

MILAN HERAK, LUKA BOJANIĆ, DRAGUTIN SIKIĆ
i ANTUN MAGDALENIĆ

NOVI ELEMENTI TEKTONIKE U PODRUČJU GORNJEG TOKA RIJEKE KUPE

S geološkom kartom i 5 profila u prilogu

Sadržaj: Prilikom kartiranja šireg područja gornjeg toka rijeke Kupe, uz pojave radijalnih struktura, ustanovljeni su i elementi tangencijalne tektonike, osobito u područjima Kupari – Sv. Gora, Lošac – Turke, na padini Kuželjske stene, Praprot, Tihovo, Krkovo i Stari Trg.

UVOD

O geološkim odnosima područja Kupe pisano je relativno malo. Pojedini dijelovi toga terena spominju se u geološkim radovima O. Kadića (1918), F. Kocha (1924, 1938) i M. Salopeka (1914, 1955). Cjelovit prikaz nije dan ni za jedan odsjek Kupe. Isto vrijedi za geološke karte. Veći dio hrvatske strane i jedan dio Slovenije od izvorišta do Vukove Gorice zahvaćen je preglednim kartama u mjerilu 1 : 75.000 Sušak – Delnice i Ogulin – Stari Trg, koje je snimio F. Koch (1931, 1932). Ali podaci su u tim kartama dosta shematizirani, da ih se ne može iskoristiti za preciznije tektonske zaključke.

Povremeno su vršena i istraživanja u praktične svrhe. Tako su J. Poljak i A. Milan, uz morfološko-hidrološka istraživanja, rekonoscirali i stratigrafsko-tektonske odnose same doline Kupe (J. Poljak, 1955). No i to je bilo veoma usko područje.

Zbog toga smo, prilikom dopunskih istraživanja hidrogeoloških odnosa na izvorištu Kupe kao i u nekim nizvodnim predjelima, zahvatili mnogo šire područje, što nam je omogućilo registriranje nekih novih stratigrafskih i tektonskih podataka.

Osnovna koncepcija tektonike, koja je rekonstruirana na bazi tih podataka, najbolje se vidi na geološkoj karti i profilima koji su uglavnom shematskog karaktera. Smatramo potrebnim napomenuti, da smo znakom za tangencijalne poremećaje označili sve kontakte za koje smatramo da su posljedica tangencijalnih poremećaja, pa makar oni naknadno bili i zamaskirani radijalnom tektonikom. Samo u slučajevima,

gdje su mlađi rasjedi reversnog karaktera, dali smo im kod označavanja prednost. Tada kontaktna oznaka ujedno i upućuje na smjer pokreta, dok u ostalim slučajevima ona treba da istakne jedino alohtoni karakter određenog kontakta bez prejudiciranja smjera navlačenja i dubine navlačenja. Samim tim ne isključujemo mogućnost da daljnja istraživanja pokažu alohtoni karakter i nekih trijaskih i jurskih odsjeka terena, koje zasada nismo mogli preciznije interpretirati.

STRATIGRAFSKI PREGLED

1. Mlađi paleozoik. Zastupane su naslage karbona i perma i to pretežno u klastičnom razvoju. Njihovo detaljno proučavanje izvršio je M. Salopek (1955) sa suradnicima, pa nema potrebe da se i mi na ovom mjestu na njima dulje zadržavamo. Spomenut ćemo samo područja, u kojima te naslage dolaze u istraživanom terenu.

