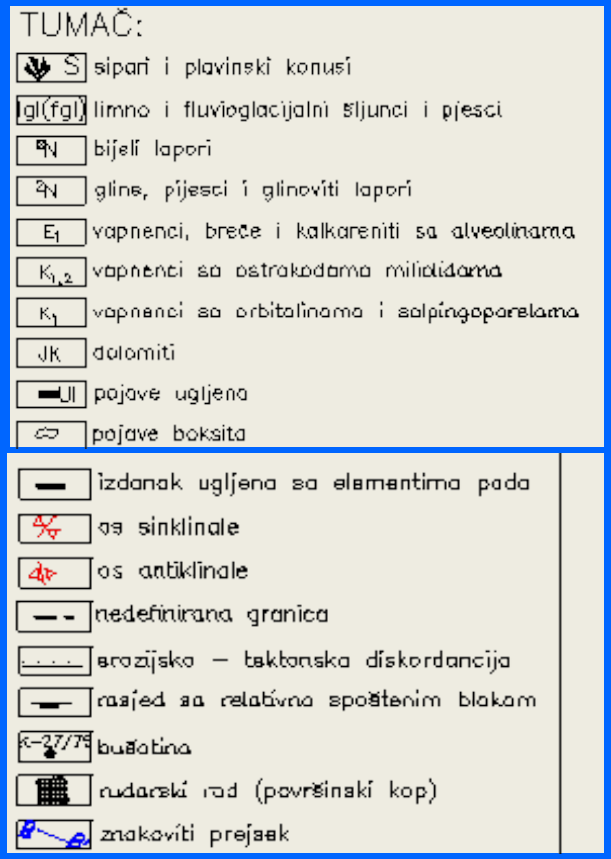


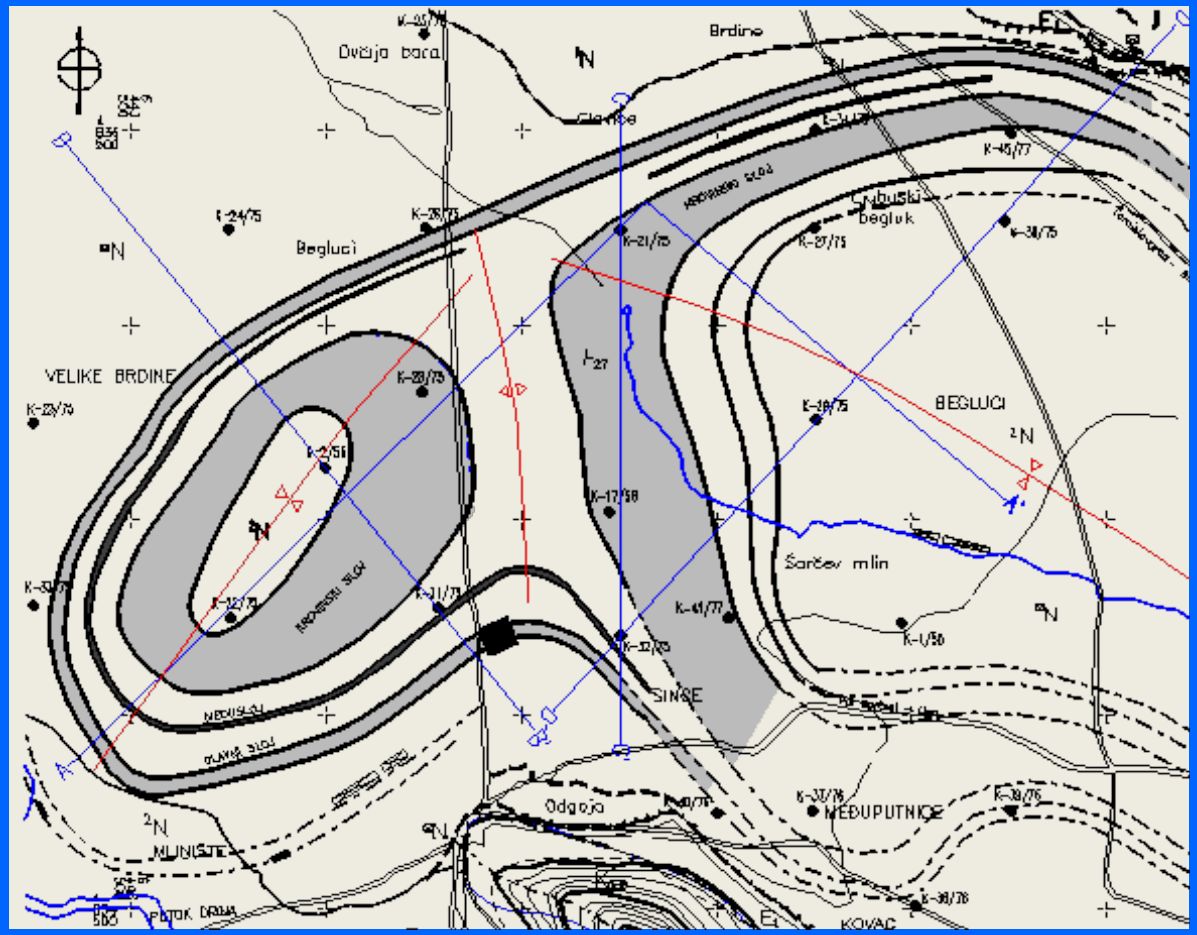
Shematski prikaz planiranih radova prema projektu „Podzemni grad-Istra”

Slika 1.47.

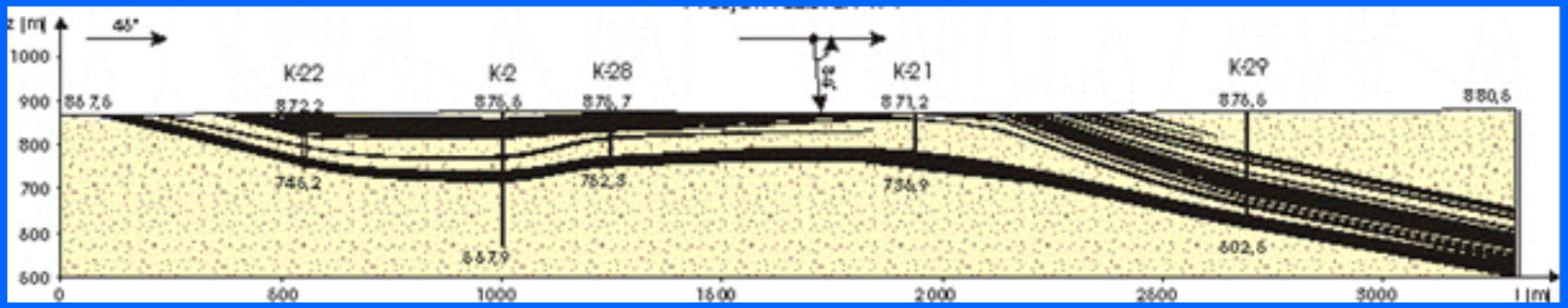
Izvor:. Nuić i dr. (2002): Podzemni grad Istra. RGNF

