

Geol. vjesnik	31	151—156	1 slika u tekstu, 2 table	Zagreb, 1979
---------------	----	---------	------------------------------	--------------

551.243(497.1)

O tektonskoj građi u slivu gornjeg toka Kupe

D. ŠIKIĆ

*Institut za primijenjenu geologiju i mineralne sirovine
Rudarsko-geološko-naftni fakultet, Pierottijeva 6, YU—41000 Zagreb*

Kartiranjem i bojenjem provedena su istraživanja u svrhu zaštite podzemnih voda i izvora od zagađivanja. Ustanovljena su nova i potvrđena prijašnja saznanja o navlačenjima i reversnim rasjedanjima. Pojave tektonike sažimanja u područjima Delnica i Čabra upućuju na veći značaj opisanog tektonskog facijesa u strukturnoj građi dijela Gorskog Kotara.

UVOD

Današnja saznanja o geološkim odnosima sliva gornjeg toka rijeke Kupe zahvaljujući praktičnim potrebama znatno su proširena. Današnje diskusije se uglavnom vode oko problema tektonske građe.

Zapažanja F. Kocha (1924) kad spominje prevrnutе komplekse, među kojima se nalazi i paleozoik kod zelenog Vira, potom položaj dijelova paleozoika u njegovoj geološkoj karti upućuje na mogućnost, kako ističu M. Herak i dr. (1961), šireg prostiranja takvih struktura. Istraživanjem šireg područja gornjeg toka Kupe pored radijalnih struktura ustanovljeni su elementi tangencijalne tektonike, osobito u područjima Kupari — Sv. Gora, Soča — Turke, na padini Kuželjke Stene, Prapot, Tihovo, Krkovo i stari Trg.

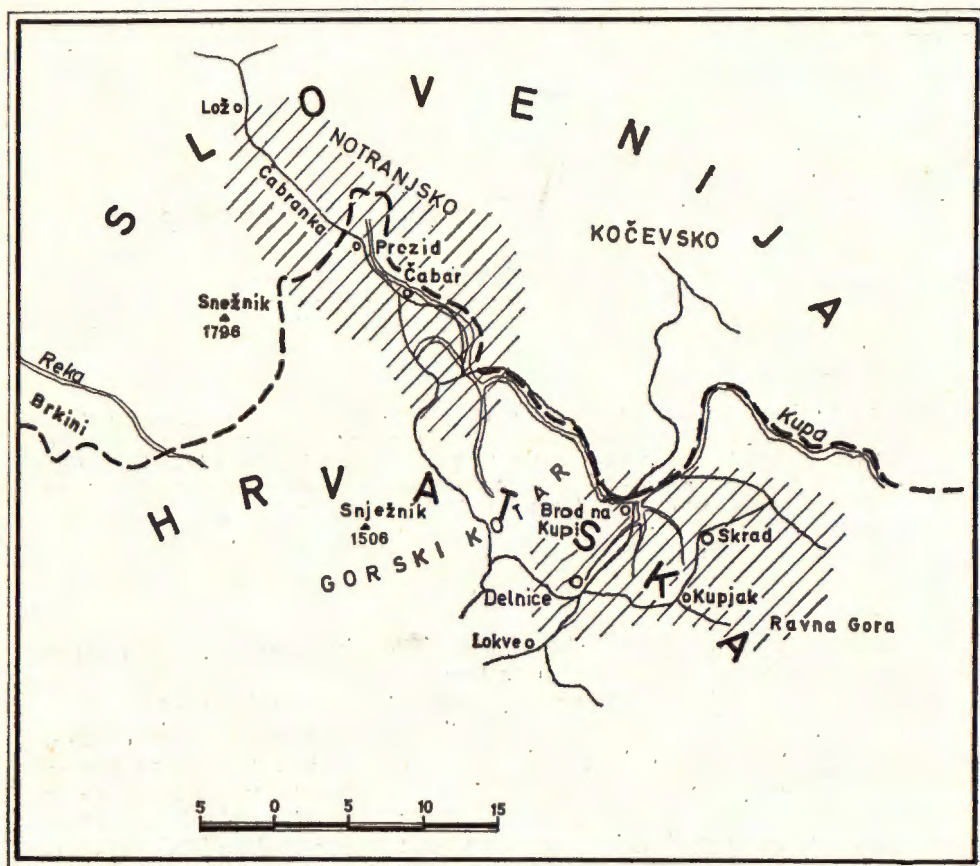
D. Savić (1976) prikazuje Gorski Kotar kao strukturu antiforme višeg reda u čijem je sjeveroistočnom dijelu prostor Delnice — Ravna Gora i Donja Dobra — Brod na Kupi primjer jake poremećenosti, reversnog rasjedanja i navlačenja sa najvećim amplitudama do 3 km, no ipak lokalnog karaktera. O navlačenju paleozoika u tom području pisao je i M. Herak (1957 i 1971).