Najveću površinu zauzima paleozoik u prostoru između Čabra, Gerova, Osilnice i Kupara. Nakon manjeg prekida kod Kupara nastavlja se paleozojski pojas prema jugu preko sela Razloge; penje se prema Okrugu; zaobilazi Greben vrh i seže preko Praprot vrha prema sjeverozapadu. Od Osilnice produžuje se donji krak paleozoika prema Ribjeku, tu presijeca dolinu Kupe i proteže se prema jugu zahvatajući sela Zakraj, Podgora, Požar i Kalić. Odatle skreće prema istoku do Turka i onda se dalje produžuje u pravcu jugoistoka, zahvatajući prostor Zagolika. Spušta se ponovo do Kupe, koju prelazi te dalje izgrađuje lijevi bok doline kod slovenskoga Kuželja; zaobilazi Kuželić i ponovo izgrađuje čitavu lijevu stranu doline iznad Grivca, Petrine, do Planine i dalje preko Krkova i Slavskog Laza, gdje je pojas djelomice prekinut jurom i trijasom, da bi se opet nastavio preko Stelnika i Podstena prema sjeverozapadu, udaljujući se od doline Kupe. Manje površine nalazimo s obje strane Gašparaca uzvodno od Kuželja. Na desnoj strani ima još paleozoika i na lijevom boku doline Male Belice. Nizvodno od Kuželića paleozoik s lijevog boka Kupe prelazi i na desni kod Gustoga Laza odakle se nastavlja prema Brodu na Kupi i izgrađuje donji dio doline Kupice. Odatle se pojas proširuje te izgrađuje sve vrhove prema Skradu i Brod Moravicama.

2. Gornji trijas. Zastupan je karničkim klastičnim sedimentima i dolomitima, koji počinju u karniku, a nastavljaju se kroz čitav gornji trijas.

Karničke klastične naslage leže transgresivno na mlađem paleozoiku. Izdvojene su na mnogo mjesta, od Čabranke do Gerova i dalje do Kraja. Zanimljiv je nalaz sjeverozapadno od Planice (istočno od Gerova). Dvije manje krpe nalaze se i uz put Gerovo – Crni Lug. Zatim ima još paleozoika i na lijevom boku doline Male Belice. Nizvodno od i u okolici Kupara. Dvije manje površine susrećemo nizvodno od Turka, jednu prije a drugu iza kote 360. Dalje ga ima na boku doline Male Belice, na kontaktu na padini Kuželjske stene, iznad Gustog Laza, kod Vrhca, Colnarja, istočno od Novih Sela i dr.

Starost klastičnih karničkih naslaga utvrđena je posredno. One, naime, čine povezanu cjelinu s dolomitima gornjega trijasa, u kojima su već prije na mnogo mjesta u istraživanom području dokazani ostaci modrozelenih algi *Sphaerocodium bornemanni* Rothpletz (M. Herak 1956). Ti su nalazi prilikom novih istraživanja još i dopunjeni, osobito na izvorištu Kupe, što je imalo za posljedicu proširivanje areala trijaskih sedimenata na račun jurskih. Spomenut ćemo glavna područja izgrađena od gornjotrijaskih dolomita. Oni obrubljuju paleozojski kompleks Čabar–Delnice–Ribjek. Zatim se od Kraja protežu u južnom pravcu prema Velikoj i Maloj Šiji. Ima ih u području Jelova brega i istočno od Okruga, kod Kupara. Značajnu rasprostranjenost imaju u području Lošca, Grintovca, Bosljive Loke, Gašparaca, a izgrađuju podinu Kuželjske stene, Kuželić, Planinu vrh, Orlik, Goricu i manje prostore u okolici kod Krkova, Slavske Gore, Sapnika i dr. Na desnoj strani izgrađuju dolinu Velike Belice, više bokove Male Belice te se protežu padinom Lešničkog Dragomalja, izgrađuju Planinu i područje istočno od Radočaja, a znatne prostore zauzimaju osobito u području od Zahrtu do Brod Moravica. Ima ih i u području Velike Drage. Nadalje dolaze kod Staroga Trga.

3. *Jura*. Već je ranije istaknuto, da dolomiti gornjega trijasa u Gorskom Kotaru direktno prelaze u dolomite lijasu (M. Herak, 1956). U području Kupe prijelaz je tako neprimjetan, da ga bez sferokodija ne bismo možda ni opazili. No sferokodiji ne samo da daju neposredan dokaz trijaski starosti bazalnog dijela dolomita, tamo gdje ih nalazimo, već omogućuju i paralelizaciju na litološkoj osnovi tamo gdje ih nema, jer se ipak radi o genetski jedinstvenom području, gdje često i sitne litološke razlike mogu poslužiti kao podloga za značajnu paralelizaciju. Time ne želimo reći, da se granica uvijek može postaviti točno na prijelazu iz reta u lijas. To u ovakvoj kontinuiranoj i jednoličnoj seriji nije moguće, a nije ni važno, jer se u biti ništa ne mijenja stavimo li je malo više ili malo niže. Bitno je da se kriterij može dosljedno primijeniti, a to je u ovom slučaju bilo moguće.

