

# **GEOLOŠKA DOKUMENTACIJA**

## **GEOLOŠKE KARTE**

**Studijski program GEOGRAFIJA**

**Godina I, Semestar II**

**Maj, 2020.**

*dr Slobodan Radusinović, naučni saradnik UCG*

Predavanja pripremljena na osnovu:

---

## **OPŠTA GEOLOGIJA**

### **Autori udžbenika**

Prof. dr Nataša Gerzina, vanredni profesor

Prof. dr Ivana Carević, vanredni profesor

### **Izdavač**

Univerzitet u Beogradu – Rudarsko-geološki fakultet, 2019

## **19. GEOLOŠKE KARTE**

---

### **Dodaci i primjeri:**

---

Mirković, M., Živaljević, M., Đokić, V., Perović, Z. Kalezić, M., Pajović, M. (1985): Geološka karta Crne Gore, 1:200.000. RSIZ za geološka istraživanja, Titograd (2 lista u boji, format 92 x 60 cm).

Antonijević R., Pavić A., Karović J. i dr. (1969): Osnovna geološka karta i Tumač za OGK SFRJ, R 1:100.000, listovi Kotor i Budva. Savezni geološki zavod, Beograd. FSD Zavoda za geološka istraživanja RCG, Podgorica.

Ivanović K. i sar. (1999): Osnovna inženjersko-geološka karta i Tumač za OIGK SRJ, R 1:100.000, listovi Kotor i Budva. Savezno ministarstvo za privredu, Beograd. FSD Zavoda za geološka istraživanja RCG, Podgorica.

Radulović, M., Popović, Z., Vujisić, M., Novaković, D. (1989): Osnovna hidrogeološka karta SRJ, list Bar, 1:100.00. Savezno ministarstvo za privredu SRJ, Beograd 1999. FSD Zavoda za geološka istraživanja RCG, Podgorica.

RADULOVIĆ, M. (2003): OSNOVI GEOLOGIJE, UNIVERZITET CRNE GORE, GRAĐEVINSKI FAKULTET, PODGORICA, 2003

Radusinović, S. (2017): Metalogenija jurskih karstnih boksita rudnih rejona Vojnik-Maganik i Prekornica, Crna Gora. Doktorska disertacija, Rudarsko-geološki fakultet Univerziteta u Beogradu. 349 pp.

Pajović, M., Mirković, M., Svrkota, R., Ilić, D., Radusinović, S. (2017): Geologija boksitonsnog rejona Vojnik-Maganik (Crna Gora). Posebna izdanja Geološkog glasnika, Zavod za geološka istraživanja Crne Gore i Inženjerska komora Crne Gore, UDK: 55/56, ISSN 0435-4249, COBISS.CG-ID 37922; Knj. XXI, 339 pp.

Radusinović, S., Ilić, D. (2003): Elaborat o klasifikaciji kategorizaciji i proračunu rezervi tehničko-građevinskog kamena ležišta "Podi", stanje 31.12.2002. FSD Zavod za geološka istraživanja, Podgorica

---

# GEOLOŠKA DOKUMENTACIJA - GEOLOŠKE KARTE

## - UVOD-

Geološke karte prikazuju geološku građu određene oblasti.

Mogu biti različitih razmjera i namjena.

Korišćenjem boja i slovno-brojčanih simbola, pomažu nam da bolje razumijemo građu litosfere.

Geološke karte nam pružaju i uvid u egzogene procese, omogućavajući na taj način geolozima, planerima i drugim stručnjacima da prepoznaju i procijene prirodne opasnosti i dobiju ključne informacije neophodne za usmeravanje planiranog razvoja.

Postoje različite vrste geoloških istraživanja kojima se dolazi do velikog broja podataka o geološkim karakteristikama proučavanog prostora.

***Rezultati geoloških istraživanja prikazuju se tekstualno i grafički.***

Grafika igra veoma važnu ulogu u prikazivanju geoloških podataka, jer standardizovane i univerzalno korišćene ***boje, simboli, šrafure i oznake*** omogućavaju jednostavnije razumijevanje dobijenih podataka.

Geološka grafika podrazumijeva različite vrste ***karata, profila, stubova, blok-dijagrama***, i sl.

Dva osnovna načina prikazivanja geološke građe nekog terena su **geološka karta** i **geološki profil**.