Istraživanja provedena da bi se utvrdile mogućnosti zagađivanja podzemnih voda i izvorišta (D. Borčić, 1976; M. Knapp, 1976) utvrđuju podzemne veze ponora u Lokvama, Kupjaku i Ravnoj Gori sa izvorima Kupice i Zelenog Vira u dolini Kupe.

Bojanjem ponora u Prezidu ustanovljena je podzemna vodna veza sa izvorima Loške doline u SR Sloveniji (usmena obavijest, OVP — Rijeka).





Slična istraživanja u svrhu ustanovljenja mogućnosti zagađivanja uz terenski rad proveo sam 1976. i 1977. godine u području Delnice i širem području Čabar—Gerovo—Prezid do Kozarišća.

Nepropusne klastične naslage prostora između Delnica, Kupjaka, Skrada i Broda na Kupi većim dijelom pripadaju mlađem paleozoiku. Njihov



Situaciona karta područja Čabar-Delnice
 Situation map of the area Čabar-Delnice

Legenda - Legend :

- | | | | |
|---|-----------------------|---|-------------------|
|  | Republička granica | — | Republic border |
|  | Cesta | — | Road |
|  | Rijeka | — | River |
|  | Područje istraživanja | — | Investigated area |

manji mlađi dio pripada permotrijasu. Manji mlađi dijelovi klastičnih nepropusnih slojeva područja Čabra, Tršća i Gerova pripadaju karniku (Herak i dr., 1961), a veći dio mlađem paleozoiku. Osnovno je, da su nedovoljno starosno definirane klastične naslage smještene u slijedu iznad definiranog klastičnog mlađeg paleozoika, a ispod karbonatnog mezozoika, točnije dolomita gornjeg trijasa.

Među karbonatnim stijenama jure dominiraju vapnenci. Dolomiti su podređeni, iako ih na prelazu iz trijasa u donju juru ima nešto više. Kredni slojevi su pretežno vapnenački. Karbonatne stijene mezozoika su dobro propusne osim dolomita gornjeg trijasa propusnih samo u razlomljenim zonama, gdje je moguće formiranje kraćih koncentriranih tokova. U dolomitima je tok podzemne vode u razlomljenim zonama ipak pretežno usporen.

U oba područja klastične naslage trebalo bi da predstavljaju nepropusnu barijeru za podzemne vode koje pritječu iz karbonatnog područja oko njih.

Propusne karbonatne stijene smještene (vidi priloge) bočno ili okružujući nepropusne naslage imaju svoja izvorišta do kojih podzemna voda stiže bez prepreke unutar iste stijenske mase. Takvi izvori prostora Delnice nalaze se uz rijeku Kupu (Mala Belica, Lešnica, Grabare, Kuželj itd.) Izvor Kupice (preko 2000 l/s) smješten je također unutar karbonatnih stijena lijasa i dogera, ali te stijene su smještene unutar nepropusnih klastičnih naslaga, kako je to površinski vidljivo. Jedini logični zaključak je da podzemna voda do izvora Kupice pristiže kroz karbonatne stijene mezozoika (jure) ispod nepropusnih klastičnih stijena.

Bojenjem ustanovljeno je da boja ubačena u ponor u vapnencima jure u Delnicama također izlazi na izvoru Kupice i također na drugim izvorima u dolini Kupe.