Osim dolomita u lijasu ima i vapnenaca, u kojima je mjestimice konstatiran *Lithotis*-nivo. Dobiva se dojam da superpozicioni red nije jednostavan već negdje dolomiti sežu više, dok su drugdje već u to doba taloženi vapnenci.

U srednjoj juri odnosi su manje jasni zbog istih razloga, koji su još i potencirani. Poteškoće su veće zbog toga, što nema fosila pomoću kojih bi se mogli nedvojbeno fiksirati barem osnovni horizonti.

Lijaske naslage dolaze na padinama Risnjaka; na Sv. Gori; okružuju izvorište Kupe, odakle ih možemo pratiti dalje do Broda na Kupi. Na hrvatskoj strani, čini se, da u tom području nema dogera, dok na slovenskoj strani kontinuitet naslaga upućuje na to da su razvijeni i mlađi odsjeci jure.

Slično je na obje strane Kupe nizvodno od Broda na Kupi. Tu je uz lijas sigurno zastupan i doger, dok za malm zasada nema indicija.

4. *Kreda*. Prema svim dosadašnjim podacima, u području Kupe dokazana je samo gornja kreda čime se ne želi negirati eventualna mo-

gućnost postojanja i donje krede. Na našem terenu kreda dolazi samo djelomice kod Starog Trga. Granica jure i krede nije potpuno jasna. Razlog je djelomična litološka sličnost graničnih naslaga kao i slaba fosilifernost.

Kada bi se radilo samo o vapnencima, granica bi se jednako logično mogla pomicati u jednom ili drugom smjeru i to dosta daleko. No nama je kao kriterij poslužio dolomit, koji se lakše može razlikovati. Dok se jurski dolomit odlikuje sivim ili smeđe-sivim tonom, dotle je kredni dolomit smeđi do smeđežut. Postoje i razlike u kristalinitetu i sl. Na toj je osnovi i postavljena granica u prostoru Radenci.

5. *Kvartar*. Kvartarnog nanosa u istraživanom području ima dosta. Osobito to vrijedi za užu dolinu Kupe. Samo veći prostori su izlučeni, dok tamo, gdje bitnu ulogu ima čvrsta podloga, kvartarne naslage nisu izdvajane.

TEKTONIKA

Paleozojske se površine Gorskoga Kotara najčešće smatralo tipičnim prodorima. Jedino F. K o c h (1924) spominje prevrnutе komplekse, među kojima se nalazi i paleozoik kod Zelenog Vira. No ni on se ne upušta u detaljniju analizu, pa ne znamo da li je on to smatrao samo lokaliziranom pojavom. U svakom slučaju pojasevi paleozoika, kako su izlučeni u njegovoj geološkoj karti, daju naslutiti takvu mogućnost.

Međutim, detaljniji uvid u kontaktne odnose paleozoika i mlađih naslaga pokazuje, da je pojava inverzije naslaga češća nego se pretpostavljalo.

Relativno nedostatna stratigrafska klasifikacija gotovo svih sistema, kao i opći karakter istraživanja, otežavaju precizniju tektonsku rekonstrukciju, iz koje bi bilo potpuno jasno vidljivo u kojem su omjeru tangencijalni poremećaji u poredbi s radijalnima. Zato ćemo se mi u ovoj prilici zadovoljiti s tim, da istaknemo ona mjesta, koja upućuju na tangencijalne poremećaje.