LEŽIŠTE UGLJENA KONGORA



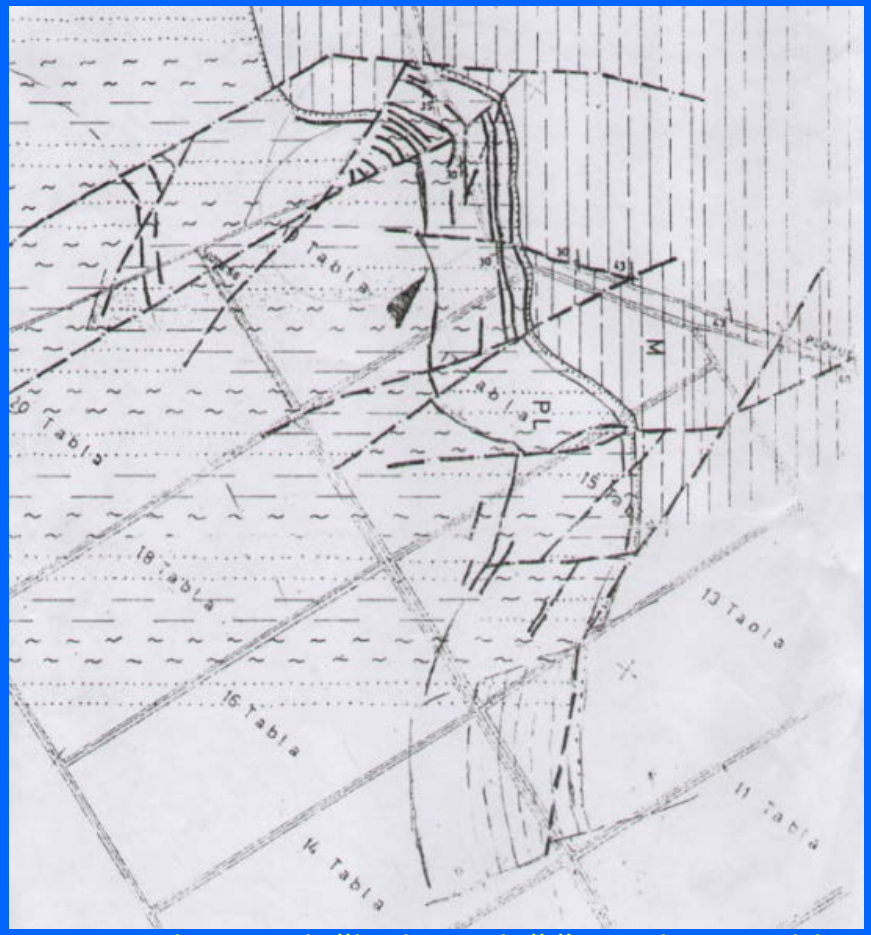


Situacijska i geološka karta ležišta ugljena Kongora

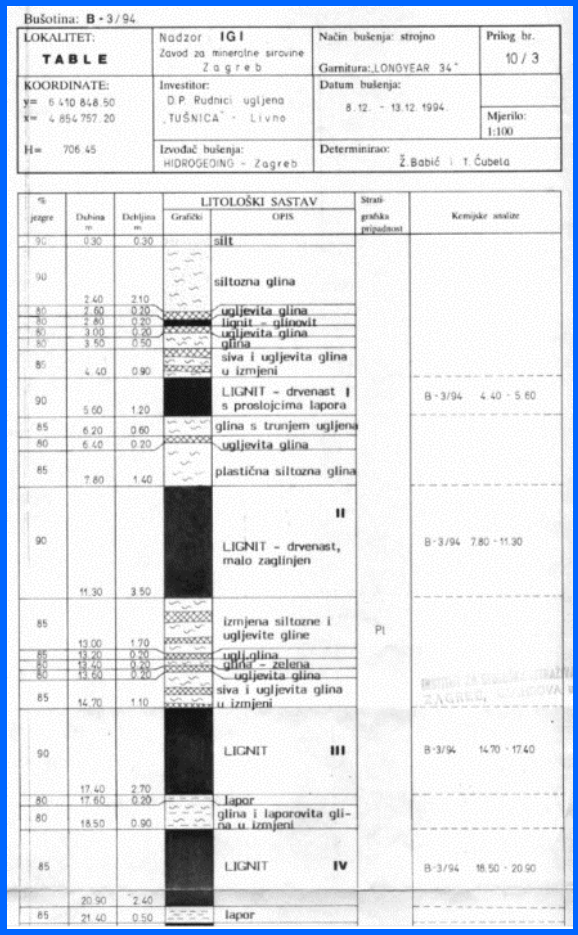


Slika 1.48. Znakoviti presjek A-A’ ležišta Kongora

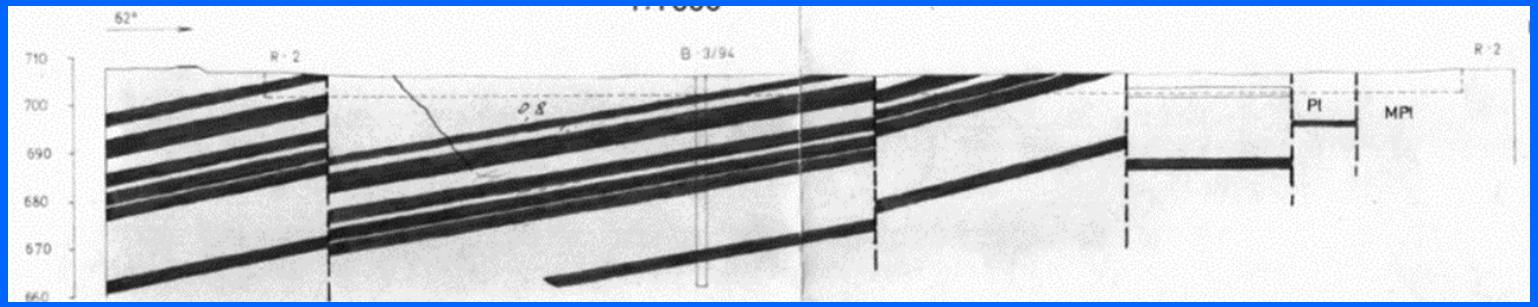
LEŽIŠTE UGLJENA TABLE



Situacijska i geološka karta ležišta ugljena Table

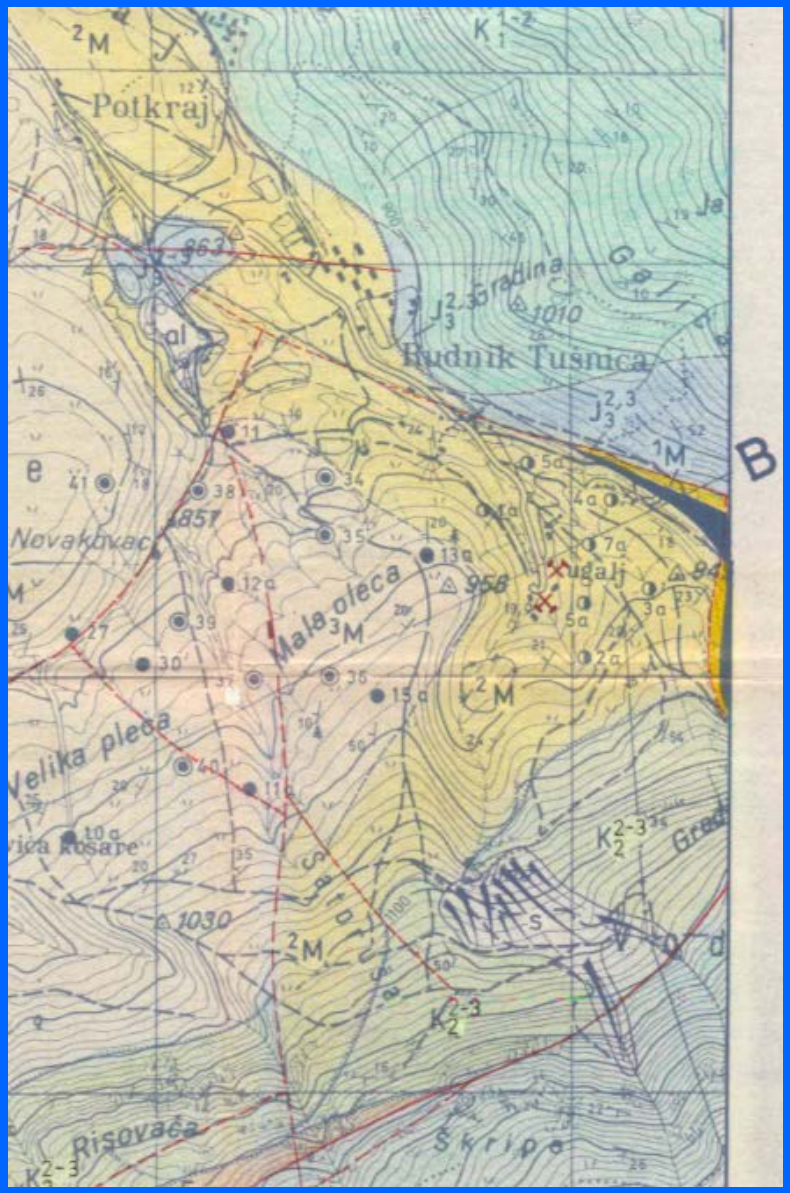


Strukturni stup ležišta Table



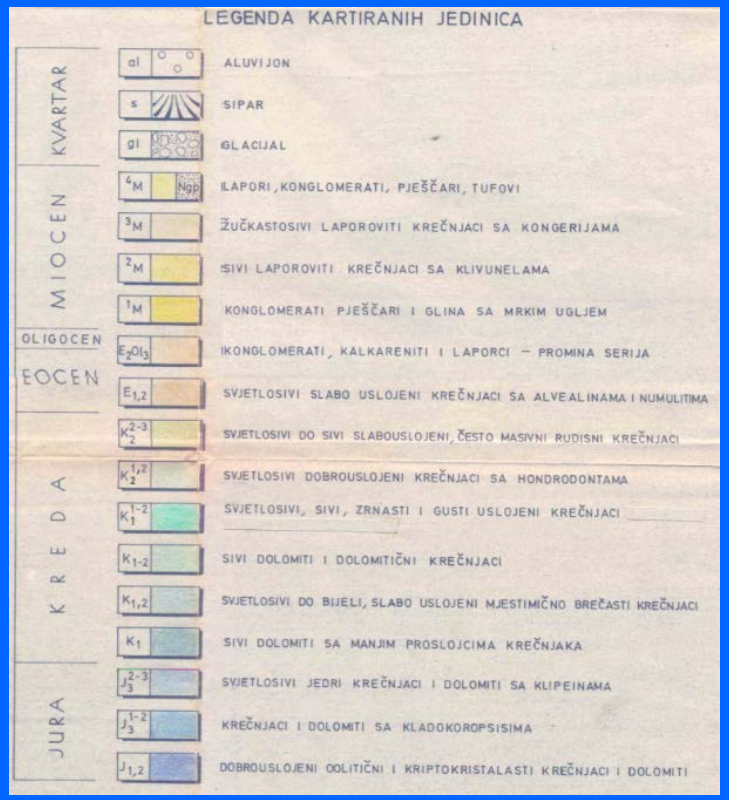
Slika 1.49. Znakoviti presjek ležišta Table

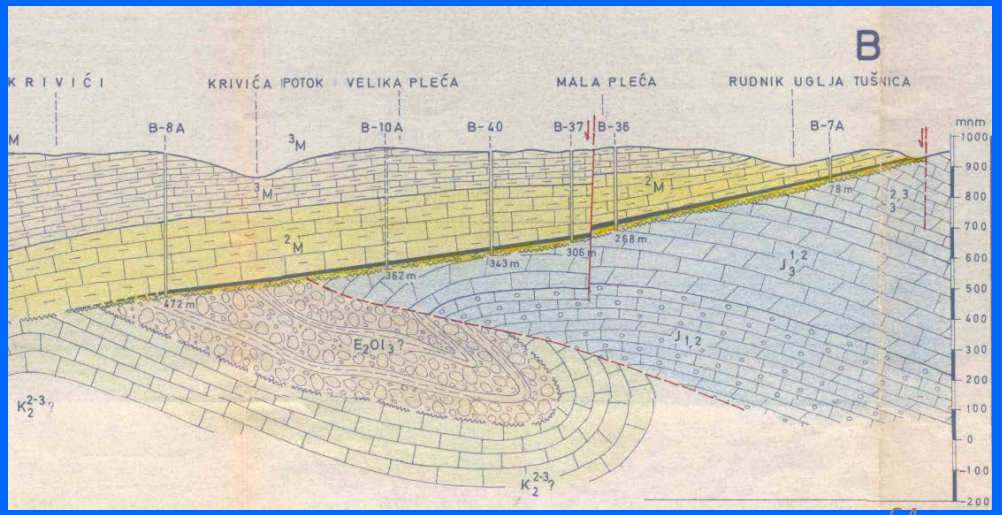
LEŽIŠTE TUŠNICA



Detaljna geološka karta

Slika 1.50.