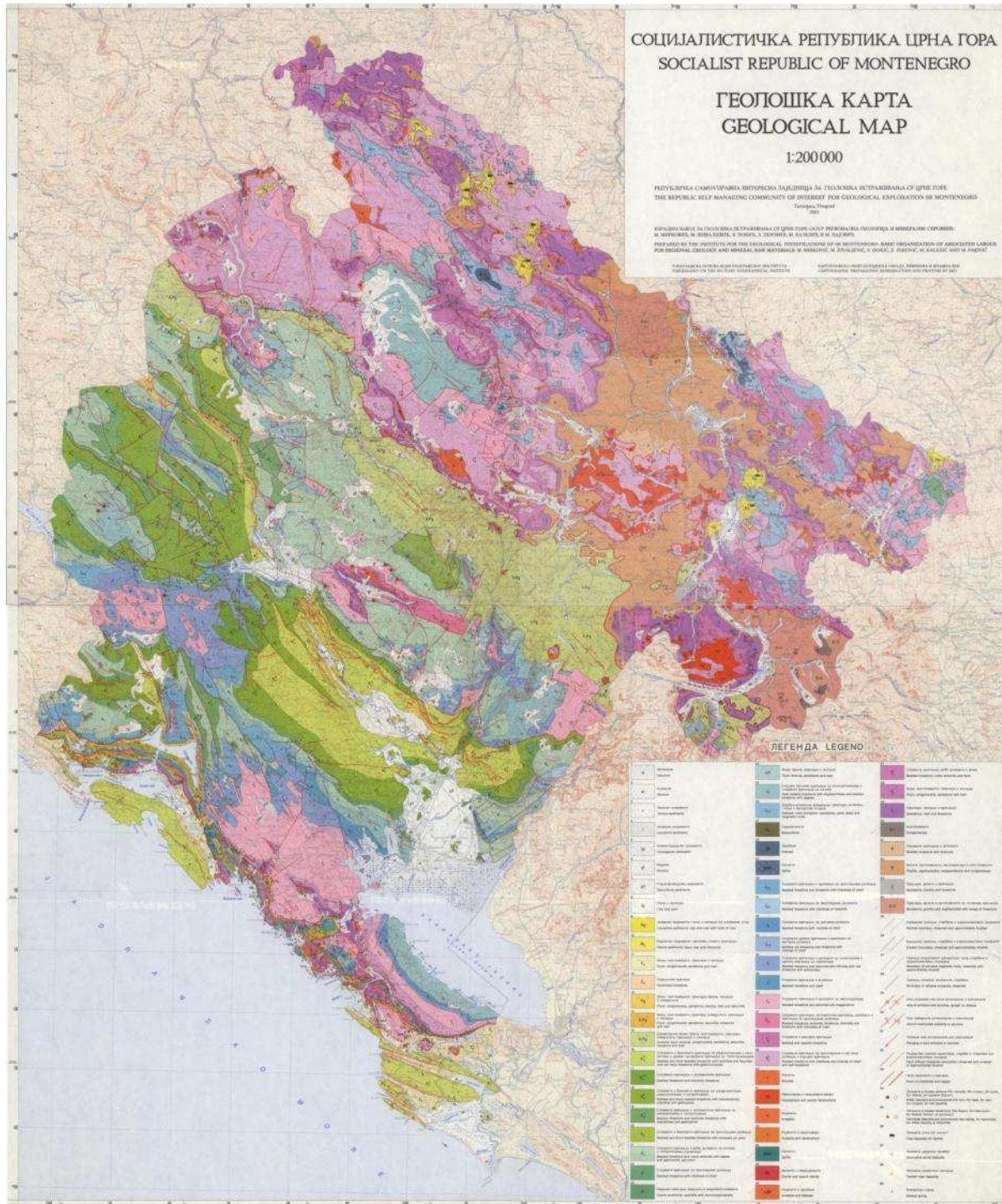








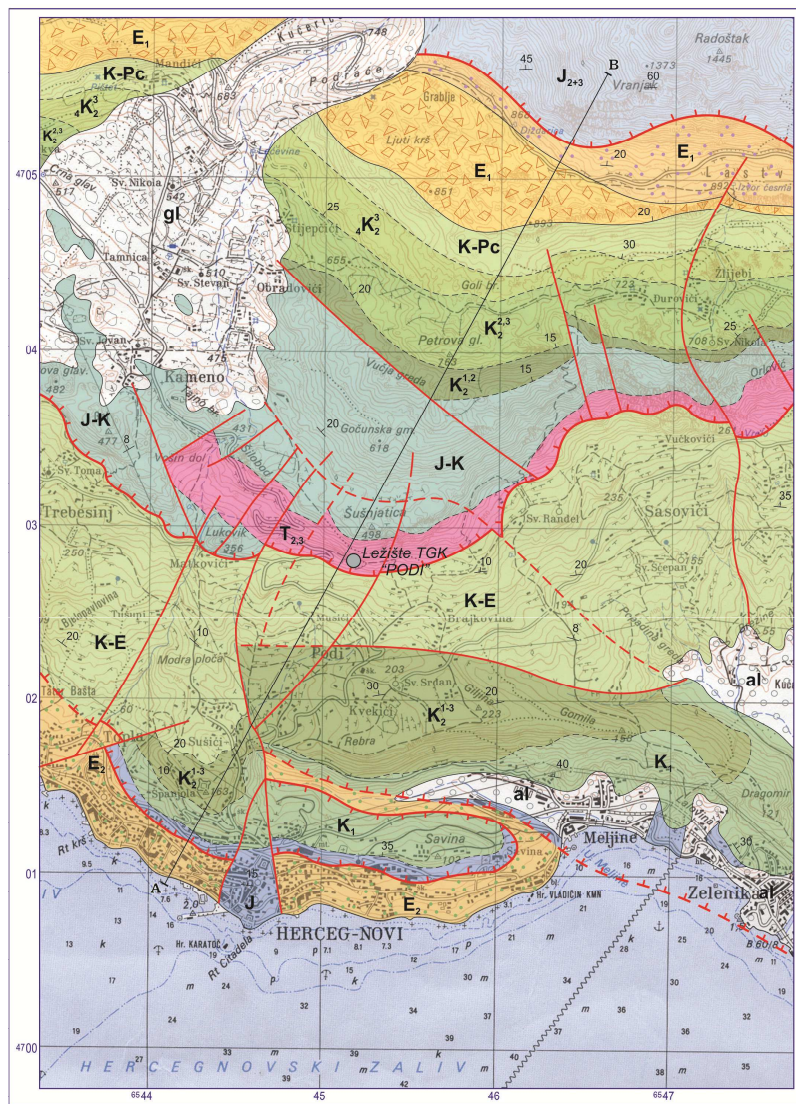












Geološka karta zaleđa Herceg Novog, 1:25 000

LEGENDA KARTIRANIH JEDINICA

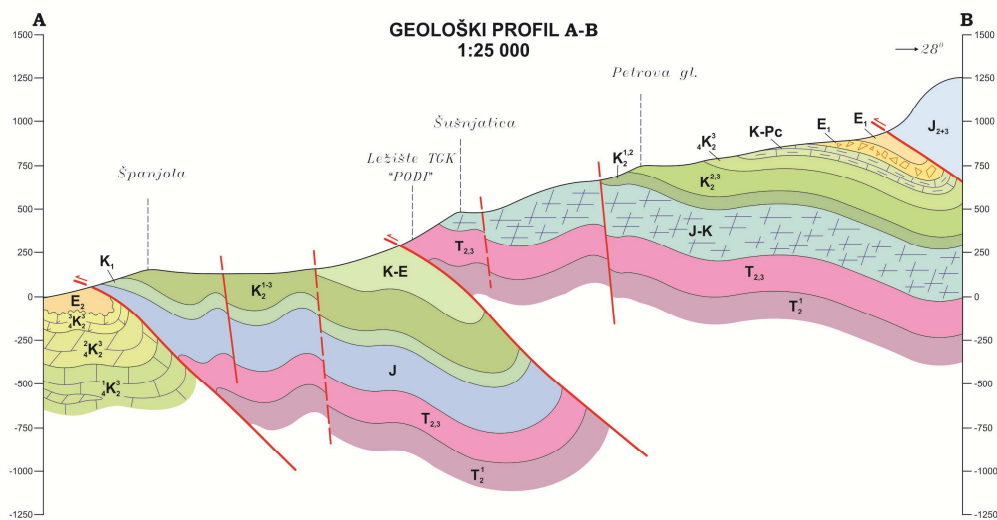
	al	Aluvijum
	gl	Morenski materijal
	E <sub>2</sub>	Fliš: konglomerati, pješčari i gline
	E <sub>1</sub>	Fliš: breče, kalkareniti, pješčari i laporci
	E <sub>3</sub>	Grube krečnjačke breče sa numulitima u cementu
	K-Pc	Kalkareniti i laporoviti krečnjaci sa prosljocima rožnaca
	K-E	Prelazni slojevi u podini fliša i fliš (lap. krečnjaci, kalkareniti i laporci)
	K <sub>2</sub> <sup>1,2</sup>	Krečnjaci i kalkareniti sa orbitoidama
	K <sub>2</sub> <sup>2,3</sup>	Globotrunkanski krečnjaci i kalkareniti sa rožnacima
	K <sub>2</sub> <sup>1,2</sup>	Krečnjaci i kalkareniti sa prosljocima krečnjačkih breča
	K <sub>2</sub> <sup>1,3</sup>	Kalkareniti i mikriti sa prosljocima rožnaca
	K <sub>1</sub>	Rožnaci i silifikovani laporovito-vapnoviti sedimenti
	J-K	Masivni i bankoviti dolomiti i breče (jura i donja kreda)
	J <sub>2,3</sub>	Slojeviti i bankoviti, jedni i oolitni krečnjaci
	J	Kalkareniti, mikriti, oolitni krečnjaci, rožnaci, breče i dolomiti
	T <sub>2,3</sub>	Kalkareniti, mikriti sa prosljocima dolomita, sa pelaškim lemelbranjatama i daonelama

GEOLOŠKI STUB BUDVANSKO-BARSKO ZONE

STAROST	GRAFIČKI PRIKAZ	DEBLJINA u m	OPIS
DANSKI KAT I PALEOGEN		200	Fliš: konglomerati, pješčari, kalkareniti i laporci Krečnjačke breče sa numulitima u cementu Kalkareniti i laporoviti krečnjaci sa rožnacima
GORNJA KREDA		100-300	Fliš: konglomerati, kalkareniti, pješčari, laporci Slojeviti i pločasti globotrunkanski krečnjaci i kalkareniti sa prosljocima rožnaca
DOJNA KREDA		50	Crveni, mrki i zeleni rožnaci
JURA		250	Oolitni, detritični i jedri krečnjaci sa rožnacima, sudišima breča, dolomita i rožnaca; Spallina lassaica, Dytodiconus caryeui, Protoperoneopsis atrata, Calypponella alpina
LADNISKI KAT I GORNJI TRIJAS		200	Krečnjaci i kalkareniti sa mugloma i prosljocima rožnaca, sa pelaškim lemelbranjatama i radiolarjama; Sotčakabornim breča dolomita (daonele u donjem dijelu)
ANIZIJSKI KAT		>150	Fliš: Konglomerati, pješčari, laporci, gline i rude krečnjaci

LEGENDA STANDARDNIH OZNAKA

- 
- 
- 
- 
- 













# GEOLOŠKE KARTE

## - UVOD-

Za prikaz geologije terena koriste se:

- **poligoni** - koji predstavljaju različite **geološke jedinice** i
- **linije** - kojima se prikazuju odnosi između tih jedinica, tj. **geološke granice, rasjedi i navlake**, kao i *topografija terena (izohipse)*.

Na geološkim kartama i profilima koriste se:

- **standardne boje** - kojima se označava starost ili sastav kartiranih jedinica,
- **simboli i oznake** - kojima se obeležavaju geološke jedinice, stuktorni elementi, orijentacija slojevitosti, raseda i navlaka, ose nabora, itd., mjesta gde su pronađeni fosilni ostaci, lokacije bušotina, itd. i
- **šrafure** - kojima se označava litološki sastav. (SLIKA 19.1).

