

## GEOLOŠKO KARTIRANJE SEVEROVZHODNO OD BREŽIC

*M. Pleničar in A. Ramovš*

Z geološko karto in 1 profilom

### Uvod

V letu 1953 smo geološko kartirali ozemlje med Artičami, Sromljami, Bizeljskim in Župelevcem severovzhodno od Brežic. V glavnem smo preiskali pliocenske plasti v obrobju Panonske nižine. Na Krškem polju prekrivajo terciarne plasti kvartarni sedimenti, zato smo se omejili le na hribovito območje. Čeprav prekriva mlajše terciarne plasti na površini navadno debela plast preperine, je terciar ob globoko vrezanih poteh in pobočjih dovolj razgaljen.

Najstarejše podatke o geoloških razmerah obravnavanega ozemlja dobimo na Lipoldovi manuskriptni geološki karti Brežice—Krško v merilu 1:75.000. Šuklje (1932) obravnava poleg triadnih plasti tudi plasti mediteranske stopnje in pontske sedimente. V prvem delu razprave govori o Marija Goričkih brdih, ki jih v drugem delu povezuje z našim ozemljem. V mediteranski stopnji navaja predvsem litotamnijski apnenec, vzhodno od Pavlove vasi pa tudi lapor. Pri Senovem in pri Stari vasi jugovzhodno od Vidma pri Krškem je našel v laporju bogato favno. Samratskih sedimentov na našem ozemlju ni našel, več pa je napisal o pontskih plasteh. Trdi, da imajo te plasti zvezo z enako starimi plastmi pri Dramljah. Glinene in peščene sklade v premogovniku Globoko uvršča na podlagi raznih vrst kongerij v isti pontski horizont in sicer med plasti rhomboidea. Prod, ki prekriva nižje hrbte in grebene na južnem delu naše karte, imenuje belvederski prod.

Krško polje z obrobjem so raziskovali še Heritsch, Seidl, Tornquist in Čubrilović. Samoborsko goro je kartiral Jenko, Marija Gorička brda pa razen njega še Gorjanović in Šuklje.

### Stratigrafija

**Triada.** Podlago terciarnim sedimentom sestavlja temnosiv ploščast, nekoliko lapornat apnenec in enako obarvan apnen skrilavec. Oba sta na površini sivkasta ali sivkastorjava. Po petrografskem videzu pripadata velikotrnskim plastem, ki so jih starejši avtorji prištevali med rabeljske sklade. (Heritsch-Seidl, 1919, p. 65, Stur, 1864 p. 441, Šuklje, 1933, p. 48, Lipold, 1858). Ker v teh plasteh nismo našli fosilov, jih stratigrafsko zaenkrat ne moremo opredeliti.

**Miocen.** Diskordantno nad triadnimi skladi leži litotamnijski apnenec in peščen lapor. Litotamnijski apnenec je deloma skladovit, ponekod tudi debelo ali celo tanko ploščast. Sveža kamenina je večinoma bela, v nižjih horizontih pa je ponekod temnejša. Tam se pojavlja tudi drobnozrnat belorumenkast apnenec.

V okolici Suhodola in v grapi severozahodno od tam je v litotamnijskem apnencu razen številnih apnenih alg še precej drugih fosilnih ostankov. Nad zadnjo hišo v zahodnem delu vasi se dobe ostrige. V stratigrafsko najvišjem delu litotamnijskega apnenca se pojavljajo majhni polži rodu *Cerithium* sp. V grapi severozahodno od Suhodola, okrog 100 korakov od hiše, ki stoji na ravnicah ob sotočju obeh potočkov, smo našli v debelo in tanko ploščastih apnencih naslednje fosile: *Modiola* sp., *Ostrea* sp., *Pecten* sp. (majhne oblike), *Cardium* sp., morski ježek, številni brizoi.

Na kolovozni poti med Sromljami in Silovcem prihaja na površje nad litotamnijskim apnencem sivkastobel peščen lapor, ki je na površini rumenkastosiv. Vsebuje vse polno fosilov: *Lucina divaricata ornata* Ag., *Cardium moeschani* May., *Venus multilamella* Lam., *Venus* cf. *plicata oblonga* Schaff., *Facoides* sp., *Pecten* sp., *Cardium* sp., ostanki morskih ježkov.

V grapi jugozahodno od cerkve sv. Janeza pa smo našli v litotamnijskem apnencu školjke: *Cardium* sp., *Pecten* sp.