Geološki profil

LEŽIŠTE TUŠNICA



PRIKAZ KOSINA OTVORENOG KOPA



DETALJ KROVINSKIH SLOJEVA



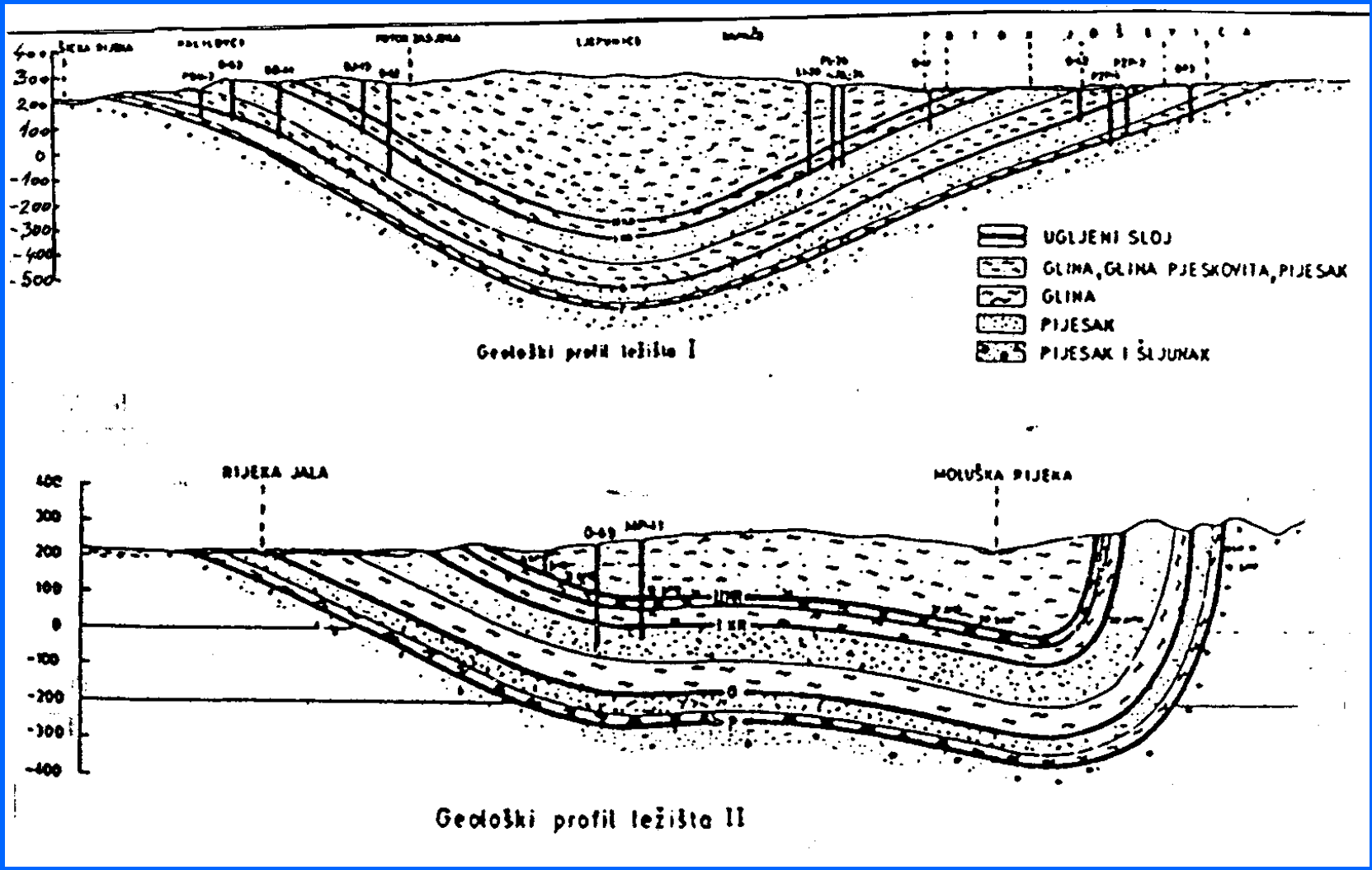
POLOŽAJ IZDANAČKE ZONE UGLJENA



KROVINSKI I GLAVNI UGLJENI SLOJ

Slika 1.51.

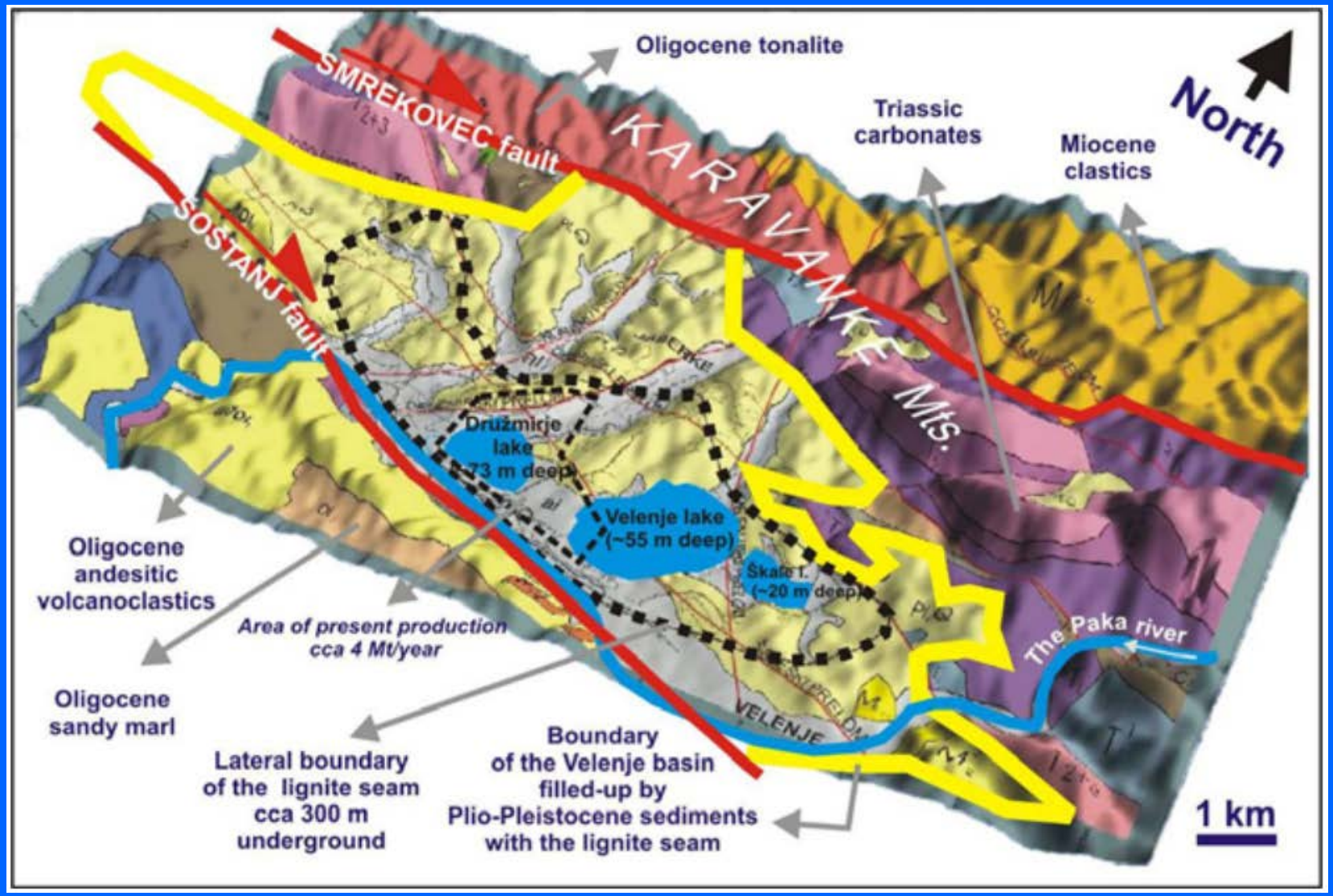
KREKANSKI (TUZLANSKI) UGLJENONOSNI BAZEN



Znakoviti geološki profili krekanskog (tuzlanskog) ugljenonosnog bazena

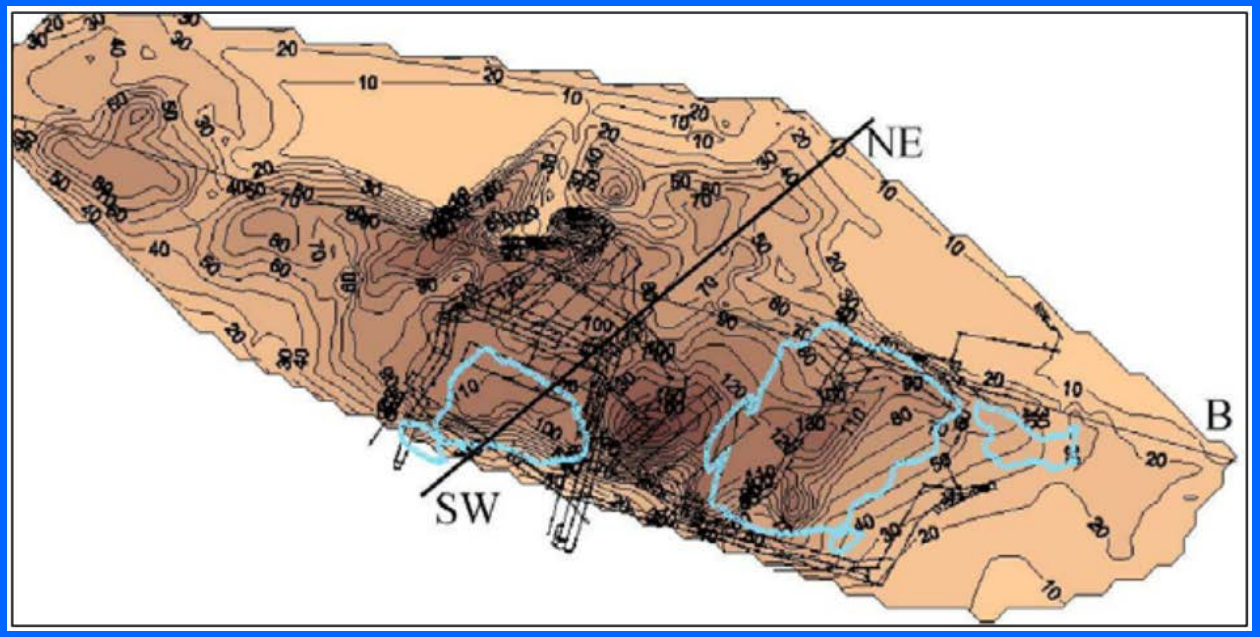
Slika 1.52.