Građa prostora Čabra, Tršće i Prezid je nešto drukčija. Nepropusne klastične naslage između Gerova i Čabra smještene su bočno, istočno u slivu Čabranke. Djelomično propustan gornjotrijaski dolomit tvori krški istaknuti greben u zoni zapadno od Gerova, preko Tršća do Čabra od kuda se zavlači duboko prema zapadu preko Prezida do u zonu Kozarišća (Lož, Cerknica, SR Slovenija) i povezuje sa krškim područjem Snježnika. Gornjotrijaski dolomit između Prezida i Kozarišća je nepropusan i predstavlja barijeru, što se očituje bezvodnim područjem između Prezida i Kozarišća i pojavom velikih izvora Kozarišća (Obrha) koji se nalazi na kontaktu jurskih propusnih karbonatnih stijena i nepropusnih gornjotrijaskih dolomita. Dolomiti gornjeg trijasa između Čabra, Tršća i Prezida propusni su kako gdje. Prema Prezidu izvori se javljaju na kontaktu s propusnim jurskim karbonatnim stijenama, tu su smješteni i ponori. Oko Kozjeg Vrhca ima niz malih izvora vezanih za površinsku trošnu zonu dolomita. Prostor Tršća obiluje ponorima. Izvor Čabranke je u dolomitima trijasa na kontaktu s nepropusnim klastičnim naslagama. Izvor (kaptaža) Tropeti (Čabar) je vrlo nisko u dolomitima gornjeg trijasa na kontaktu sa nepropusnim naslagama karnika. Izvor Pakleni Jarak (Čabar) je odnosima istovjetan izvoru Tropeti na kontaktu s nepropusnim naslagama paleozoika.

Bojenjem ponora Tršća (Tršće i Vrhovci) koji se nalaze na kontaktu gornjo trijaskih dolomita na naslagama karnika i paleozoika i u dolomitu, boja se pojavila na nizu izvora vrlo daleko od Tršća. Boja je iz-

šla na izvorima Sokoli, Čabranka, Tropeti, Pakleni Jarak, Kranjci, Kozarišće, i u potocima Kramarčina (Vode) i Gerovski potok (zapadno od Gerova). Pojava boje na svim izvorima pokazuje propusnost gornjotrijaskih dolomita između Gerova, Tršća, Čabra do u blizinu Prezida, ukazuje ujedno na veliku razlomljenost dolomita tog prostora. Pojava boje na izvoru Čabranke u trijaskom dolomitu i na izvorima Kranjci, Kozarišće i Sokoli ukazuje da je podzemna voda od ponora Tršća prošla dolomite iznad i dalje proticala jurskim karbonatnim stijenama ispod tih dolomita i ponovo ušla u dolomite izvora.

Datim osvrtom na mišljenje F. Kocha (1924), M. Heraka i dr. (1961); D. Savića (1976) u Gorskom Kotaru u području sliva gornjeg toka Kupe (Delnice, Skrad, Gerovo itd.) postoje prevrnuti kompleksi i alohton položaj paleozoika u odnosu na naslage mezozoika koje se nalaze u tektonskoj podini, autohtoni. Reversnim kretanjima i navlačenjima zahvaćeni su neki dijelovi mezozoika.

Pregledom područja Delnice—Skrad i pregledom i djelomičnim kartiranjem područja Čabar—Gerovo—Tršće—Prezid do Kozarišća i dalje zapaženi su neki detalji. Tako da se pružanja karbonatnih naslaga jure i trijasa grebenom zapadno od Gerova do Rudnika (1011) sjeku s pružanjem naslaga trijasa i jure, između Tršća—Čabra—Prezida i dalje prema Kozarišću. Dio naslaga gornjeg trijasa u ovoj zoni može se reducirati i pribrojiti naslagama prelaza iz gornjeg trijasa u lijas. Ove naslage su karakterizirane kristaliničnim dolomitima, šećerasto pjeskovitog izgleda tamnih sivih i bituminoznih nijansi boja. Spomenuti dolomiti, smješteni uz put od Prezida prema Čabru izgledom su sličniji jurskim dolomitima i prema sjeveru se normalno nadovezuju, iako uz rasjede, na isto takove naslage definirane kao donja jura. Pod njima leže gornjotrijaski dolomiti a ispod njih dijelom vapnenci jure.