Uzmimo najprije područje od Kupara do Gerova i Sv. Gore (prof. I). Tu susrećemo paleozoik, jurske vapnence i nešto klastičnog karnika. Budući da se ne može uopće govoriti o diskordantnom odnosu u vezi s epirogenetskim pokretima i stratigrafskom prazninom, radi se o sigurnim tektonskim kontaktima jakog intenziteta. Kada bi se radilo o normalnim rasjedima između tako različitih elemenata kao što su jurski vapnenci i klastičan paleozoik, granice bi bez sumnje bile relativno jednostavne. Ovdje su međutim tako komplicirane, da ih se čak ni u karti 1 : 25.000 ne može precizno smjestiti. Dalje je značajno da odnos granice prema konfiguraciji terena sili na zaključak da jura leži pod paleozoikom. Ista je pojava registrirana na pr. kod Praprata, gdje je granica inače dosta jednostavna.

Uzmimo dalje sektor od Ložca do Turka na desnom boku doline Kupe uključujući Špičasti vrh (prof. II i III). Raspored pojedinih stra-

tigrafskih kompleksa je takav da nameće zaključak o pokretu terena prema jugozapadu, zbog čega glavni pojas alohtonog paleozoika ima u podini i u krovini jurske vapnenice, na kojima u smjeru doline leže jurski dolomiti, trijaski dolomiti, ili manje krpe paleozoika, koje se također nalaze i na trijaskom dolomitu. U području kota 360 i 424 (između Turka i Gašparca) dolazi do ponavljanja pojedinih trijaskih članova, kao kod ljuskave strukture. Do stvaranja takvih odnosa došlo je nakon glavnih tangencijalnih pokreta, koji su uvjetovali alohton položaj paleozoika.

Pogledajmo dalje područje Velike i Male Lešnice, Skrobotnika, Tihova i okolice. Odnosi su takvi, da bi ih jednostavnom tektonikom teško bilo objasniti. No ako uzmemo da paleozoik barem djelomice leži na mlađim naslagama (na pr. kod Tihova na lijasu), tada pretpostavka makar i manjih naknadnih rasjeda omogućuje relativno laku rekonstrukciju strukture.

Na lijevoj strani doline na padini Kuželjske stene kao i u području Planine, Krkova i Vrhva imamo slično ali mnogo jasnije ponavljanje elemenata; kod Kuželja: paleozoik, jura, trijaski dolomit, jura; kod Kuželića: trijaski dolomit, paleozoik, karnik (sasvim malo), jura, trijaski dolomit; u području Slavski Laz – Krkovo: paleozoik, trijaski dolomit, jurski vapnenac, trijaski dolomit, jurski vapnenac, paleozoik, klastičan karnik, trijaski dolomit i t. d. (prof. IV).

Sličnih pojava ima još kod Laza i Starog Trga. Dobiva se dojam da su dolomiti Kozičen vrha navučeni na jurske vapnenice, koji su gotovo potpuno zdrobljeni. Uz cestu nizvodno od Laza tragovi navlačenja unutar jurskoga kompleksa potpuno su jasni, ali se teško odlučiti u pogledu njihova intenziteta i rasprostranjenosti. U prilog takvoj koncepciji jasnije govore odnosi kod Staroga Trga gdje dolomiti trijasa naliježu na vapnenice jure (prof. V). Dolomiti jure nalaze se tek lokalno između njih.

Primljeno 29. 06. 1960.

Geološko-paleontološki zavod
Prir. mat. fak., Zagreb,
ul. Socijal. revolucije 8/II.

LITERATURA

- Herak, M. (1956) Novi nalazi sferokodija u Hrvatskoj i Sloveniji. – Geol. vjesnik, 10. pp. 31–38, Zagreb.
- Kadić, O. (1918) Die geologische Verhältnisse des Čabrankatales und des Risnjakgebirges. – Jahresbericht k. Ung. geol. R. A. für 1916, Budapest.
- Koch, F. (1924) Geotektonische Beobachtungen im Alpino-Dinarischen Grenzgebiete. – Spomenica radova posvećena J. Cvijiću, pp. 341–358, Beograd.
- (1931) Geol. karta »Sušak–Delnice«, 1 : 75.000, Beograd.
- (1932) Geol. karta »Ogulin–Stari Trg«, 1 : 75.000, Beograd.
- (1938) Tumač geol. kartama »Sušak–Delnice« i »Ogulin–Stari Trg«, Beograd.
- Poljak, J. (1955) Opće geološko i hidrogeološko mišljenje o hidroenergetskom korištenju voda područja rijeke Kupe od izvora do Broda na Kupi. – Arhiv Zavaoda za geološka istraživanja NRH, Zagreb.