VELENJSKI UGLJENONOSNI BAZEN

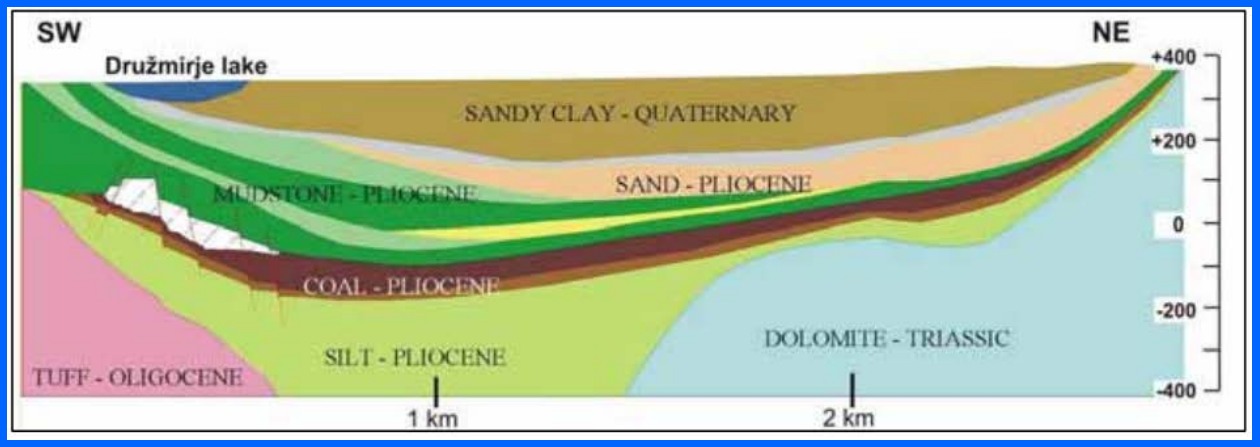


Opća geologija Velenskog bazena, sastavljena iz sljedećih izvora: geologija iz MIOČ & ŽNIDARČIČ, 1976, 1981; kompilacija između topografije (Geodetski snimak Slovenije) i geologije iz VEBER & DERVARIČ, 2004).
Izvor: Miloš Markič & Reinhard F. Sachsenhofer (2010): THE VELENJE LIGNITE. GEOLOŠKI ZAVOD SLOVENIJE.

Slika 1.53.

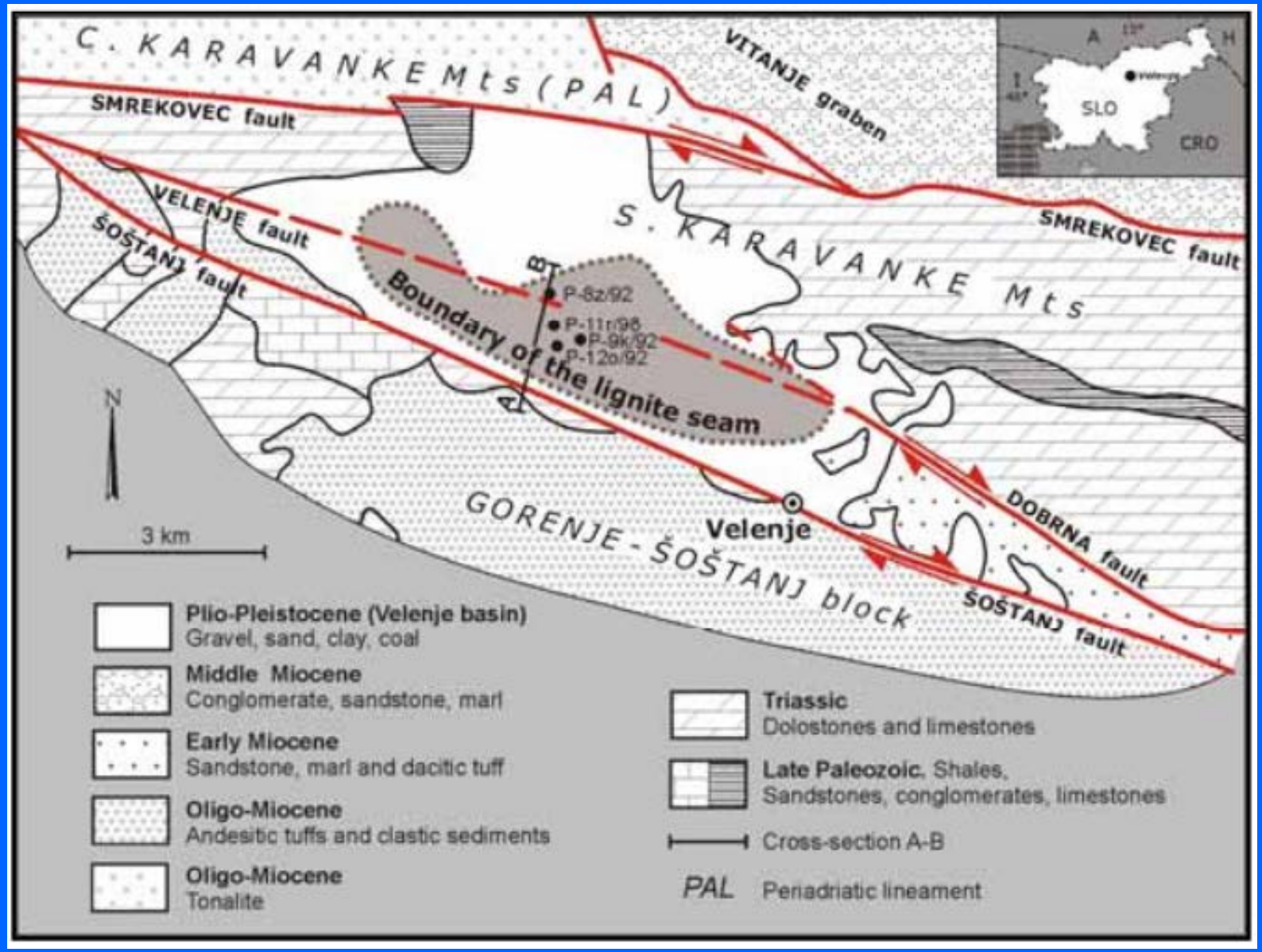


Karta debljine lignita na temelju podataka o bušotinama (od VEBER & DERVARIČ, 2004).
Izvor: Miloš Markič & Reinhard F. Sachsenhofer (2010): THE VELENJE LIGNITE. GEOLOŠKI ZAVOD SLOVENIJE.



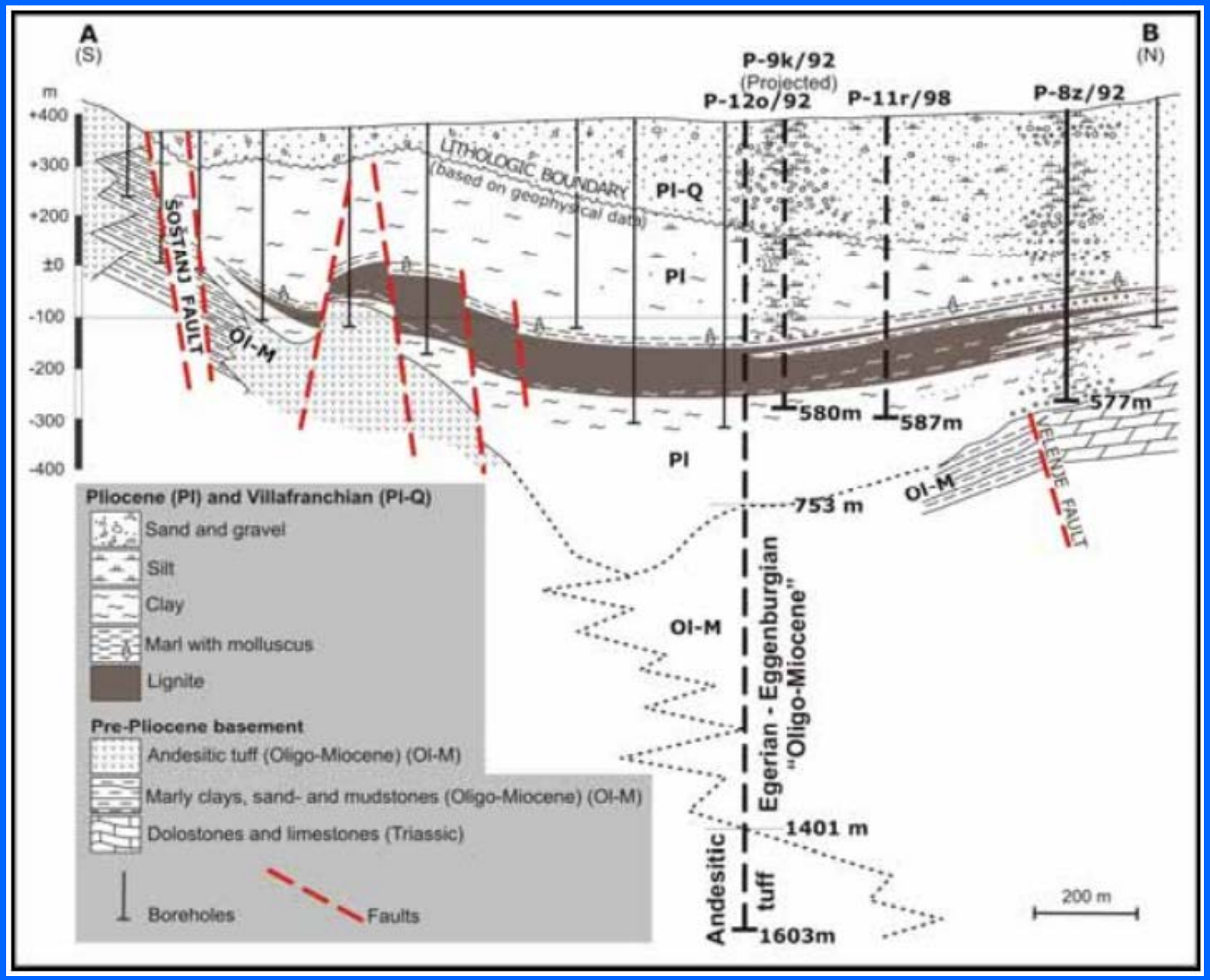
Shematski geološki presjek SW – NE u trendu (vidi sliku 1.5 za položaj profila) (od VEBER & DERVARIČ, 2004).
Izvor: Miloš Markič & Reinhard F. Sachsenhofer (2010): THE VELENJE LIGNITE. GEOLOŠKI ZAVOD SLOVENIJE.

Slika 1.54.



Geološka karta sliva Velenja i njegovog zaleđa (pojednostavljeno nakon BREZIGAR, 1985/86; i BREZIGAR i sur., 1987)
Izvor: Miloš Markič & Reinhard F. Sachsenhofer (2010): THE VELENJE LIGNITE. GEOLOŠKI ZAVOD SLOVENIJE.

Slika 1.55.