Na nekaterih mestih je litotamnijski apnenec drobnozrnat in skoraj brez litotamnij; ponekod je celo brečasto razvit. Čeprav ne moremo zaslediti nobene pravilnosti — gre namreč za obrežne tvorbe — bi mogli vendar na jugozahodnem delu omejiti bolj debelo zrnate in brečaste tvorbe, medtem ko nahajamo v severovzhodnem delu drobnozrnat apnenec, ki prehaja že v apnen peščenjak. Vzhodno od Pavlove vasi smo našli celo lapor s slabo ohranjeno favno.

Na pobočju jugovzhodno pod Sromljami leži na litotamnijskem apnencu glina, ki vsebuje kose laporja in litotamnijskega apnenca. Spomladi leta 1951 je zaradi dolgotrajnih padavin del pobočja ponoči zgrmel na dvorišče kmetije Bertolej in skoraj zasul tudi hišo. Izkazalo se je, da je zdrknila glina po podlagi litotamnijskega apnenca. Ker stoji hiša na manj strmem delu pobočja, se je plaz ustavil na dvorišču. Strma ploskev, po kateri je plazel plaz, je verjetno prelomna, s smerjo severozahod—jugovzhod in nagnjena za okoli 40° proti jugozahodu. Plazovje sega do vznožja hriba, ob katerem je več izvirov. Voda priteka verjetno po plasteh litotamnijskega apnenca pod glino.

Dr. Rudolf Grill je preiskal štiri vzorce glinastega materiala. V dveh vzorcih iz plazu pri Bertolejevi hiši je določil: *Cibicides lobatulus* W. in J. (zelo pogosten), *Elphidium aculeatum* d'Orb., *Elphidium* sp., *Bolivina* sp., *Hemicythere* sp., ostrakodi, ribji zobje, bodice morskih ježkov.

Plasti s to favno pripadajo morda zgornjemu tortonu, vendar manjkajo značilni tortonški elementi. Favna *Cibicides lobatulus* govori za spodnjearmatsko starost. Pač pa bolivine niso zastopane v sarmatu Dunajske kotline.

V dveh vzorcih pri Kostanjškovi hiši, ki stoji na spodnjem delu pobočja, pa je bila naslednja favna: *Rotalia beccarii* Lin., *Elphidium*

*reginum* d'Orb. (3 primerki), *Elphidium* aff. *crispum* L. (toda ne sarmatska oblika), *Elphidium aculeatum* d'Orb., *Cibicides lobatulus* W. in J., *Nonion granosum* d'Orb. *Hemicythere* sp., ostrakodi, ribji zobje in bodice morskih ježkov.

Mikrofavna kaže po mnenju dr. Grilla na spodnjesarmatsko ali zgornjetortonško starost. Bodice morskih ježkov govore celo bolj za zgornji torton. Tudi *Elphidium crispum* se ne pojavlja v sarmatu Dunajske kotline.

Pliocen. Pliocenske plasti se prično z ostrakodnim laporjem, ki se pokaže sklenjeno le v severovzhodnem delu karte, v obliki manjših krp pa še vzhodno od Pavlove vasi in vzhodno od Sromelj. Ostrakodni lapor je svetlosiv, skrilav lapor, ki na površini hitro razpade. Povsod vsebuje številne ostrakode, ki jih moremo ločiti v dve skupini. Številnejši imajo majhne, podolgovate, tanke in skulpturirane lupine. Manj je večjih z gladkimi in debelimi lupinami. Večji so bili najdeni doslej le vzhodno od Sromelj.

Razen ostrakodov se dobe v tem laporju jugozahodno od Bizeljskega še majhni, slabo ohranjeni polži rodu *Planorbis* sp. in školjke *Limnocardium riegei* Hoern.

Nad ostrakodnim laporjem leži svetlosiv in rumenkastorjav drobnorznat sljudnat kremenov pesek, iz katerega je zgrajen pretežni del pliocena. V pesku se v različnih horizontih vključujejo leče sivoga sljudnatega peščenega laporja, ki se vlečejo približno vzporedno s severno mejo pliocena in miocena, to je v smeri jugozahod—severovzhod.

Med nevezanim peskom najdemo tudi pole rahlo sprijetega peščenjaka. Ponekod je peščenjak limonitiziran in precej trden.

Zahodno od ceste Globoko—Suhodol se pojavlja v pesku kot vložek tudi prod. Ta prod pokriva nekatere vrhove, grebene in pobočja jugovzhodno in jugozahodno od Curnovca. Sestavljajo ga skoraj izključno kremenovi prodniki lešnikove do orehove velikosti. Vmes je tudi nekaj drobnejših prodnikov roženca in litotamnijskega apnenca.

Fosilna favna se dobi v pesku, peščenjaku in v lečah peščenega laporja. V splošnem je favna v zahodnem delu revnejša kot v vzhodnem.

V pesku tik nad ostrakodnim laporjem so pri Podgorju drobni polžki in školjke. Od teh omenjamo: *Melanopsis faberi* Brus, *Melanopsis* sp. in *Limnocardium* sp.