## - UVOD -

**SLIKA 19.1** Izabrane standardne boje, oznake i šrafure koje se koriste na geološkim kartama

standardne boje i simboli za starost koje se koriste na geološkim kartama

Eon	Era	Perioda	Epoha	
fanerozoik	kenozoik	kvartar <b>Q</b>	holocen <b>Q<sub>2</sub></b>	
			pleistocen <b>Q<sub>1</sub></b>	
		neogen <b>Ng</b>	pliocen <b>PI</b>	
			miocen <b>M</b>	
		paleogen <b>Pg</b>	oligocen <b>OI</b>	eocen <b>E</b>
				paleocen <b>Pc</b>
				mezozoik
		donja kreda <b>K<sub>1</sub></b>		
		jura <b>J</b>	malm <b>J<sub>3</sub></b>	
	doger <b>J<sub>2</sub></b>			
	lijas <b>J<sub>1</sub></b>			
	trijas <b>T</b>	gornji trijas <b>T<sub>3</sub></b>		
		srednji trijas <b>T<sub>2</sub></b>		
		donji trijas <b>T<sub>1</sub></b>		
	paleozoik	perm <b>P</b>	gornji perm <b>P<sub>3</sub></b>	
			srednji perm <b>P<sub>2</sub></b>	
			donji perm <b>P<sub>1</sub></b>	
		karbon <b>C</b>	gornji karbon <b>C<sub>2</sub></b>	
			donji karbon <b>C<sub>1</sub></b>	
devon <b>D</b>		gornji devon <b>D<sub>2</sub></b>		
		srednji devon <b>D<sub>2</sub></b>		
		donji devon <b>D<sub>1</sub></b>		
silur <b>S</b>		gornji silur <b>S<sub>3</sub></b>		
		srednji silur <b>S<sub>2</sub></b>		
	donji silur <b>S<sub>1</sub></b>			
ordovicijum <b>O</b>	gornji ordovicijum <b>O<sub>3</sub></b>			
	srednji ordovicijum <b>O<sub>2</sub></b>			
	donji ordovicijum <b>O<sub>1</sub></b>			
kambrijum <b>Cm</b>	gornji kambrijum <b>Cm<sub>3</sub></b>			
	srednji kambrijum <b>Cm<sub>2</sub></b>			
	donji kambrijum <b>Cm<sub>1</sub></b>			
proterozoik	neoproterozoik	ediakaran		
		kriogenijan		
		tonijan		
	mezoproterozoik	stenijan		
		ektazijan		
		kalimijan		
	paleoproterozoik	staterijan		
		orosirijan		
		rijacijan		
		siderijan		
arhaik	neoarhaik			
	mezoarhaik			
	paleoarhaik			
	eoarhaik			
nepodeljeno prekambrijsko vreme				

standardne šrafure koje se koriste na geološkim kartama

	pesak		ugalj
	peščar		breča
	šejl		bazalt
	krečnjak		granit
	peskoviti krečnjak		porfirit
	glina		škrljac

Izvor: Opšta geologija. Gerzina i Carević, 2019

standardne oznake koje se koriste na geološkim kartama

	Normalna geološka granica, sigurno utvrđena
	Normalna geološka granica, aproksimativno locirana
	Tektonsko-eroziona granica
	Elementi pada slojevitosti
	Elementi pada ose nabora
	Elementi pada pukotine
	Vertikalna pukotina
	Osa antiklinale
	Osa sinklinale
	Rased bez oznake karaktera, sigurno utvrđen
	Rased bez oznake karaktera, aproksimativno lociran
	Rased bez oznake karaktera, fotogeološki osmatran
	Rased sa padom
	Rased sa naznačenim relativnim kretanjem krila
	Rased sa relativno spuštenim blokom
	Navlaka
	Mikrofauna
	Marinska makrofauna

Izvor: Osnovi geologije. Radulović, 2003

## a) Granice kartiranih jedinica

	utvrđena normalna granica
	isto, pokrivena ili aproksimativno locirana
	eroziona ili tektonsko-eroziona granica
	eroziona ili tektonsko-eroziona granica (samo na profilu)
	granica izlivenog vulkanita

	uslojeni krečnjak
	masivni krečnjak
	uslojeni dolomit
	masivni dolomit
	glina

	fliš
	vulkanogeno-sedimentne tvorevine
	marinski sedimenti
	deluvijum (d)

## e) Litološke oznake za vulkanite

	kisele i neutralne stijene ( <i>riolit, dacit, andezit, keratofir, kvarc keratofir</i> )
	bazične stijene ( <i>bazalt, dijabaz, spilit</i> )

## b) Nalazišta fosila

	mikroflora
	mikrofauna
	makroflora
	marinska makrofauna
	boćatna makrofauna
	slatkovodna makrofauna
	ribe
	sisari
	nalazište tragova fosilnog čovjeka

	glinac
	lapor
	laporac
	glina vatrostalna
	rožnac
	pješčar uslojen
	pješčar masivan
	konglomerat

	aluvijum (al)
	sipar (s)
	terra rossa (ts)
	morene (gl)
	fluvioglacialni sedimenti (fgl)
	limnoglacialni sedimenti (lgl)
	les (l)
	jezerski i barski sedimenti (j)

## f) Litološke oznake za metamorfne stijene

	argilošisti (Ar)
	filitoidi (F)
	kvarciti (Q)
	mermeri (M)
	gnajsevi (G)

## c) Litološke oznake za sedimentne stijene

	rastresiti površinski pokrivač
	pijesak
	šljunak
	bigar

	ugalj
	bituminozni škriljac
	anhidrit
	so

## d) Litološke oznake za plutonite

	kisele i neutralne stijene ( <i>granit, granodiorit, diorit, sijenit</i> )
	bazične stijene ( <i>gabro, gabro peridotit</i> )
	ultrabazične stijene ( <i>peridotit, diorit, serpentinit</i> )

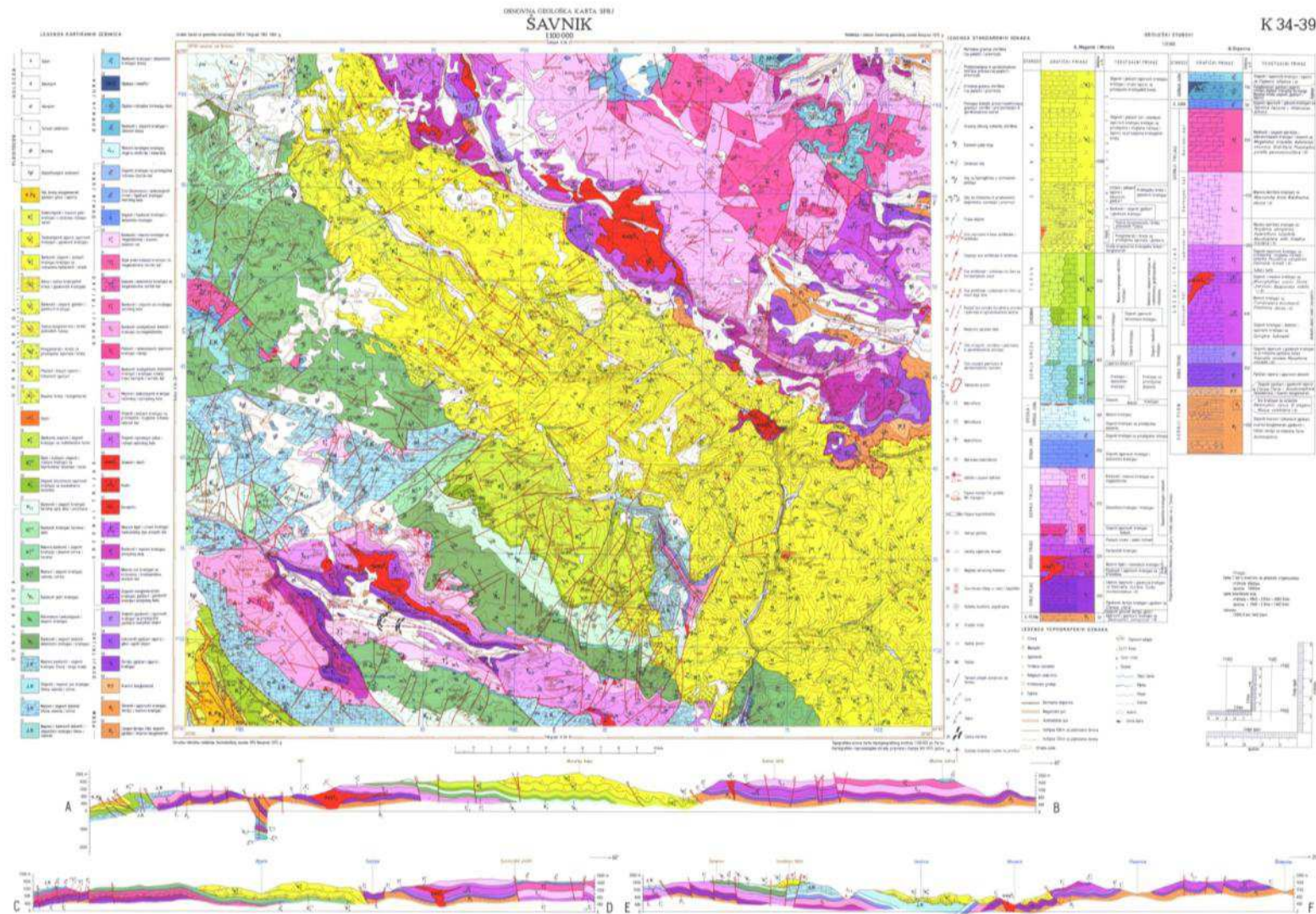
## f) Strukturne oznake

	elementi pada sloja
	prevmut sloj
	trase reprezentativnih površina slojevitosti
	osa sinklinale
	osa antiklinale
	rasjed bez oznake karaktera
	relativno spušten blok
	čelo kraljušti
	čelo navlake
	tektonska krpa
	tektonski prozor