Geološki presjek A – B (vidi geološku kartu) preko južnog dijela lignita u slivu Velenja usvojen nakon BREZIGARA (1985/86)
Izvor: Miloš Markič & Reinhard F. Sachsenhofer (2010): THE VELENJE LIGNITE. GEOLOŠKI ZAVOD SLOVENIJE.

Slika 1.56.

1.3.3. Znakovita ležišta arhitektonsko-građevnog kamena

SLOJEVITA LEŽIŠTA

SUBHORIZONTALNA LEŽIŠTA VAPNENACA, DOLOMITA I PJEŠČENJAKA



KANFANAR-ISTRA



KIRMENJAK-ISTRA



DINARIT-KNIN



SEDRA-JAJCE



MILJEVINA -MOSTAR



PJEŠČENJAK –BOSANSKO GRAHOVO

Slika 1.57.

SUBHORIZONTALNA SLOJEVITA LEŽIŠTA BREČA I KONGLOMERATA



SITNOZRNA BREČA-CRVENE STIJENE



KRUPNOZRNA BREČA-CRVENE STIJENE



KONGLOMERAT-ŠIPOVO

Slika 1.58.

NAGNUTA SLOJEVITA LEŽIŠTA

BLAGO NAGNUTA LEŽIŠTA



DINARA



ČABULJA



BIJELA



POLJANE JAJCE



PUČIŠĆA BRAČ

Slika 1.59.

NAGNUTA SLOJEVITA LEŽIŠTA

STRMIJE NAGNUTA LEŽIŠTA



OSOBJAVA PELJEŠAC

USTRMLJENA (SUBVERTIKALNA) LEŽIŠTA



LJUBOTIĆI, ŠIROKI BRIJEG



KANJON VRBASA



KANJON RADIMLJA

Slika 1.60.

MASIVNA LEŽIŠTA





CARRARA-ITALIJA
MRAMOR

Slika 1.61.

MASIVNA LEŽIŠTA



SIVEC PRILEP, MAKEDONIJA, MRAMOR

Slika 1.62.

MASIVNA LEŽIŠTA







MARMOR SEŽANA, SLOVENIJA
VAPNENAC



Slika 1.63.

MASIVNA LEŽIŠTA



MARMOR HOTAVLJE, SLOVENIJA
MRAMORIZIRANI VAPNENAC

Slika 1.64.

MASIVNA LEŽIŠTA



SAN, ŠIROKI BRIJEG, DOLOMIT

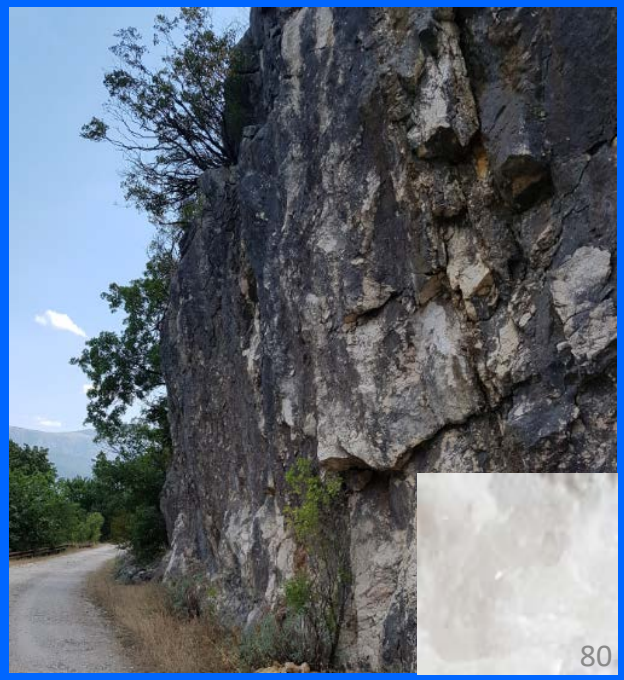


JASENJANI, MRAMORIZIRANI VAPNENAC



GLINA, MRAMORIZIRANI VAPNENAC

Slika 1.65.



JEDRINJE, MRAMORIZIRANI VAPNENAC

MAGMATSKA I METAMORFNA LEŽIŠTA



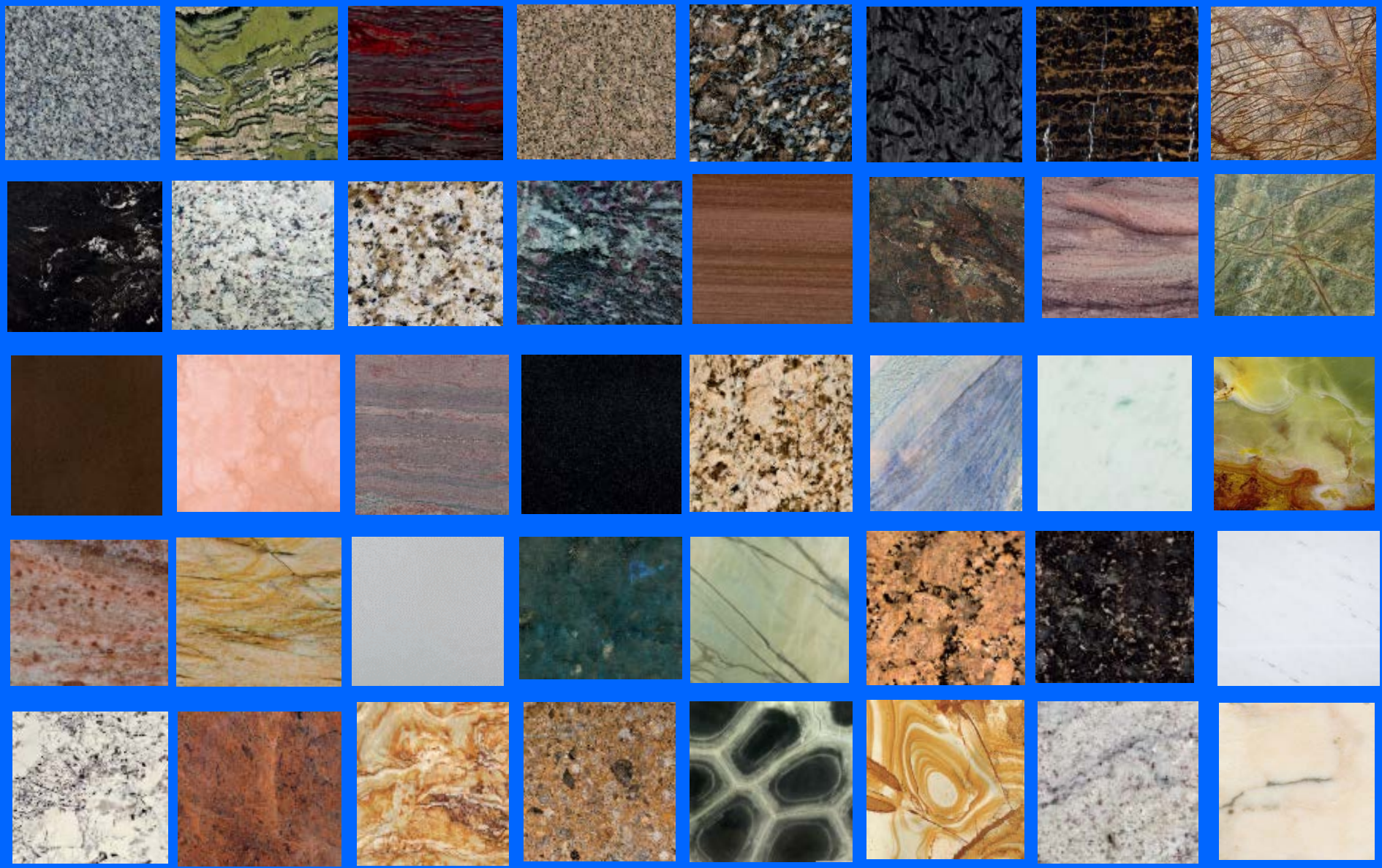






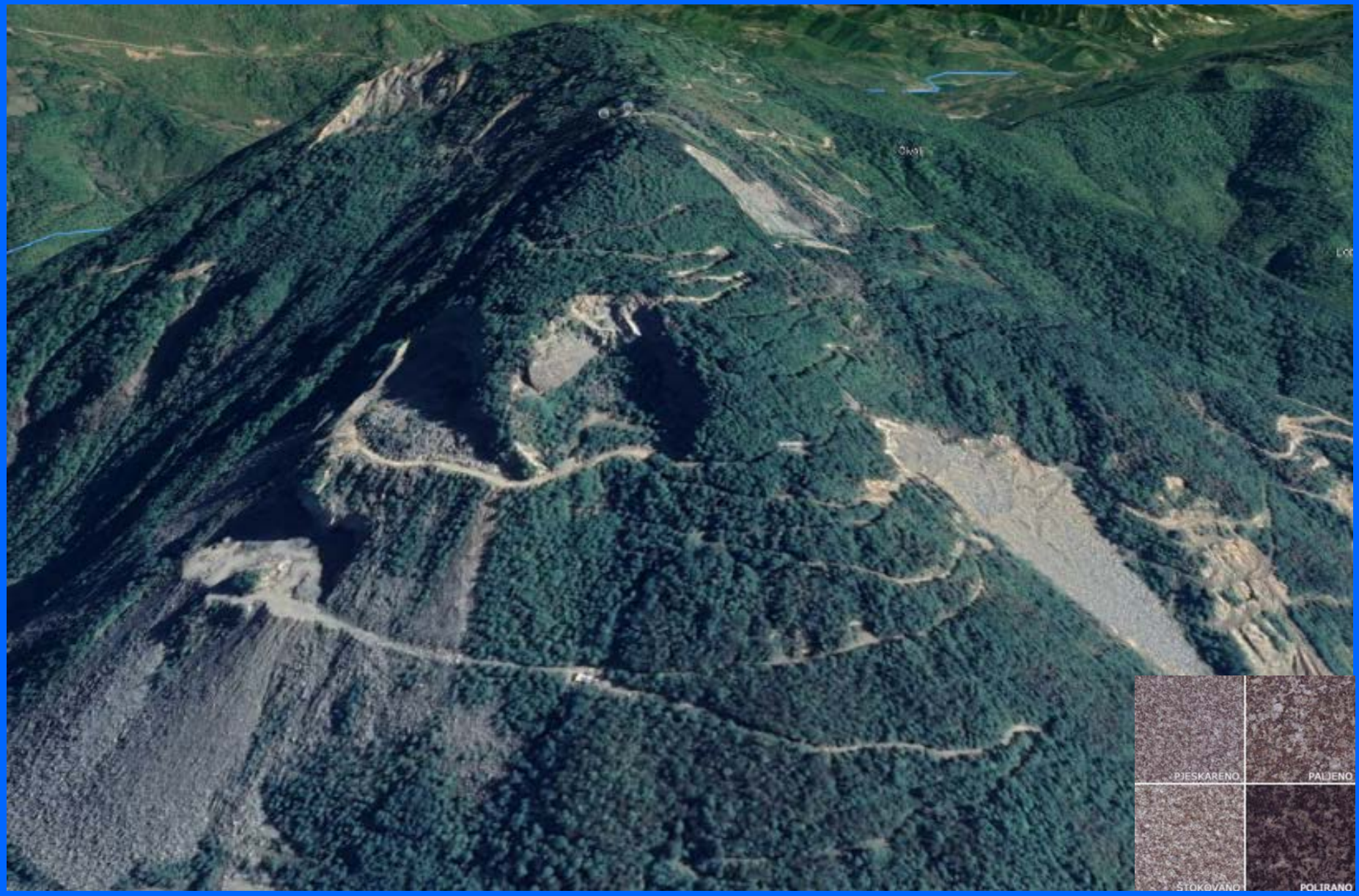
Slika 1.66.