- Salopek, M. (1914) Bericht über die geologische Aufnahme im Gorski Kotar. - Jahresbericht k. Ung. geol. R. A. für 1913, pp. 59-61, Budapest.
 - (1955) O gornjem paleozoiku u okolini Gerova i Trčca u Gorskom Kotaru. - Ljetopis JAZU, 55 pp. 193-198, Zagreb.

M. HERAK, L. BOJANIĆ,
 D. ŠIKIĆ und A. MAGDALENIĆ

NEUE ELEMENTE DER TEKTONIK IM GEBIET DES OBERLAUFS DES KUPA-FLUSSES

Während der geologischen Untersuchungen im Gebiet des Kupa - Flusses, wurde eine neue geologische Karte aufgenommen, um die geologischen Verhältnisse dieses Gebiets etwas genauer darzustellen. Es wurden folgende stratigraphische Einheiten ausgedehnt: das Jungpaläozoikum, die klastischen Ablagerungen des Karns, die Dolomite der Obertrias, Dolomite und Kalke des Lias und des Jura im allgemeinen, Kalke und Dolomite der Kreide sowie das Quartär. Eine genauere stratigraphische Unterteilung wurde wegen Mangels an Leitfossilien nicht durchgeführt.

Der Unterschied zu den bisherigen Karten und den schriftlichen Angaben besteht hauptsächlich in der verschiedenen Verbreitung der einzelnen Einheiten, was aus der beigelegten Karte zu entnehmen ist. Hier machen wir besonders auf die Verbreitung der obertriassischen Dolomite aufmerksam, deren Areal auf Kosten des Lias viel grösser geworden ist. Als Grundlage dafür haben die an mehreren Fundstellen festgestellten Reste von *Sphaerocodium bornemannii* Rothpletz gedient. Das gilt besonders für das Quellengebiet der Kupa.

Dagegen konnten südlich von Slavski Laz die früher angenommenen obertriassischen Dachsteinkalke nicht verifiziert werden. Anstatt dieser haben wir nur Jura- kalke (hauptsächlich Liaskalke) festgestellt.

Gerade die eben erwähnte inverse Lage sowie einige Überschiebungen sind vor allem zu nennen, wenn wir über die tektonischen Verhältnisse sprechen wollen.

Wir werden nur die einzelnen Lokalitäten besprechen, an denen die tangentialtektonischen Verhältnisse klar zu sehen sind oder wenigstens logisch angenommen werden können.

Fangen wir mit dem Gebiet Kupari - Gerovo - Sv. Gora an, wo eine lokale Überschiebung des Jungpaläozoikums über die Liaskalke vermutet wird. Dafür sprechen unserer Ansicht nach alle Hauptkontakte dieser zwei Einheiten sowie die einzelnen Liasfunde in den erodierten Bachtälern, die als kleine Fenster aufgefasst werden. Die angenommenen Verhältnisse sind auf Prof. I dargestellt. Bei Praprotn sind ähnliche Verhältnisse zu finden, obwohl die Grenze ziemlich einfach ist.

Ziehen wir nun das Gebiet von Ložac bis Turke auf der rechten Seite des Kupa- tales (einschliessend Spičasti vrh, 1008 m) in Betracht. Die Verbreitung der einzelnen stratigraphischen Einheiten spricht einwandfrei dafür, dass nach einer Überschiebung des Jungpaläozoikums auf den Jura auch die jüngeren Bewegungen gegen SW vor sich gegangen sind. Infolgedessen liegen im Hangenden des allochthonen Jungpaläozoikums von Podgora und Požar wieder Kalke und Dolomite des Lias, dann folgen bis ins Tal hinein die Dolomite der Obertrias. Stellenweise kann man an diesen Sedimenten kleinere Areale des allochthonen Jungpaläozoikums treffen. Es handelt sich also um eine sekundäre Schuppenstruktur (Prof. II u. III).