# GEOLOŠKE KARTE

**Geološka karta** je grafički prikaz geološke građe nekog terena, odnosno starosti stijena od kojih je teren izgrađen, njihovog sastava, strukture i međusobnih odnosa, kao i ostalih važnih geoloških pojava.

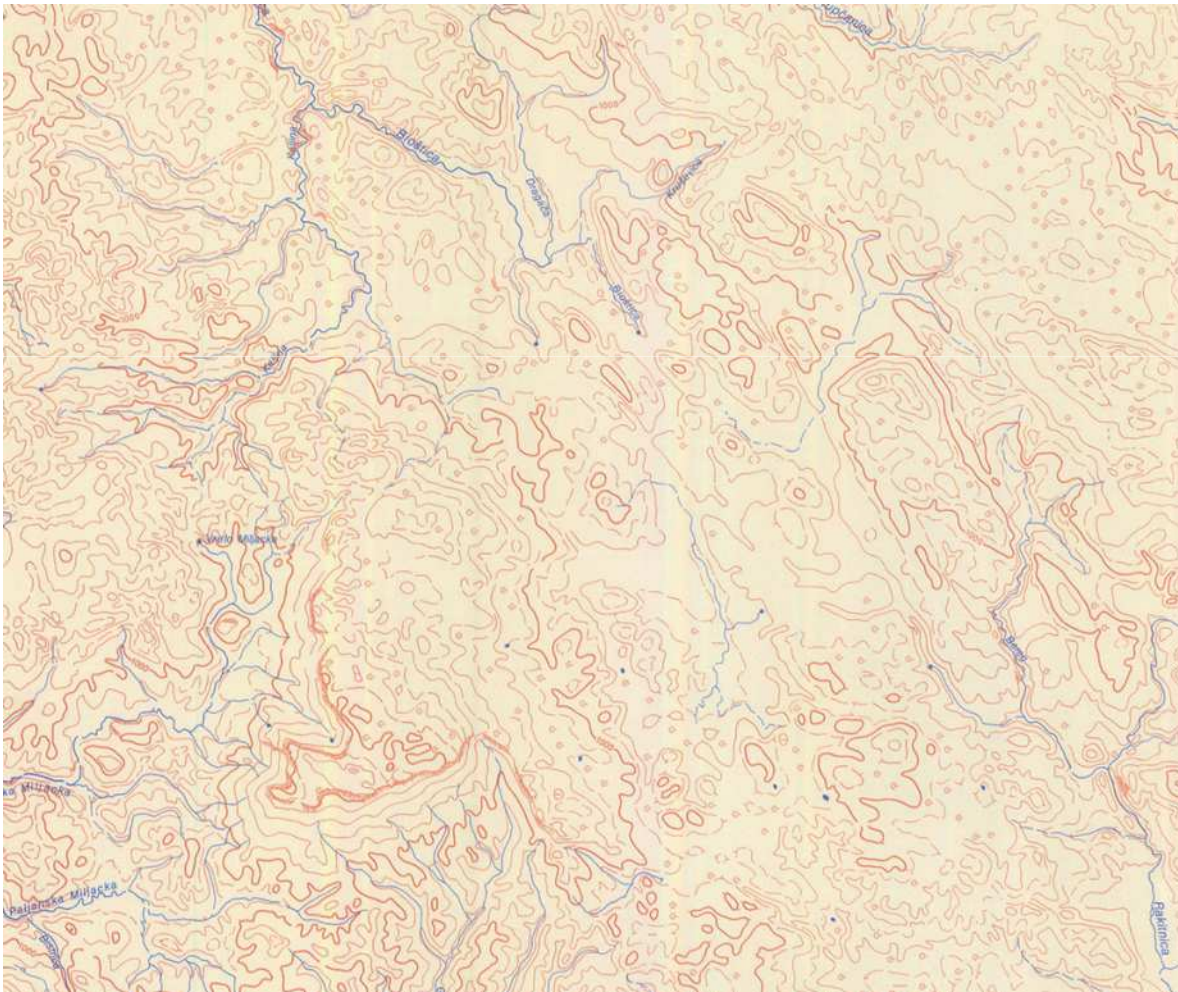




# GEOLOŠKE KARTE

Osnovu geološke karte obično predstavlja dvobojna topografska karta, odnosno karta koja sadrži izohipse i rječnu mrežu (SLIKA 19.3).

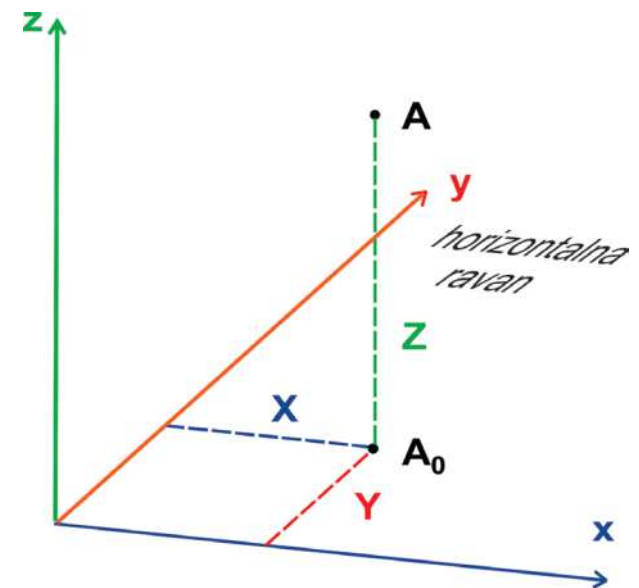
Na ovakvu topografsku kartu nanose se svi relevantni podaci o geologiji istraživanog terena.



SLIKA 19.3 Fragment dvobojne topografske karte

Ovakva karta je, zapravo, ortogonalna projekcija površine nekog terena na horizontalnu ravan (SLIKA 19.4).