U području Čabar, Tršće, Prezid klastične naslage paleozoika i karnika zatim karbonatne stijene gornjeg trijasa i donje jure kretane su zajedno i naslage karbonatnog mezozoika s naslagama karnika neovisno od paleozoika, klizujući preko njega. Kretane naslage savijene u poleglu boru, raskinute i sačuvane u donjem krilu, leže preko autohtonih naslaga paleozoika i mezozoika kako gdje. Prigodom kretanja naslage su se kundarno borane rasjedane. Rasjedanja su slijedila i nakon prethodnog kretanja, rubom paleozoika i uzduž doline Čabra u nastavku prema sjeverozapadu.

Svi spomenuti elementi zajedno sa podacima bojanja u širem području gornjeg toka Kupe nadovezani na mišljenja prethodnih autora F. Kocha (1924), M. Heraka (1957, 1971), M. Heraka i dr. (1961) i D. Savića (1976) proširuju saznanja o većem značaju sažimajuće tektonike u opisivanom prostoru Gorskog Kotara. Plastičnije paleozojske naslage su se kod takvih kretanja ponašale znatno podatnije od karbonatnih stijena. Naslage paleozoika su istisnute prema jugozapadu i jugu. Navlačenje u prostoru Delnica ima veće amplitude nego što se dosad mislilo. Isto tako navlačenjem su zahvaćene i karbonatne stijene mezozoika.

Područje Notranjske i Kočevja odjeljeno od Gorskog Kotara gornjim tokom rijeke Kupe je njom odjeljeno i geološki, tektonski.

Područje Gorskog Kotara između Kupe, Čabranke i sinklinale Brkini predstavlja cjeloviti tektonski dio Ličko Goranske više jedinice (geolo-

ške) zapadnih Dinarida. U tom dijelu sa sjeveroistočne strane (gornji tok Kupe) i sa jugozapadne strane strukturne karakteristike su obilježene jakom sažimajućom tektonikom, i logično je da takovi budu i centralni dijelovi obzirom na homogenost i podatnost naslaga.

U odnosu na globalnu tektoniku razumljivo je da se radi o sekundarnim deformacijama odraženim u sedimentnom pokrovu.

O TEKTONSKOJ GRAĐI U SLIVU GORNJEG TOKA KUPE

Tokom 1976. i 1977. godine provedena su geološka istraživanja djelomičnim kartiranjem i bojenjem u području Delnica i Čabra. Istraživanjem u prostoru Delnice—Kupjak—Ravna Gora—Brod na Kupi potvrđeno je prije prikazano navlačenje (M. Herak 1957, 1971 i D. Savić, 1976) s tim da su amplitude navlačenja znatno veće do cca 6—7 km sa korjenom u dolini Rijeke Kupe. Amplituda navlačenja može se dijelom pripisati većoj podatljivosti naslaga mlađeg paleozoika. U prostoru između Čabra—Gerova—Tršća i Prezida klastične naslage paleozoika, karnika i karbonatne stijene gornjeg trijasa i donje jure navučene su zajedno i gornjo trijasko i karničke naslage sa vapnencima a i dolomitima donje jure (Čabar—Tršće—Prezid) neovisno od paleozoika, kličući preko njega i mladih naslaga. Kretane mezozojske naslage savijene u poleglu boru, raskinutu u donjem krilu leže preko antiklinalnih naslaga paleozoika i mezozoika kako gdje. Čelo navlačenja nalazi se u prostoru Tršće, Rudnik do Prezida.

Naslage mlađeg paleozoika okoliša Čabra potisnute su u zonu Gerova, čije odnose su opisali M. Herak i dr. (1961).