BRAZIL, KINA, INDIJA



NEKOLIKO ZNAKOVITIH UZORAKA MAGMATSKIH I METAMORFNIH STIJENA

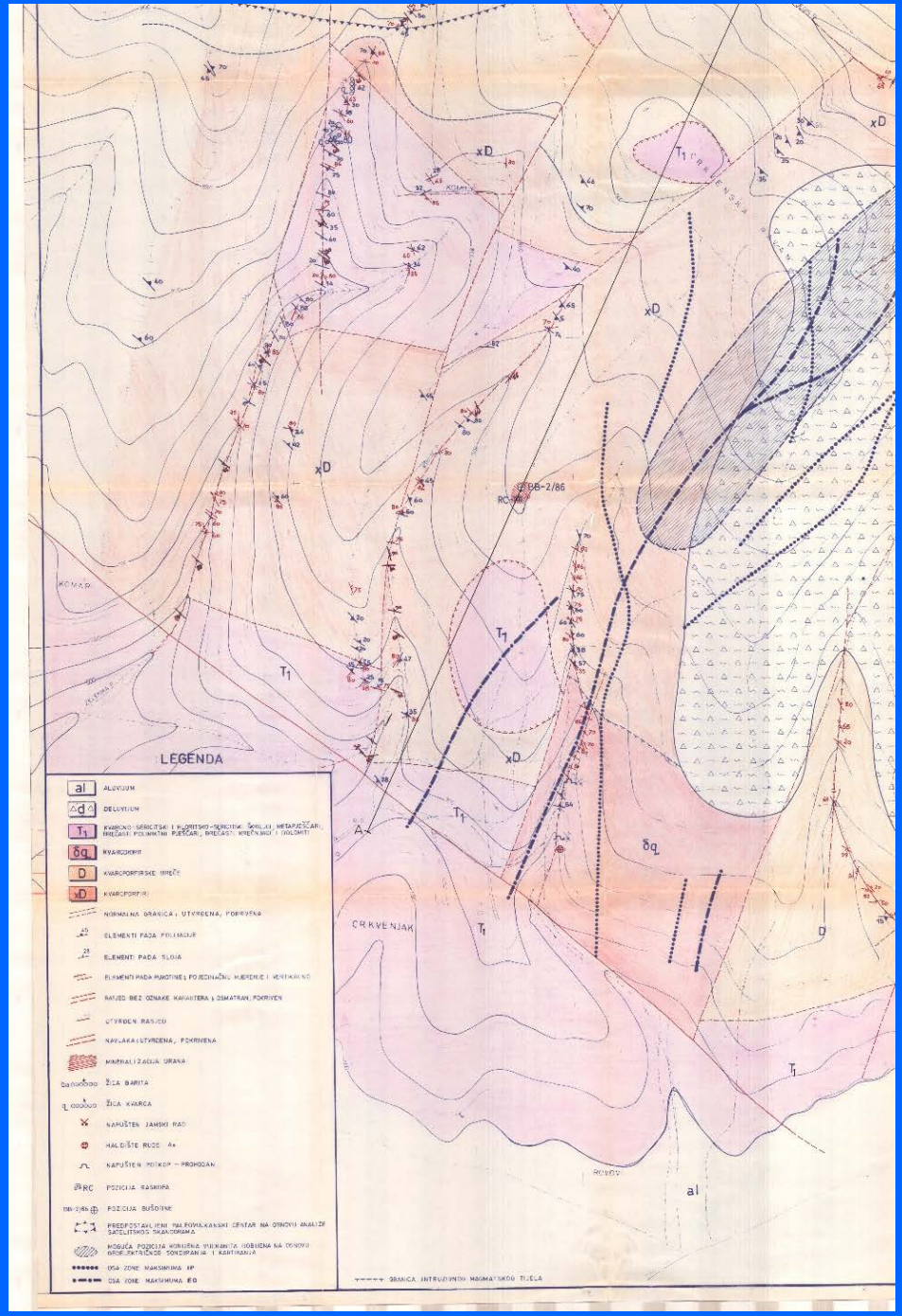
Slika 1.67.



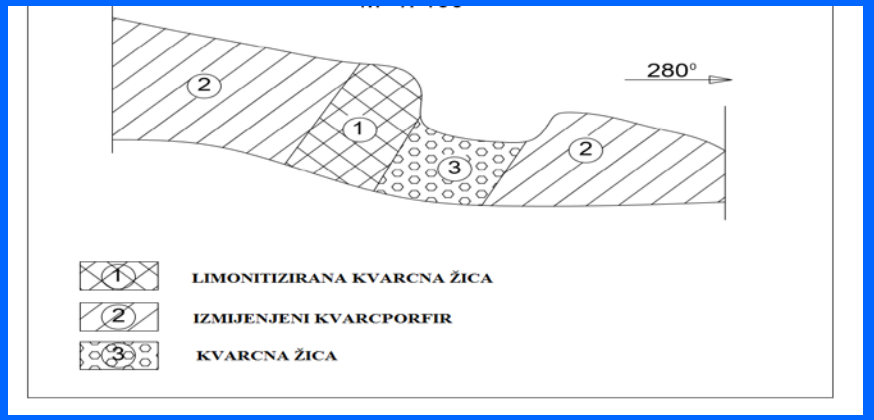
ČEHARI, JABLANICA, GABRO

Slika 1.68.

1.3.4. Znakovita ležišta kvarca



Geološka karta



Geološki presjek jedne kvarcne žice

Slika 1.69.







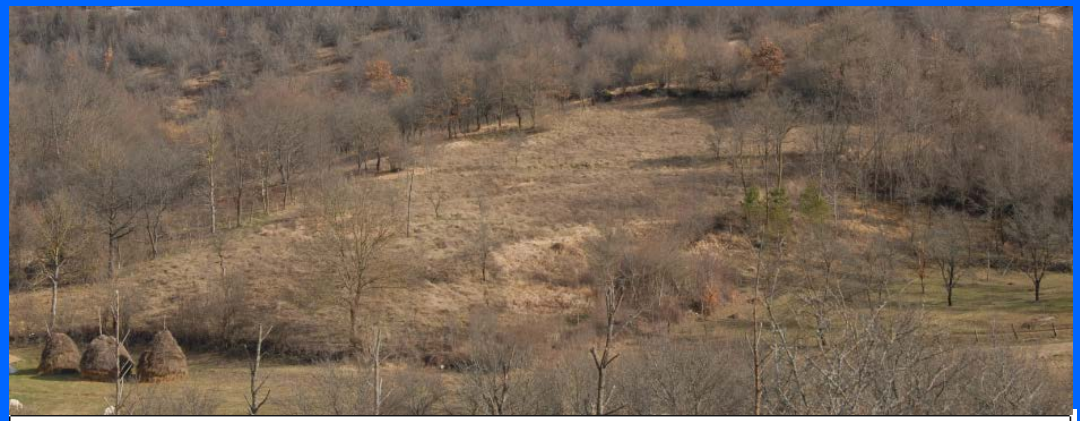


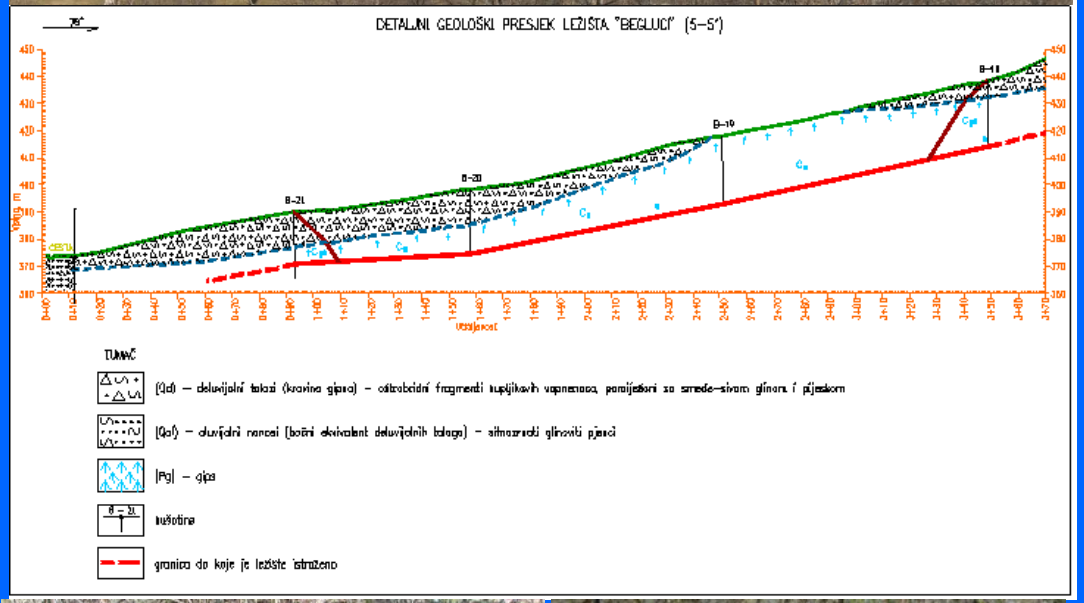


Uzorak kvarca

Slika 1.70. Prikaz izdanaka kvarcnih žica (žila) na površini

1.3.5. Znakovita ležišta gipsa i anhidrita













LEŽIŠTE BEGLUCI

Slika 1.71.