Izvor: Opšta geologija. Gerzina i Carević, 2019



SLIKA 19.4 Ortogonalna projekcija tačke





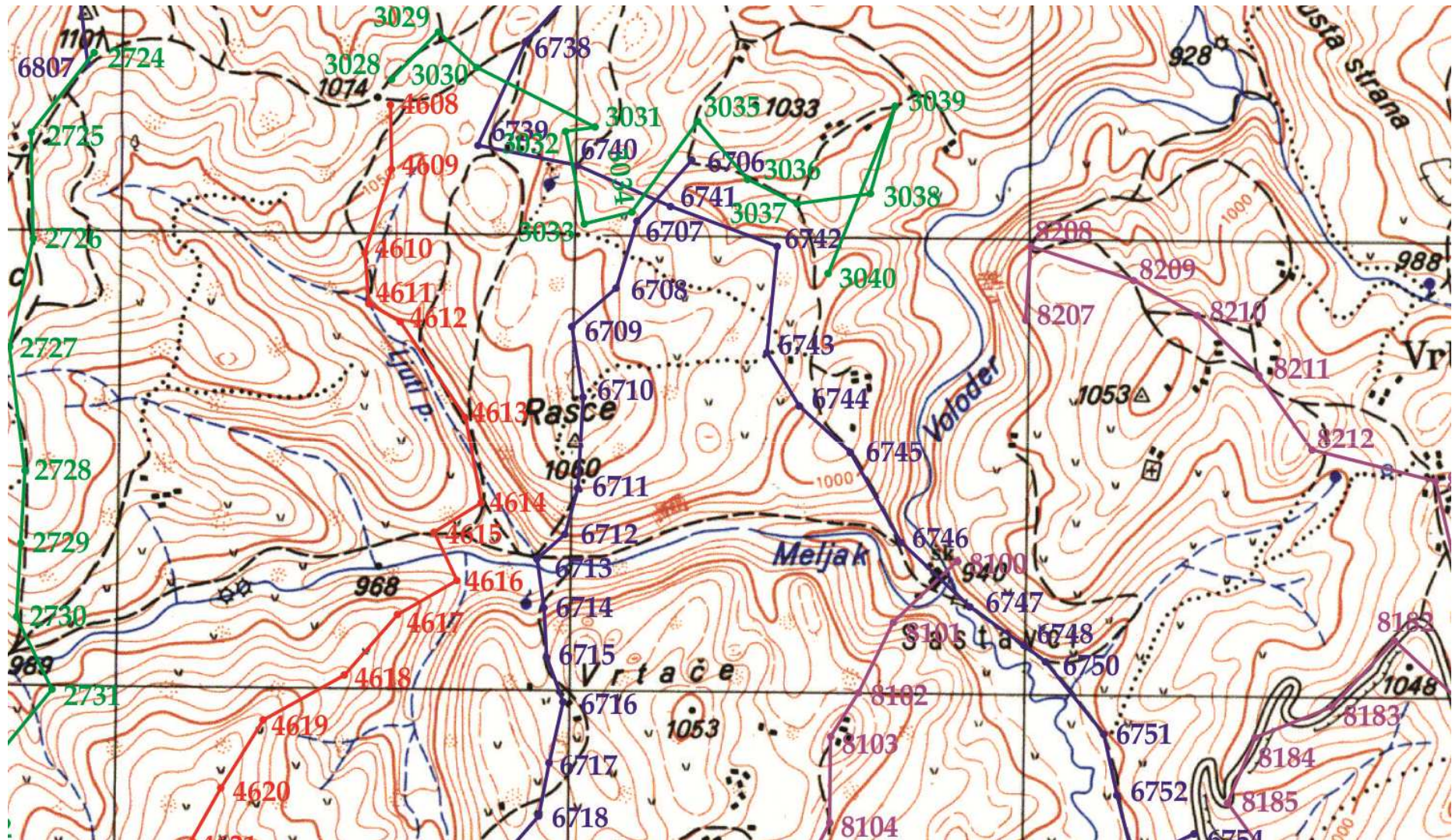
Topografska karta, list Pljevlja, 1:25000



Karta tura, list Pljevlja, 1:25000



# GEOLOŠKE KARTE



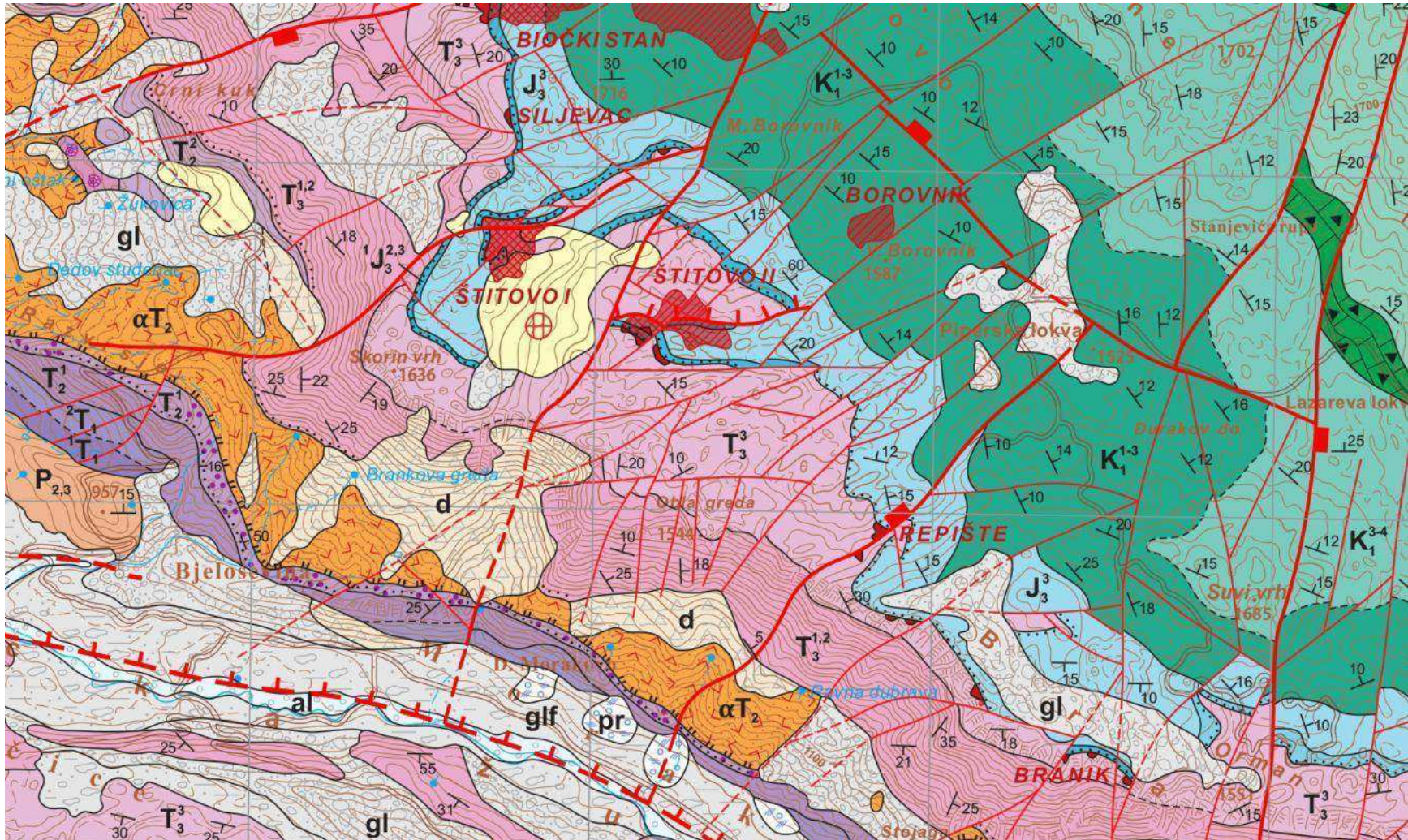
Karta tura, list Pljevlja, 1:25000, segment