Im nächsten Gebiet zwischen Turke und Gašparci gibt es eine Wiederholung der verschiedenen Elemente, was ebenfalls an Schuppenstruktur erinnert.

Ähnliche Verhältnisse kommen am Abhang der Kuželjska stena zum Ausdruck. Bei Kuželj konnte man folgende Wiederholung der Elemente feststellen: Jungpaläozoikum, Lias, Obertrias, Lias; bei Kuželjić: Dolomit der Obertrias, Jungpaläozoikum,

Lias, Obertrias, Lias; bei Kuželić: Dolomit der Obertrias, Jungpaläozoikum, stellenweise Karn und darauffolgend Lias und Dolomit der Obertrias (oder Lias direkt auf Jungpaläozoikum aufliegend und dann wieder Dolomit der Obertrias).

Bei Velika und Mala Lešnica, Skrobotnik und Tihovo spricht die Verbreitung der einzelnen Elemente auch für eine Überschiebung des Paläozoikums auf die Lias-Kalke.

Im Gebiet von Slavski Laz und Krkovo (Prof. IV) ist die Wiederholung der verschiedenen stratigraphischen Einheiten stark ausgeprägt, und zwar folgenderweise: Jungpaläozoikum, Dolomit der Obertrias, Lias, Dolomit der Obertrias, Lias, Jungpaläozoikum, Karn, Dolomit der Obertrias usw. Auch hier wurde die Schuppenstruktur nachträglich gebildet.

Der nächsten Lokalität inverser tektonischer Struktur begegnen wir erst im Gebiet von Stari Trg. Es scheint z. B., dass sich die Dolomite von Kozičen vrh auf die Kalke des Kupa-Tales überschoben haben. Aber was hier nur vermutet wird, kommt bei Stari Trg klar zutage, indem die Dolomite der Obertrias wenigstens zum Teil auf Kalke und Dolomite des Jura überkippt sind. Unklar geblieben ist nur die Schubweite (Prof. V).

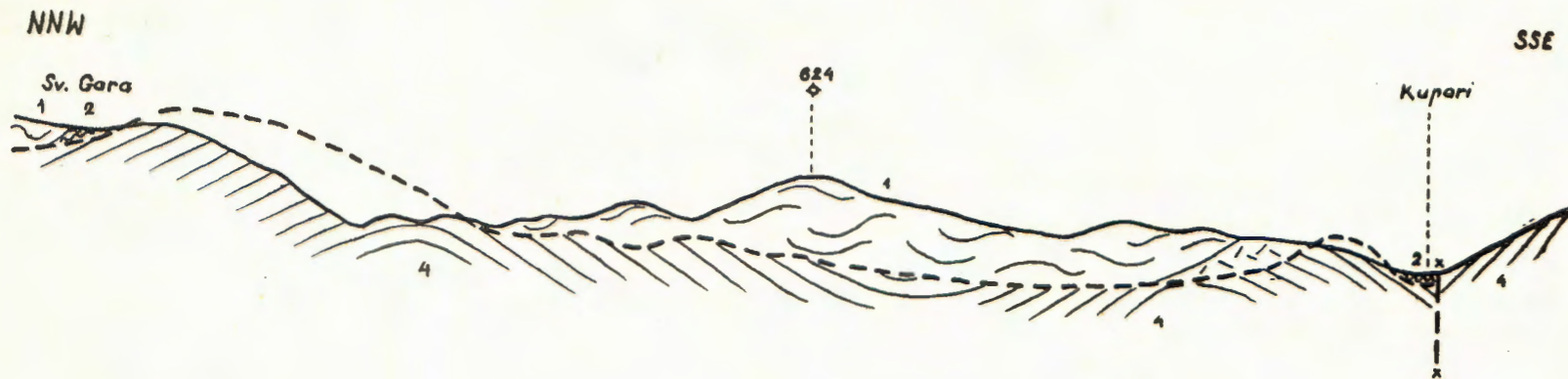
Ausserhalb der erwähnten Fälle von Tangentialtektonik gibt es in dem untersuchten Gebiet viele radiale Verwerfungen. Da wir vorläufig nicht imstande sind, über ihre chronologische Folge im Vergleich zu den tangentialen Strukturen Klarheit zu schaffen, haben wir uns nur damit begnügt, die wichtigsten Verwerfungen in der Karte zu bezeichnen.