LITERATURA I DOKUMENTACIJA

- D. Borčić (1976): Trasiranje podzemnih voda ponora Lepcnice i Kupjaka. *Arhiva IGI*, Zagreb.
- M. Herak (1957): Geološka osnova nekih hidroloških pojava u Dinarskom kršu. *II kongr. geol. Jugosl.*, 523—539, Sarajevo.
II kongr. geol. Jugosl., 523—539, Sarajevo.
- M. Herak (1971): Tektonska osnova hidrogeoloških pojava u okolini Surada, Gorski kotar. *Ljetopis Jugosl. akad. znan. umjetn.*, 75 (1969—1970), 425—426, Zagreb.
- M. Herak, L. Bojanić, D. Šikić i A. Magdalenić (1961): Novi elementi tektonike u području gornjeg toka rijeke Kupe. *Geol. Vjesnik*, 14, 245—250, Zagreb.
- O. Kadić (1918): Die egologische Verhältnisse des Čabrankatales und des Risnjak gebirges. *Jahresbericht K. Kng. geol. R. A. für 1916*. Budapest.
- M. Knapp (1976): Izvještaj o ispitivanju smjerova kretanja podzemnih voda na nekim lokalitetima Gorskog kotara. *Arhiva IGI*, Zagreb.
- F. Koch (1924): Geotektonische Beobachtungen im Alpino-Dinarischen Grenzgebiete. *Spomenica radova posvećena J. Cvijiću*, 341—358, Beograd.
- F. Koch (1931): Geološka karta Sušak—Delnice, 1 : 75 000, Beograd.
- F. Koch (1938): Tumač geol. karte. Sušak—Delnice, Beograd.
- D. Savić (1976): The tectonic characteristics of the region between Delnice, Brod na Kupi and Skrad in Croatia, Yugoslavia. *Bull. sci. Cons. Acad. Yougoslavie (A)* 21/36, 69—70, Zagreb.

On tectonic structure of the Watershed of the river Kupa

D. Sikić

During 1976 and 1977 the geological investigations were carried out by means of partial mapping and colouring in region of Delnice and Cabar.

The overthrusting, earlier shown by M. Herak, 1957, 1971 and D. Savić in 1976, is confirmed by investigation in region of Delnice—Kupjak—Ravna Gora—Brod on Kupa, except that the amplitudes of overthrusting are considerably greater circa from 6 to 7 kilometres with a root in the valley of river Kupa. Greater amplitude of overthrusting can be partially ascribed to greater flexibility of the Younger Paleozoic strata.