# GEOLOŠKE KARTE

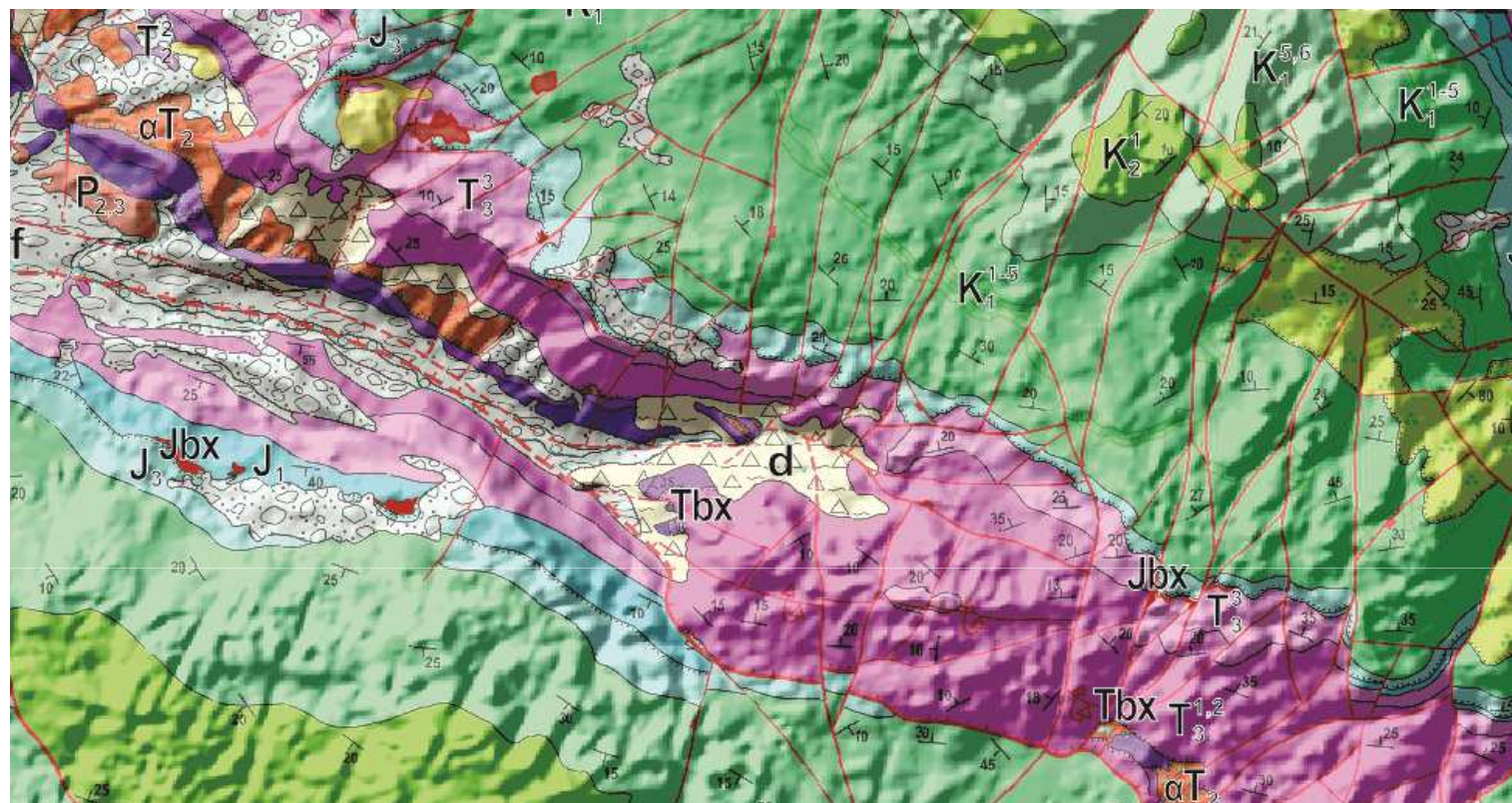


Geološka karta boksitonošnog reiona Vojnik-Maganik, 1:50 000, segment  
(Pajović i sar. 2017)



# GEOLOŠKE KARTE

1		15	
2		16	
3		17	
4		18	
5		19	
6		20	
7		21	
8		22	
9		23	
10		24	
11		25	
12		26	
13		27	
14		28	



1. Deluvijum, 2. Aluvijum, 3. Terasni sedimenti, 4. Glaciofluvijalni sedimenti, 5. Morene, 6. Durmitorski fliš: laporci, alevroliti, pješčari, konglomerati; karbonatne breče i brečokonglomerati, 7. Slojeviti i bankoviti sprudni i subsprudni krečnjaci, 8. Slojeviti, bankoviti i masivni krečnjaci i dolomitični krečnjaci, 9. Slojeviti krečnjaci sa *Salpigoporella dinarica* i uslojeni krečnjaci sa foraminiferama, 10. Slojeviti, bankoviti i masivni krečnjaci sa algama i foraminiferama, bituminozni krečnjaci i sprudni i subsprudni krečnjaci sa koralima i hidrozoama, 11. Slojeviti i bankoviti krečnjaci, dolomitični krečnjaci i dolomiti, 12. Krečnjaci i dolomiti sa harofitama, *Pianella grudii*, *Clypeina jurassica* i tintinina, 13. Formacija crvenih jurskih boksita, 14. Slojeviti i bankoviti biomikriti, ooidno-onkoidni krečnjaci i dolomitični krečnjaci, 15. Slojeviti i bankoviti krečnjaci sa amonitima *Liotisima*, dolomitični krečnjaci i dolomiti, 16. Uslojeni dolomiti, krečnjaci sa megalodonima i dolomitske breče, 17. Bankoviti krečnjaci sa megalodonima i dolomitske breče, 18. Lofer formacija gornjeg trijasa, 19. Rabelj formacija: gline laporci, alevroliti, pješčari i krečnjaci, 20. Formacija crvenih trijaskih boksita, 21. Ladinski sedimenti: Sprudni krečnjaci ladinika; Tufovi i tufiti sa rožnacima; 22. Andeziti i piroklastiti srednjeg trijasa; 23. Bankoviti i masivni krečnjaci i dolomiti; Anizijski fliš; Hanbuloški krečnjaci, 24. Sajska klastiti i kampijski slojevi: škrljci, pješčari, laporci i krečnjaci; Škrljci, alevroliti, pješčari i bituminozni krečnjaci, 26. Crveni boksiti: a) izdanak rudnog tijela, b) tragovi boksita duž eroziono-diskordantne granice, 27. Projekcija utvrđenog rudnog tijela crvenog boksita, 28. Jalovište

**Geološka karta rudnih reiona Vojnik-Maganik i Prekornica, 1:100 000, 3D segment (Radusinović, 2017)**



# GEOLOŠKE KARTE

Izvor: Opšta geologija. Gerzina i Carević, 2019

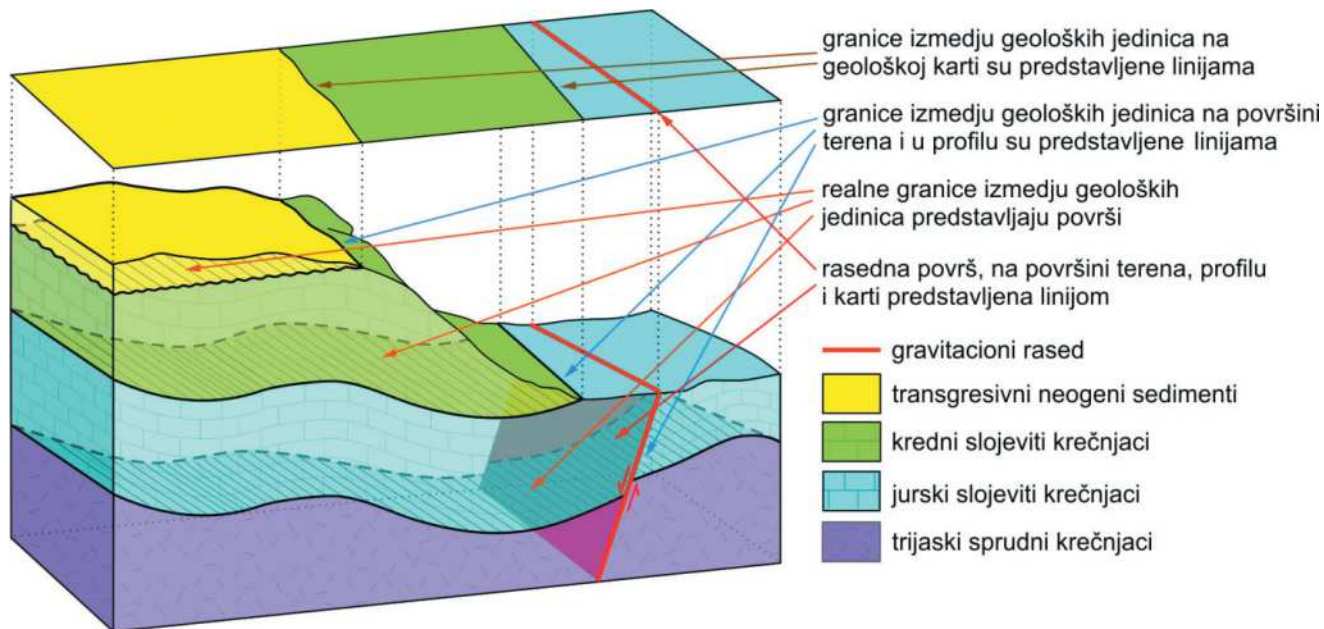
21

Prilikom konstrukcije geološke karte, prvo je potrebno utvrditi **položaj i karakter geoloških granica između različitih jedinica** (koje mogu biti hronostratigrafske, odnosno izdvojene po starosti ili mogu predstavljati različite formacije) da bi se mogli iscrtati poligoni koji predstavljaju te jedinice.

**Geološke jedinice** su zapravo stijenske mase izdvojene na osnovu određenih karakteristika.

Svaki poligon na geološkoj karti predstavlja stijensku masu, odnosno trodimenzionalni prostor koji zauzima ta stijenska masa u prirodi.

**Kontakt dvije stijenske mase koje pripadaju različitim jedinicama nije linija, već površ**, najčešće nepravilna, a **geološka granica je presjek te površi sa površinom terena (SLIKA 19.5)**.



**SLIKA 19.5** Blok dijagram i uprošćena geološka karta terena izgrađenog od četiri geološke jedinice, na kome su prikazane geološke granice i jedan gravitacioni rased.

Presek granične površi između dve geološke jedinice, kao i presek rasedne površi sa površinom terena predstavljen je linijom.