Zuletzt sei es bemerkt, dass die Zeichen für die meisten Tangentialkontakte keine Bewegungsrichtung, sondern nur die allochtone Lage der einzelnen Komplexe bezeichnen.

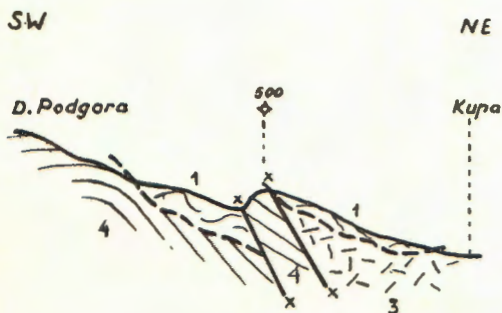
Angenommen am 29. 06. 1960.

*Geologisch-paläontologisches Institut,
Universität Zagreb, Socijal. Revol. 8*

Profil I.



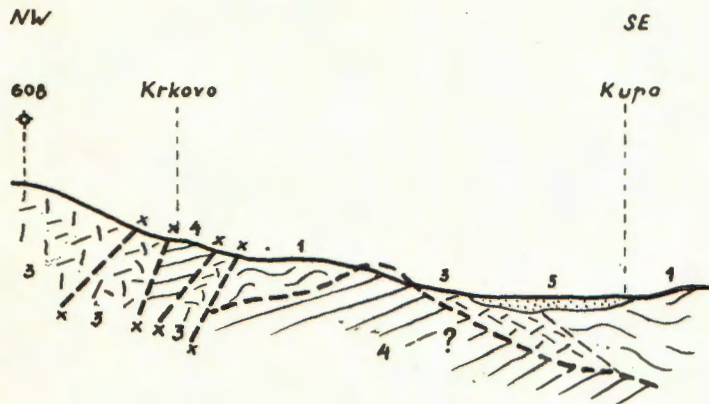
Profil II.



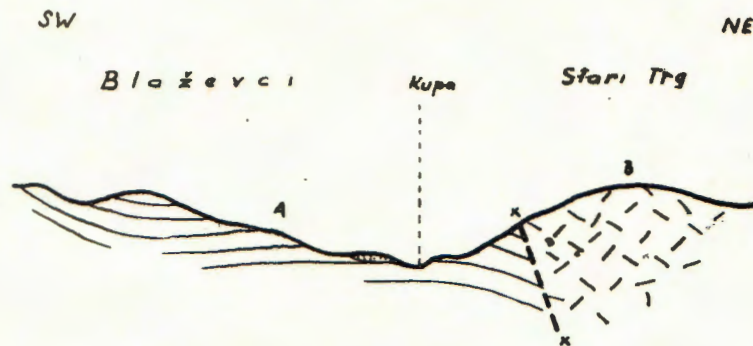
Profil III.



Profil IV.