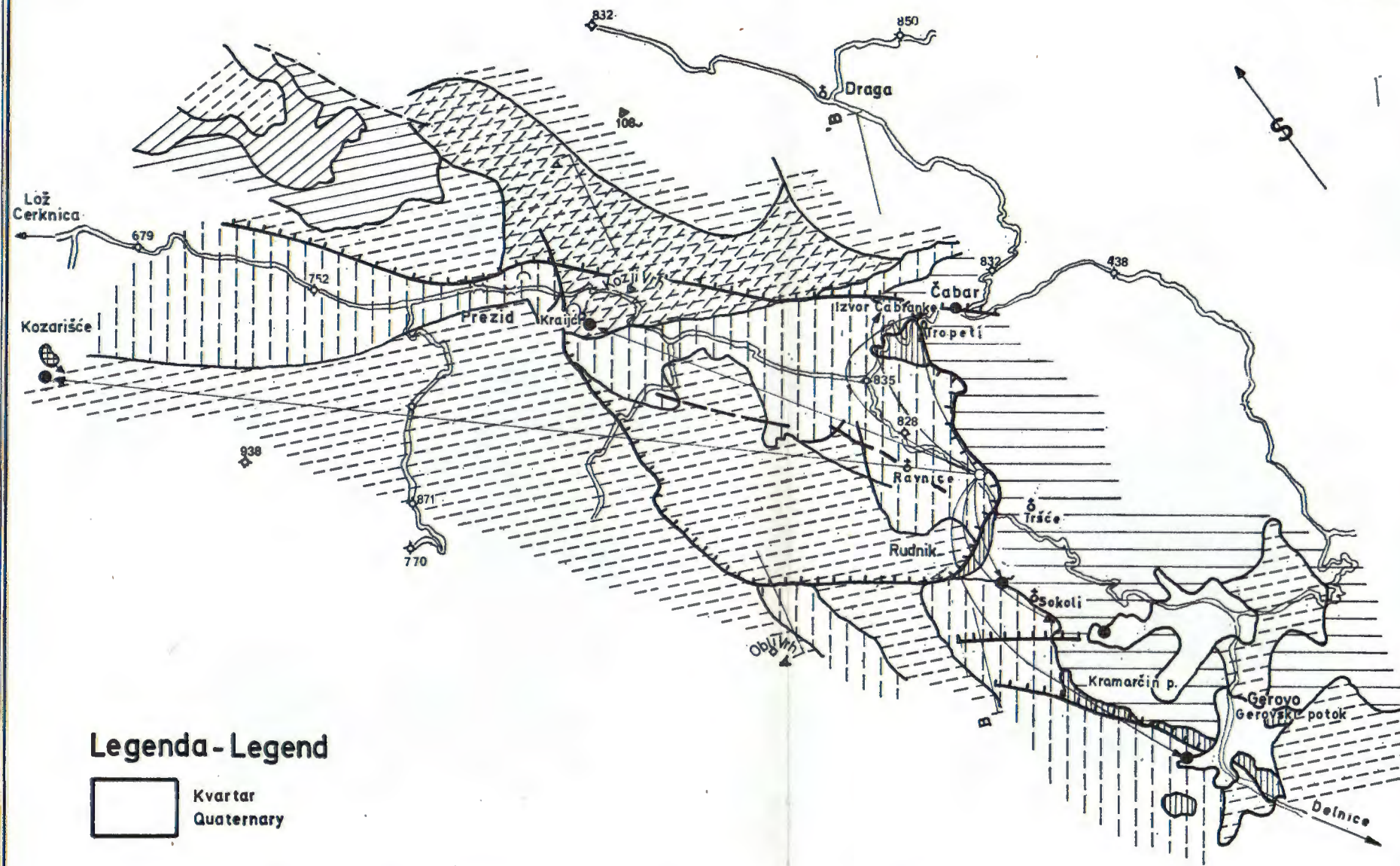
In region between Cabar—Gerovo—Tršće the Paleozoic and Karnian clastic strata and Carbonate rocks of the Upper Triassic and Lower Jurassic are overthrust together. In region between Cabar—Tršće—Prezid Upper Triassic and Karnian strata with the lower Jurassic limestones and dolomites are overthrust independent of the Paleozoic. On some places, the moving Mesozoic strata folded into flatlying-fold which low part is broken and they lie over the Paleozoic and the Mesozoic anticlinal strata. The front of overthrusting is located in the region from Tršće—Rudnik to Prezid.

In vicinity of Cabar, the Younger Paleozoic strata are pushed into the area of Gerovo. Their relations are described by M. Herak and others (1961).

Pregledna geološka karta područja Čabar-Delnice General geological maps of the areas Čabar and Delnice