1.3.6. Znakovita ležišta građevnog šljunka i pijeska

Ležišta šljunka i pijeska karbonatnog sastava



Dio hidrogeološkog profila zagrebačkog i samoborsko-zaprešićkog vodonosnika, izvor: Kristijan Posavec (2018), RGNF

Ležišta šljunka i pijeska kod Čakovca, silikatnog sastava (dravska depresija)



Slika 1.72.

Eksploatacijsko polje Prodi

1.3.7. Znakovita ležišta ciglarske gline



CERJE TUŽNO



SLAVONKA



SLADOJEVCI



ERVENICA



MRACLIN

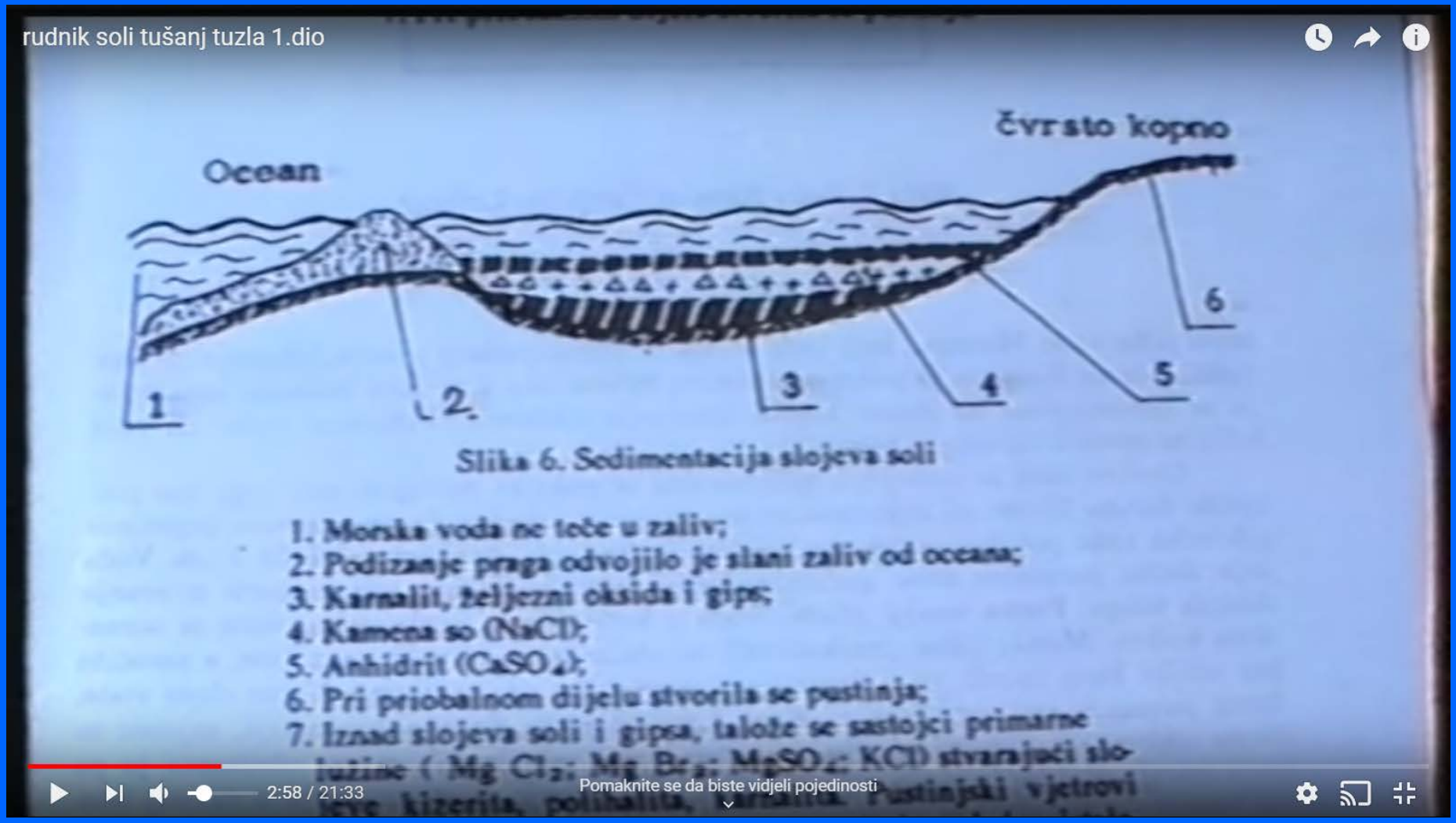
Slika 1.73.

1.3.8. Znakovita ležišta kamene soli



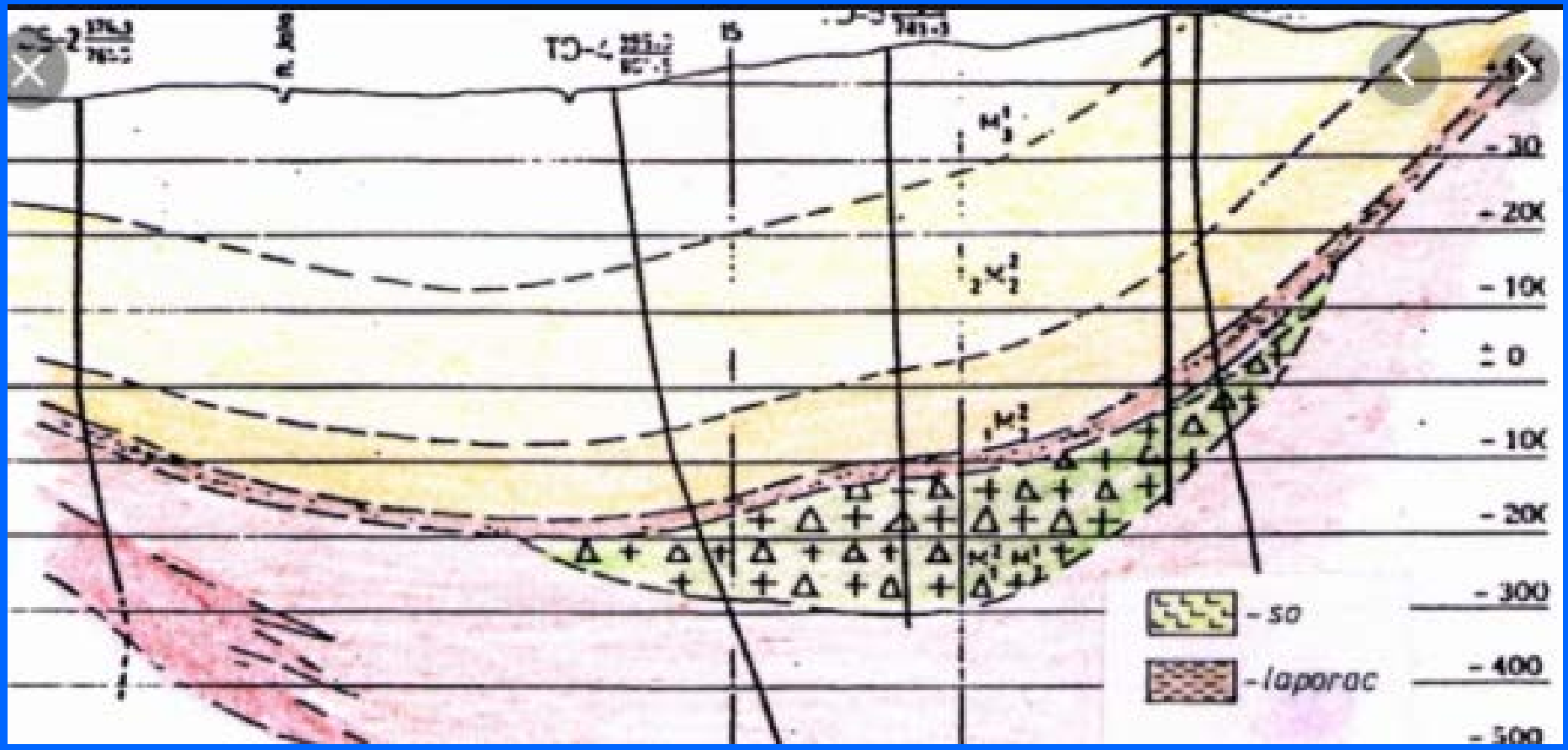
Slika 1.74. LEŽIŠTE SOLI TUŠANJ - TUZLA

izvor: Taletović, N., Isabegović, J., Avdić, A., Šabović, A., 2014.:Rezultati geodetskih osmatranja karakteristične zone slijeganja na solnom ležištu u Tuzli analiziranih kroz 3d modele u postekspoloatacijskom razdoblju, Zbornik GF.