Projekcija geoloških granica i raseda na kartu takođe predstavlja liniju

# GEOLOŠKE KARTE

Izvor: *Opšta geologija. Gerzina i Carević, 2019*

22

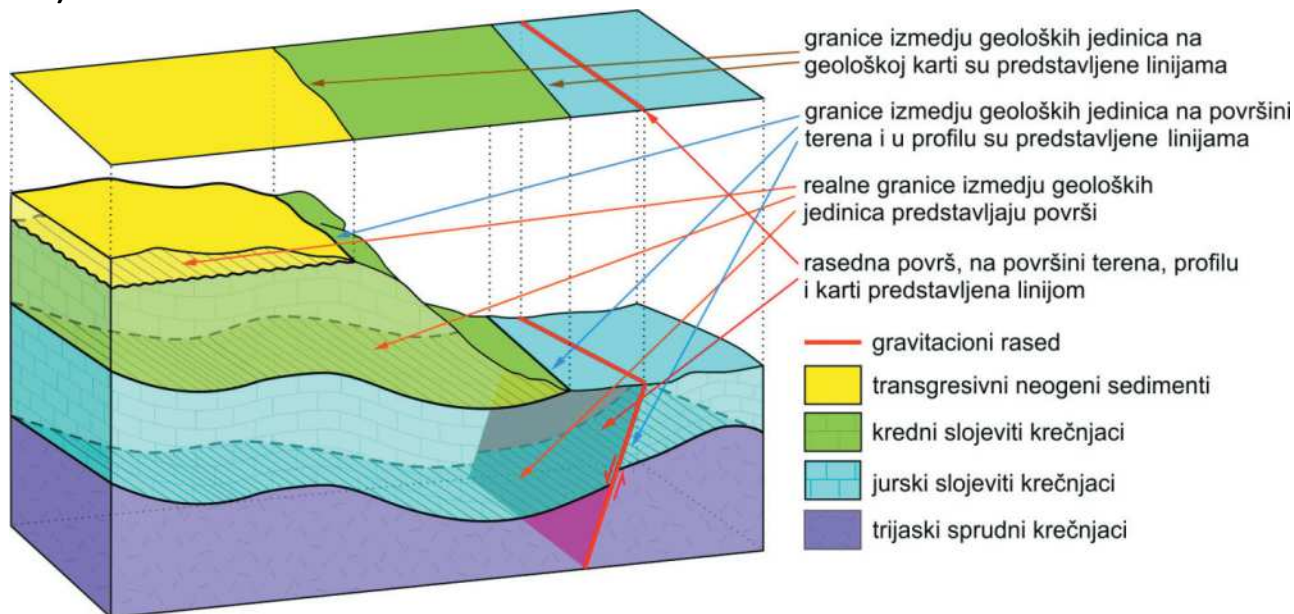
Ovo se odnosi i na sve planarne elemente sklopa, koji se na kartama i profilima prikazuju linijama.

Iscrtavanje geoloških granica zahtijeva razumijevanje trodimenzionalnog prostora i vježbu. Stepenn sigurnosti položaja geoloških granica (kao i ostalih planarnih struktura) sugerirše se tipom linije.

Sigurno utvrđene granice obilježavaju se punom linijom, a granice čiji je položaj pretpostavljen isprekidanom.

Kada su iscrtane geološke granice, različite jedinice se boje standardnim bojama i obilježavaju standardnim oznakama.

Zatim se na kartu nanose, u vidu različitih oznaka i simbola, ostali podaci značajni za razumijevanje geološke građe terena (nalazišta fosila, lokacije bušotina, strukturni elementi i sl.)



**SLIKA 19.5** Blok dijagram i uprošćena geološka karta terena izgrađenog od četiri geološke jedinice, na kome su prikazane geološke granice i jedan gravitacioni rased.

Presek granične površi između dve geološke jedinice, kao i presek rasedne površi sa površinom terena predstavljen je linijom.

Projekcija geoloških granica i raseda na kartu takođe predstavlja liniju



# GEOLOŠKE KARTE

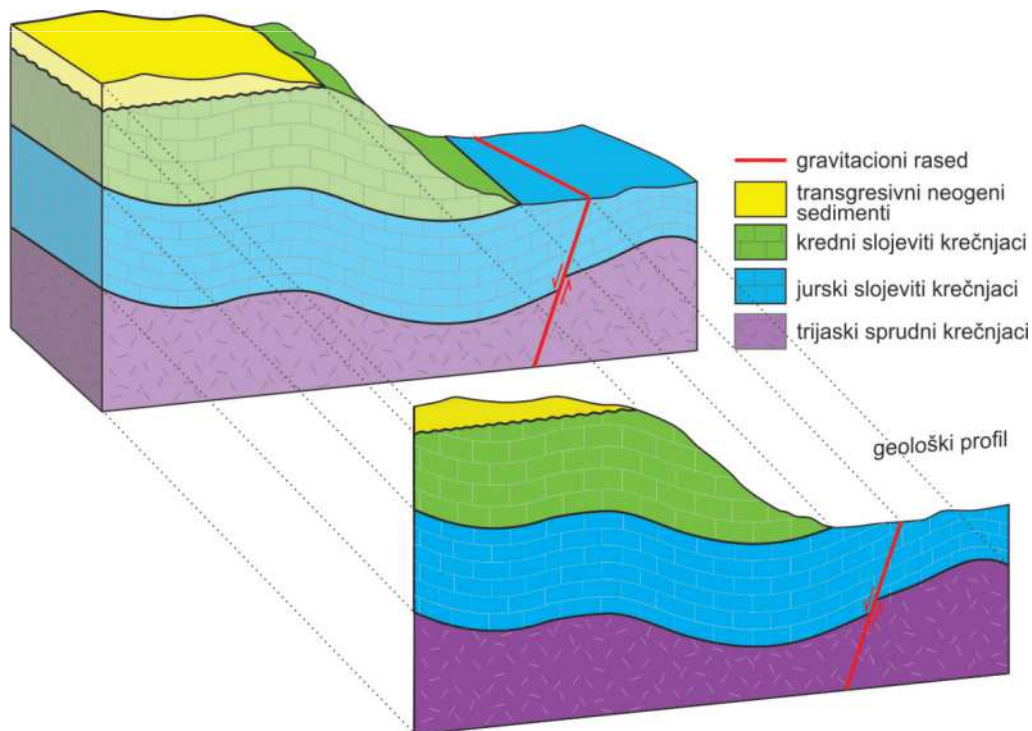
**Geološki profil** predstavlja grafički prikaz svih utvrđenih geoloških jedinica i njihovih odnosa u određenom vertikalnom presjeku.

Geološki profil je ortogonalna projekcija geološke građe terena na vertikalnu ravan (**SLIKA 19.6**).

Kao što topografska karta predstavlja osnovu geološke karte, tako i topografski profil predstavlja osnovu geološkog profila.

Položaj geološkog profila, odnosno orijentacija vertikalne ravni na koju će biti projektovana geološka građa, obično se bira tako da siječe pružanje geoloških jedinica pod pravim uglom.

Tako se omogućava prikaz najvećeg broja podataka o građi terena.



**SLIKA 19.6** Blok dijagram i uprošćen geološki profil terena izgrađenog od četiri geološke jedinice, na kome su prikazane geološke granice i jedan gravitacioni rased.

Presek granične površi između dve geološke jedinice, kao i presek rasedne površi sa površinom terena predstavljen je linijom.