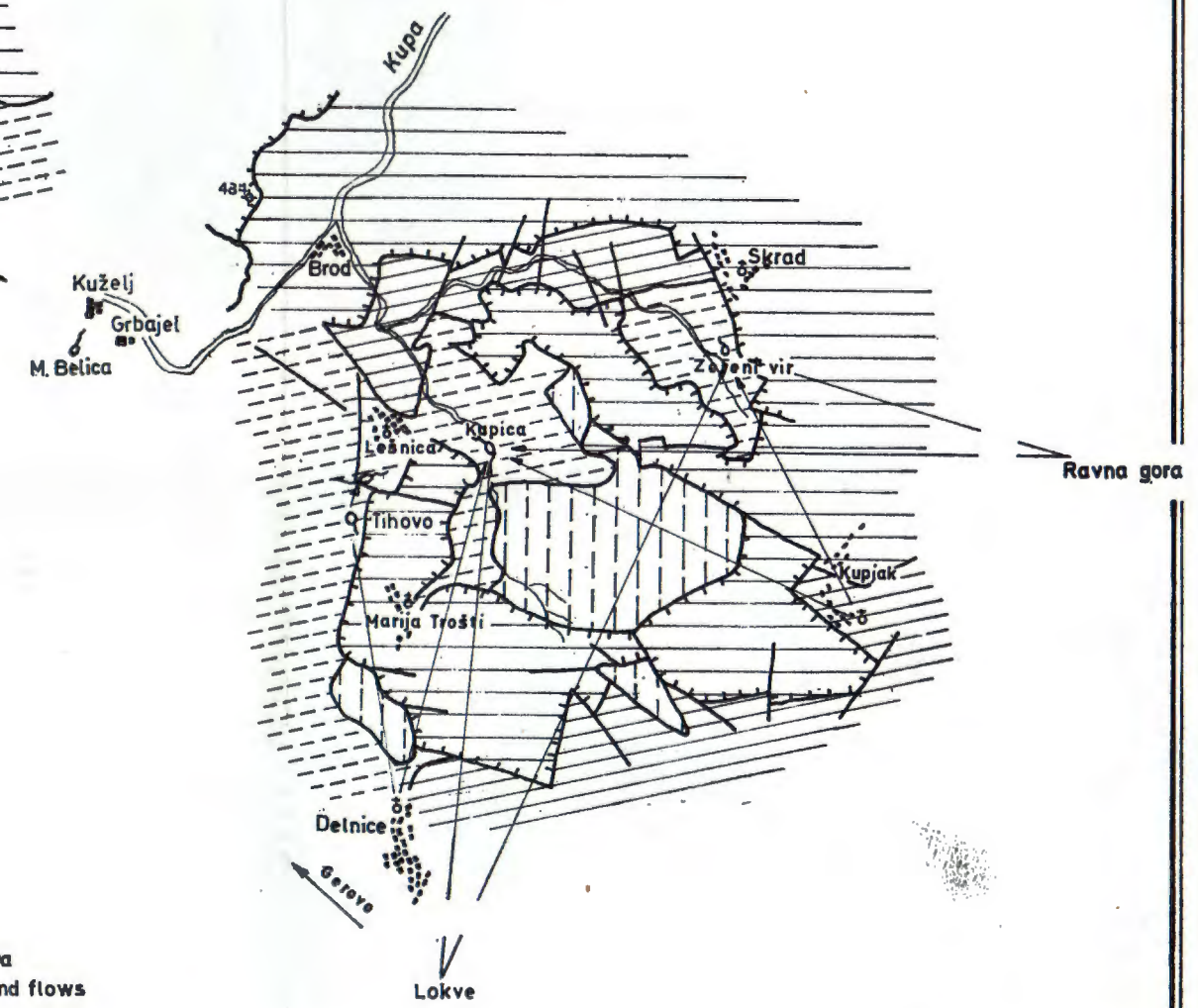
Prema: M. Heraku i dr. i D. Saviću
dopunio i izradio: D. Šikić