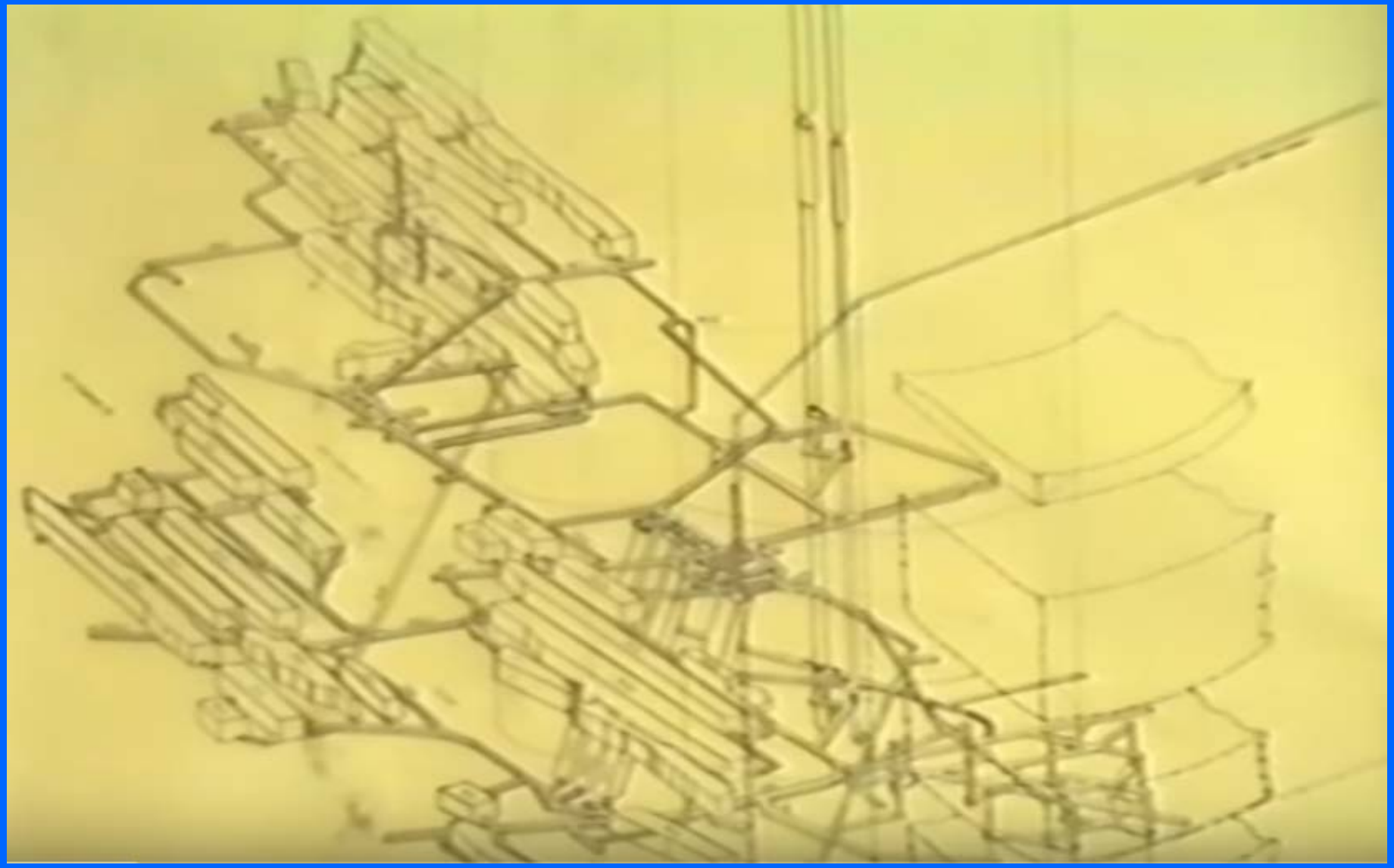
Slika 1.75. GEOLOŠKI PRESJEK LEŽIŠTA SOLI TUZLA

izvor: https://www.rudniksoli.ba



Slika 1.76. GEOLOŠKI PRESJEK LEŽIŠTA SOLI TUZLA

izvor: https://www.rudniksoli.ba



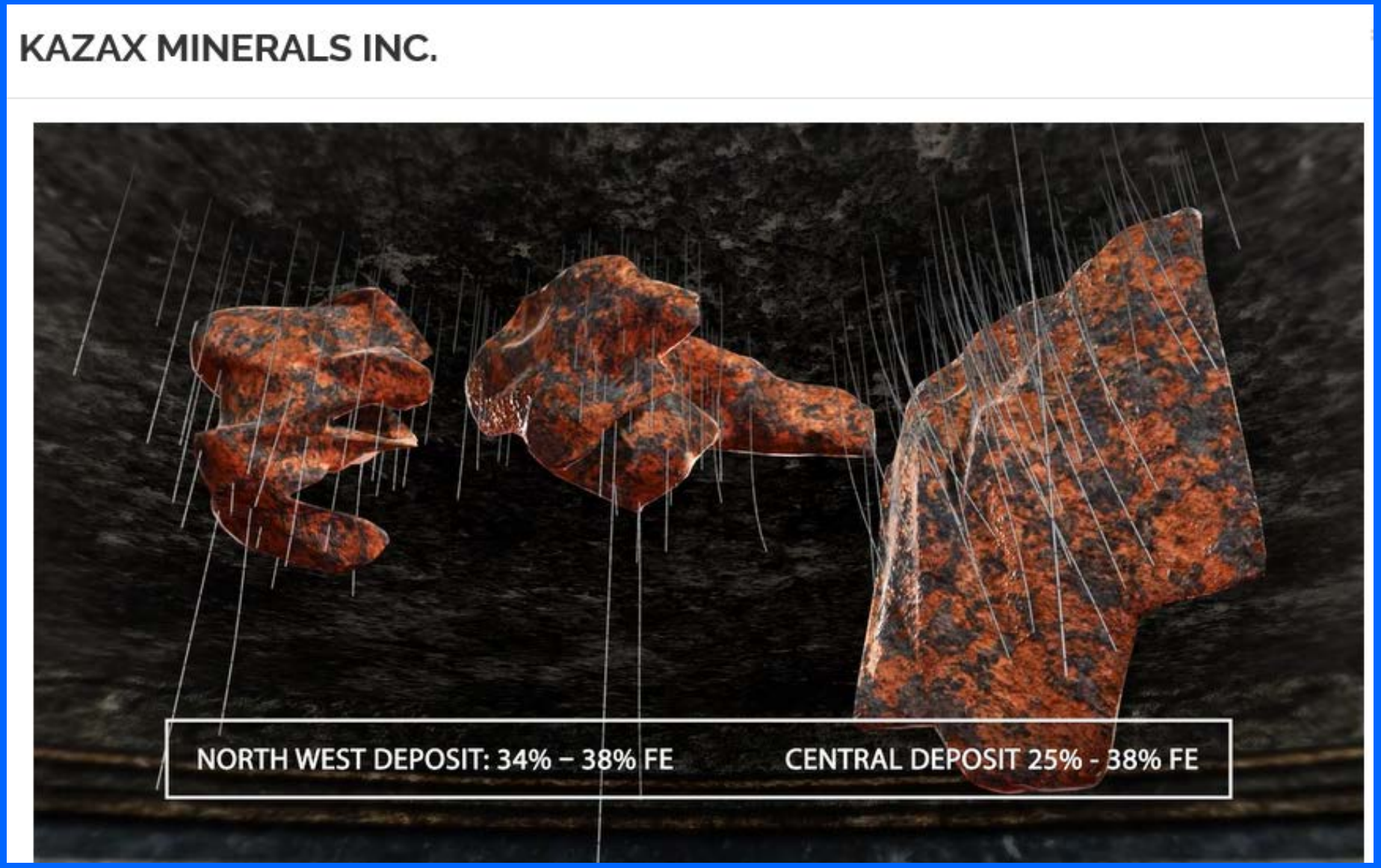
Slika 1.77. SHEMATSKI PRIKAZ PODZEMNIH PROSTORIJA RUDNIKA SOLI TUŠANJ, TUZLA

izvor: //www.youtube.com/watch

1.3.9. Znakovita ležišta metaličnih ruda



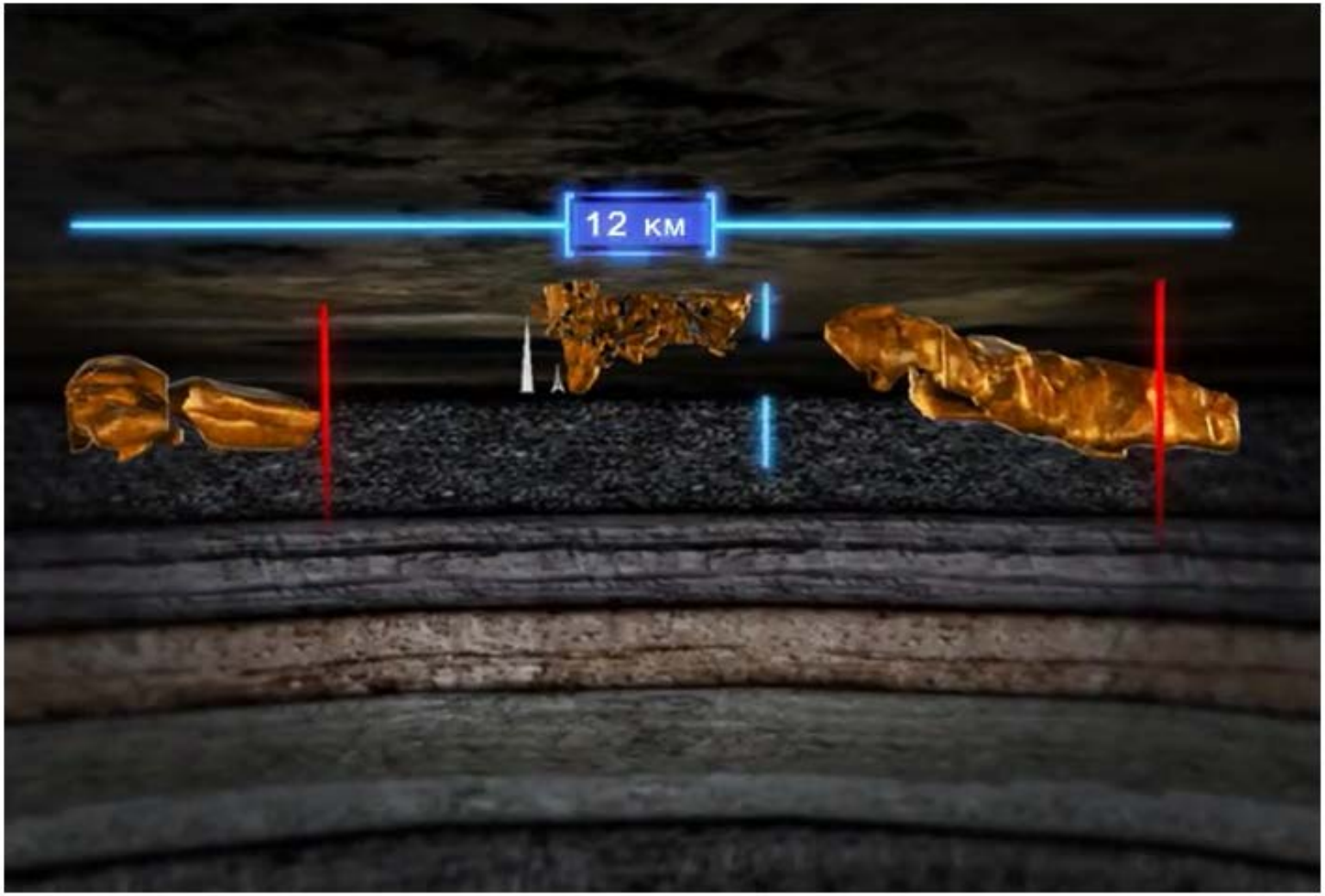
Slika 1.78. POVRŠINSKI KOP ŽELJEZNE RUDE SMREKA KOD VAREŠA



Slika 1.79. LEŽIŠTE ŽELJEZNE RUDE



Slika 1.80. LEŽIŠTA PLEMENITIH METALA



Slika 1.81. LEŽIŠTA METALIČNIH RUDA