Projekcija geoloških granica i raseda na profil takođe predstavlja liniju



# GEOLOŠKE KARTE

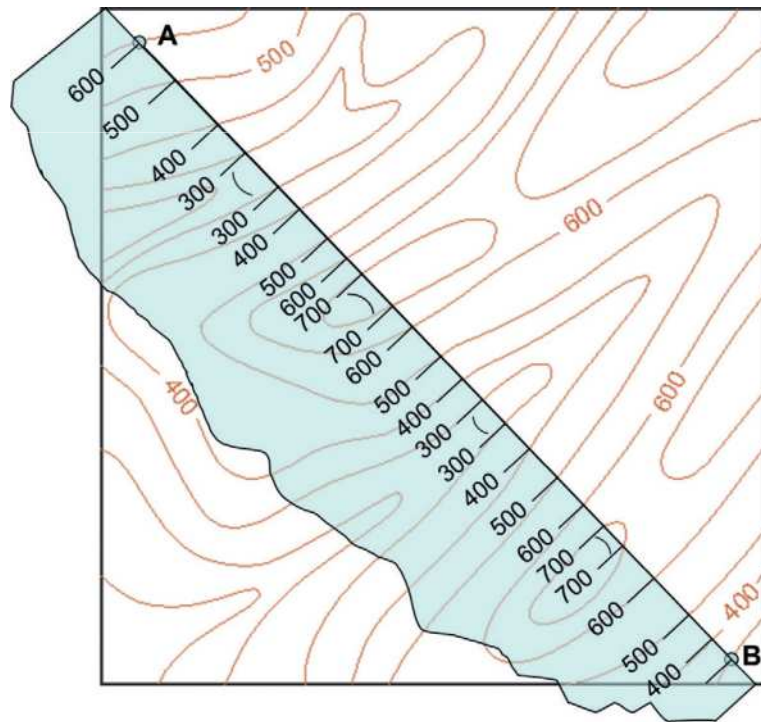
Izvor: *Opšta geologija. Gerzina i Carević, 2019*

## GEOLOŠKI PROFIL

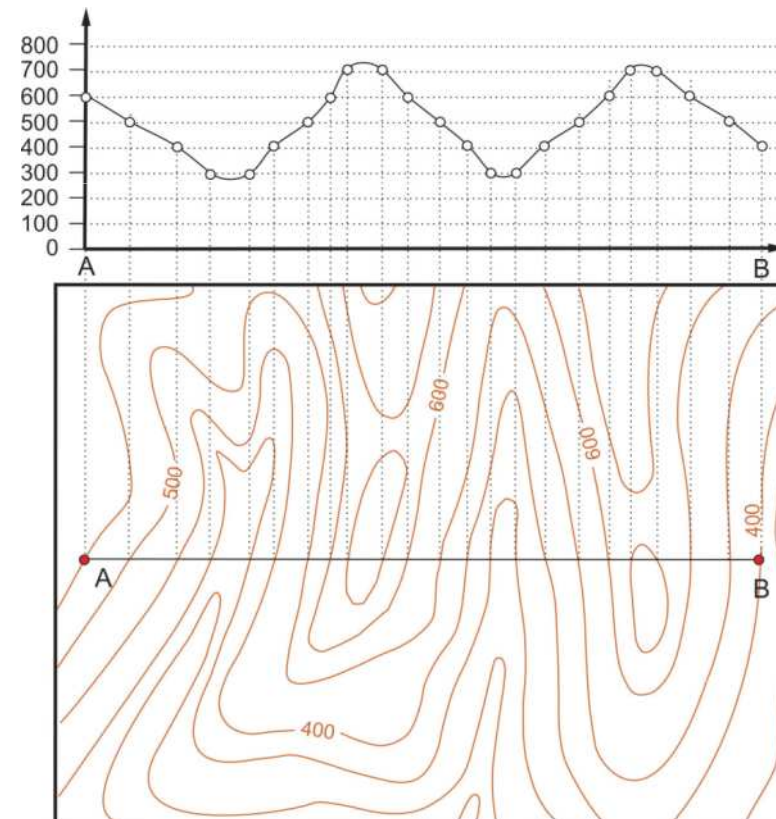
**Geološki profil** konstruiše se na osnovu geološke karte. Prvo se iscrta topografski profil, koji predstavlja presjek površine terena sa vertikalnom ravni izabrane orijentacije.

Iscrta se profilna linija na samoj karti i na papiru se označe tačke presjeka profilne linije sa izohipsama (**SLIKA 19.7**).

Zatim se u koordinatnom sistemu, iscrtanom u određenoj razmjeri, na apscisu nanose visine, a na ordinatu linija profila sa tačkama presjeka iz kojih se povlače vertikalne linije do presjeka sa odgovarajućom izohipsom (**SLIKA 19.8**).



**SLIKA 19.7** Označavanje tačaka preseka profilne linije sa izohipsama



**SLIKA 19.8** Konstrukcija topografskog profila



## GEOLOŠKI PROFIL

## GEOLOŠKE KARTE

Izvor: *Opšta geologija. Gerzina i Carević, 2019*

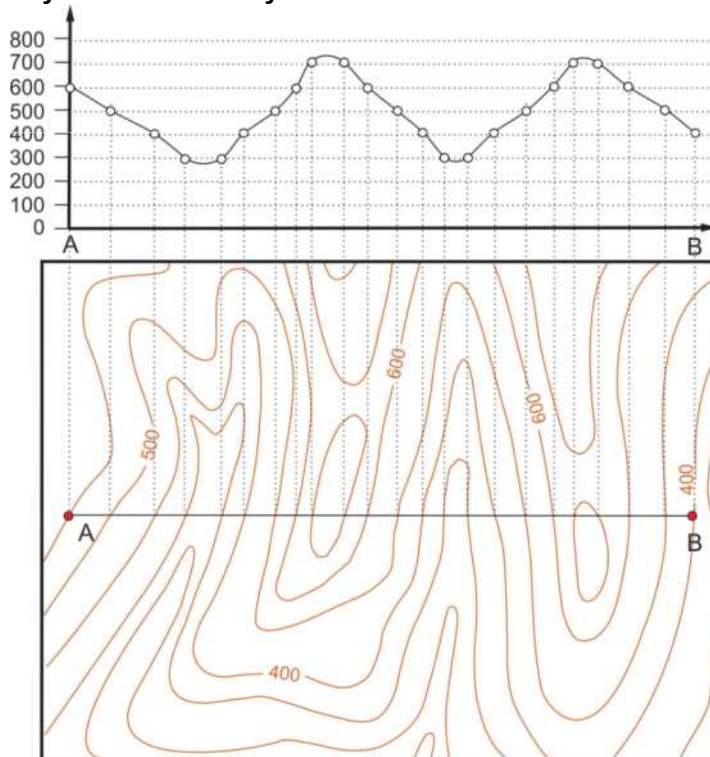
Kada je iscrtan topografski profil, na njega se nanose geološki podaci.

Za konstrukciju geološkog profila od ključnog je značaja pravilna rekonstrukcija strukturnih odnosa, kako između različitih jedinica, tako i unutar svake od njih.

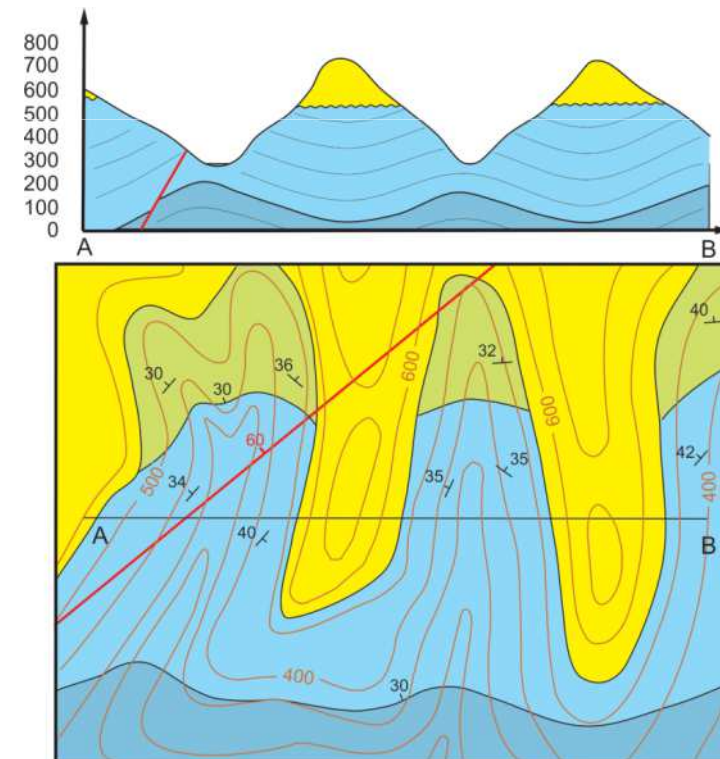
U tu svrhu, potrebno je sa karte očitati podatke o prostornom položaju geoloških granica i elemenata strukturnog sklopa (slojevitost, rasjedi, pukotine i sl.) duž profilne linije i u njoj blizini.

Zatim se ovi podaci nanose na profilnu liniju, i onda se iz svake tačke vuku vertikalne linije do preseka sa površinom terena, odnosno linijom topografskog profila.

Na kraju se iscrtavaju strukture u skladu sa nanijetim podacima (SLIKA 19.9)



SLIKA 19.8 Konstrukcija topografskog profila



SLIKA 19.8 Konstrukcija geološkog profila