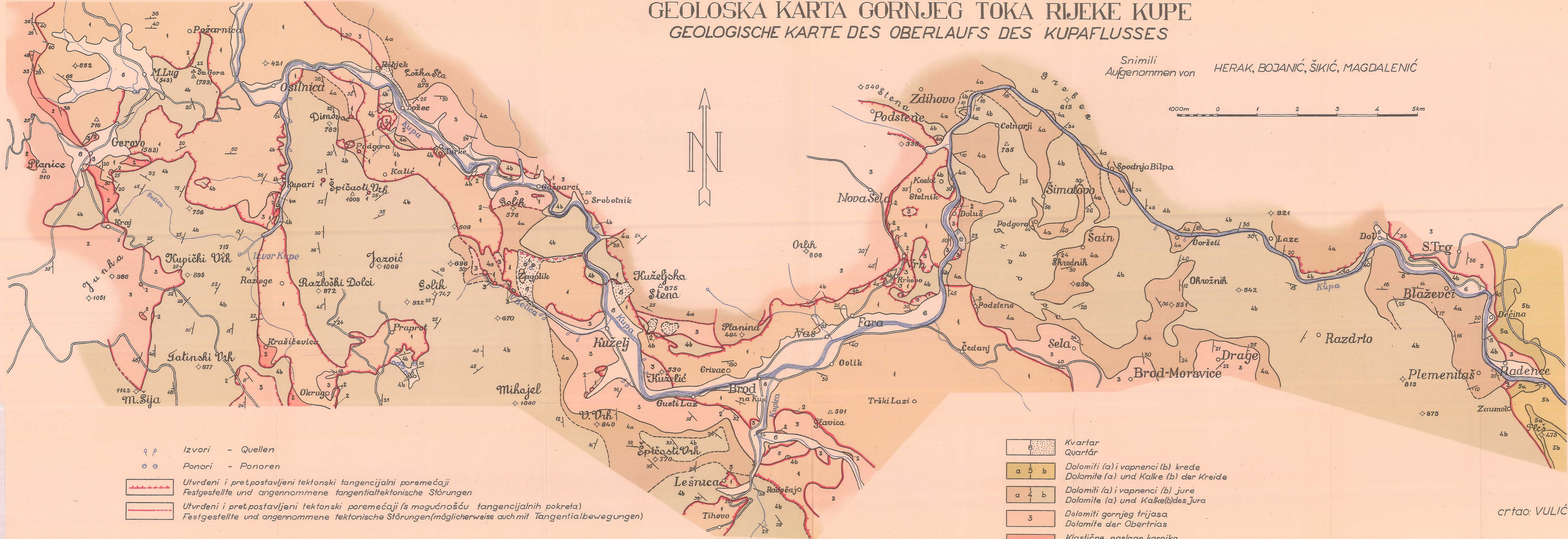
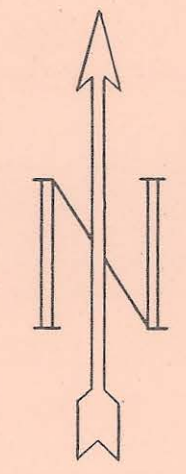
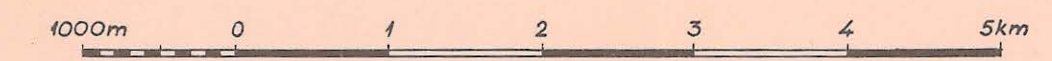
Profil V.



1. Klastične naslage mlađeg paleozoika (Klastische Bildungen des Jungpaläozoikums)
2. Klastične naslage karnika (Klastische Bildungen des Karns)
3. Dolomiti gornjeg trijasa (Dolomite der Obertrias)
4. Dolomiti i vapnenci jure (Dolomite u. Kalke des Jura)
5. Kvartar (Quartär)

GEOLOŠKA KARTA GORNJEG TOKA RIJEKE KUPE GEOLOGISCHE KARTE DES OBERLAUFS DES KUPAFLUSSES

Snimili
Aufgenommen von HERAK, BOJANIĆ, ŠIKIĆ, MAGDALENIĆ



- q p Izvori - Quellen
- o o Ponori - Ponoren
- Utvrđeni i pretpostavljeni tektonski tangencijalni poremećaji
Festgestellte und angenommene tangentialtektonische Störungen
- Utvrđeni i pretpostavljeni tektonski poremećaji (s mogućnošću tangencijalnih pokreta)
Festgestellte und angenommene tektonische Störungen (möglicherweise auch mit Tangentialbewegungen)

- Kvartar
Quartär
- a | b Dolomiti (a) i vapnenci (b) krede
Dolomite (a) und Kalke (b) der Kreide
- a | b Dolomiti (a) i vapnenci (b) jure
Dolomite (a) und Kalke (b) des Jura
- 3 Dolomiti gornjeg trijasa
Dolomite der Obertrias
- 2 Klastične naslage karnika
Klastische Bildungen des Karns
- 1 Klastične naslage mlađeg paleozoika
Klastische Bildungen des Jungpaläozoikums

crtao: VULIĆ