According to: M. Herak and others, D. Savić
complemented and prepared: D. Šikić



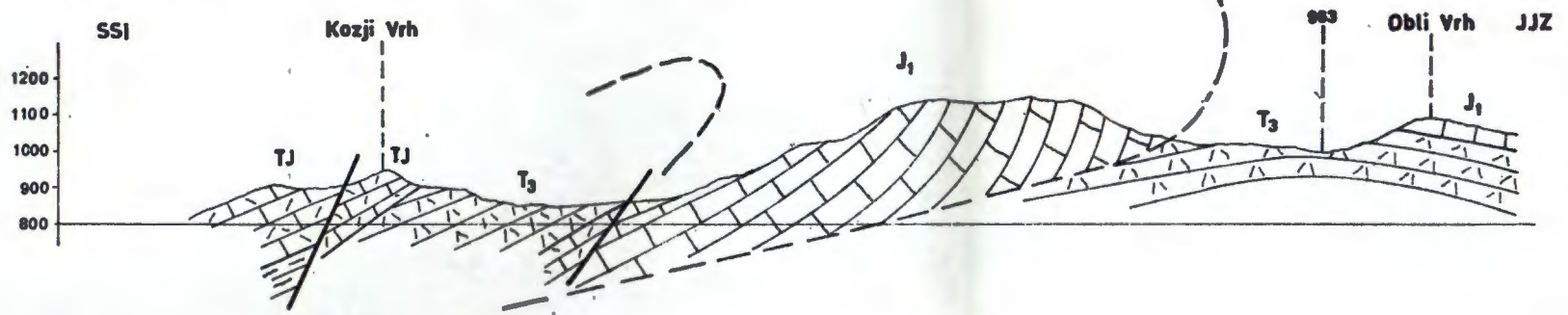
Legenda - Legend

- | | | | | | |
|--|--|--|---------------------------------|--|---|
| | Kvartar
Quaternary | | Gornji trijas
Upper Triassic | - dolomit.
- dolomite | |
| | Donja kreda
Lower Cretaceous | - vapnenac i dolomit
- limestone and dolomite | | G. trijas (karnik)
U. Triassic (Karnian) | - glineni škriljci, pješčenjaci i dolomiti
- clayish slates, sandstones and dolomite |
| | Gornja jura
Upper Jurassic | - vapnenac i dolomit
- limestone and dolomite | | Mlađi paleozoik
Younger Paleozoic | - pješčenjaci, glineni škriljavci, konglomerati i vapnenac
- sandstones, clayish slates, conglomerates and limestone |
| | Srednja jura
Middle Jurassic | - vapnenac i dolomit
- limestone and dolomite | | Navlake i reversni rasjedi
Overthrusts and reverse traces | |
| | Donja jura
Lower Jurassic | - vapnenac i dolomit
- limestone and dolomite | | Izvori
Springs | |
| | G. trijas-D. jura
U. Triassic-L. Jurassic | - dolomit
- dolomite | | Ponori
Ponors | |
| | | | | Mjesto opažanja
Localities observing | |
| | | | | Trase podzemnih tokova
Traces of the underground flows | |

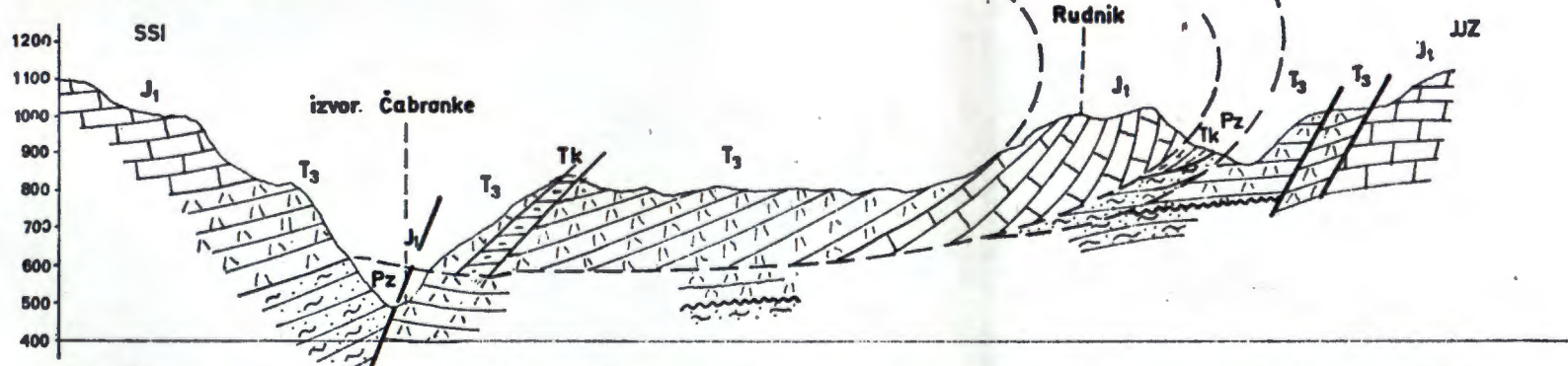


D. Šikić: O tektonskoj građi...

PROFIL A - A



PROFIL B - B'



- | | | | | | | | | | | | |
|----|--|--------------------------------------|----|--|--|---|--|---------------------------------|----|--|---|
| J | | Lower Jurassic
Donja jura | TJ | | U. Triassic - L. Jurassic
G. trijas - D. jura | T | | Upper Triassic
Gornji trijas | Tk | | U. Triassic (Karnian)
G. trijas (Karnik) |
| Pz | | Younger Paleozoic
Mlađi paleozoik | | | | | | | | | |

$$M = \frac{H}{V} = \frac{1 : 50\,000}{1 : 20\,000}$$