Severno od Brezij je bila v lapornem pesku naslednja favna;

*Zagrabica maceki* Brus.

*Congerina zagrabensis* Brus.

*Congerina auricularis* Fuchs

*Limnocardium otiophorum* Brus.

*Limnocardium banaticum* Fuchs

*Limnocardium rogenhofferi* Brus.

*Limnocardium steindacheri* Brus.

*Limnocardium* cf. *auingeri* Brus.

*Limnocardium* cf. *secans* Fuchs

Drugi dve pomembni nahajališči fosilov v pesku, ki je sprijet že deloma v peščenjak, sta severno od Dramelj. Posebno številne so na tem kraju velike kongerije. Določili smo naslednje fosile:

*Congeria croatica* Brus.  
*Congeria balatonica* Partsch.  
*Congeria scarpei* Brus.  
*Congeria ungula caprae* Münt.  
*Congeria cf. croatica* Brus.  
*Dreissensia auricularis* Fuchs  
*Limnocardium croaticum* Brus.  
*Limnocardium dumičići* Gorj.-Kramb.  
*Limnocardium inflatum* Gorj.-Kramb.  
*Cardium* sp.

Fosilna nahajališča v laporju so številnejša.

V lečah peščenega laporja, ki se vlečejo južno od Sromelj in Suhodola, smo našli ob poti južno od Suhodola polža *Valenciennius reussi* Neum. V istem pasu smo našli še slabo ohranjene kongerije in limnokardije.

V naslednjem, stratigrafsko nekoliko višje ležečem peščenolapornem lečastem horizontu se dobe severovzhodno od cerkve sv. Jerneja zelo številne, dobro ohranjene školjke *Congeria brandenburgi* Brus. Fosilni ostanki se pojavljajo nadalje še v dolini jugozahodno od cerkve svetega Jerneja.

Omenili smo že vložke proda v pesku južno od Curnovca. Pod tem prodom je pri koti 309 m rumen peščen lapor, v katerem je mnogo dobro ohranjenih fosilov:

*Limnaea kobelti* Brus.  
*Valenciennius reussi* Neum.  
*Congeria rhomboidea alata* Brus.  
*Congeria rhomboidea cf. rumana* Sabba.  
*Congeria alata* Brus.  
*Congeria partschi* Brus.  
*Congeria zagrabiensis* Brus.  
*Congeria cf. partschi* Čijž.  
*Congeria* pl. sp.  
*Limnocardium cf. maieri* Hoern.  
*Limnocardium cf. secans* Fuchs  
*Limnocardium* sp.

V tem nahajališču so kongerije le v nižjem horizontu, limnokardiji pa se pojavljajo višje, in sicer tik pod prodom. Limnokardije najdemo ponekod tudi skupno s kongerijami v nižjem horizontu. Na laporju leži prod z ostro mejo. Prodniki merijo v premeru največ 2 cm in so pretežno kremenovi. Rumel lapor smo našli izključno na tem mestu. Povsod drugod je bil med peskom ali tudi pod prodom siv peščen lapor. Sedimentacija je bila torej na majhnih razdaljah različna.

Zahodno od ceste Globoko—Pišece, okoli 250 m južno od križišča ceste proti Suhodolu, je eno najbogatejših fosilnih najdišč v peščenem laporju, ki je na tem mestu precej kompakten in slabo plastovit. Od bogatega nabranega fosilnega materiala smo mogli določiti naslednje vrste:

*Valenciennius reussi* Neum.  
*Congeria subglobosa* Partsch.  
*Congeria čížeki* Hoern.  
*Congeria brandenburgi* Brus. (zelo številna).  
*Congeria auricularis* Fuchs  
*Dreissensiomya superfoetata* Brus.

V lapornih vložkih pri cerkvi sv. Križ in vzhodno od Dedne vasi smo našli *Congeria* cf. *chilotrema* Brus. in *Limnocardium* sp., na grebenu južno od Vitne vasi pa polža *Valenciennius reussi* Neum. in več primerkov školjk *Dreissensiomya croatica* Brus. in *Cardium* sp. Južno od cerkve sv. Urha smo dobili precej primerkov školjke *Congeria markovići* Brus. V splošnem najdemo v vsaki leči ali vložku peščenega laporja fosilne ostanke.

Favna tukajšnjih pliocenskih plasti je značilna za plasti rhomboidea. Med kongerijami nastopajo majhne oblike, ki so že v sosednjih pliocenskih nahajališčih na Hrvaškem mnogo večje. To velja posebno za vrste *Congeria zagrabiensis*, *Congeria rhomboidea*, *Congeria subglobosa* in *Congeria croatica*.

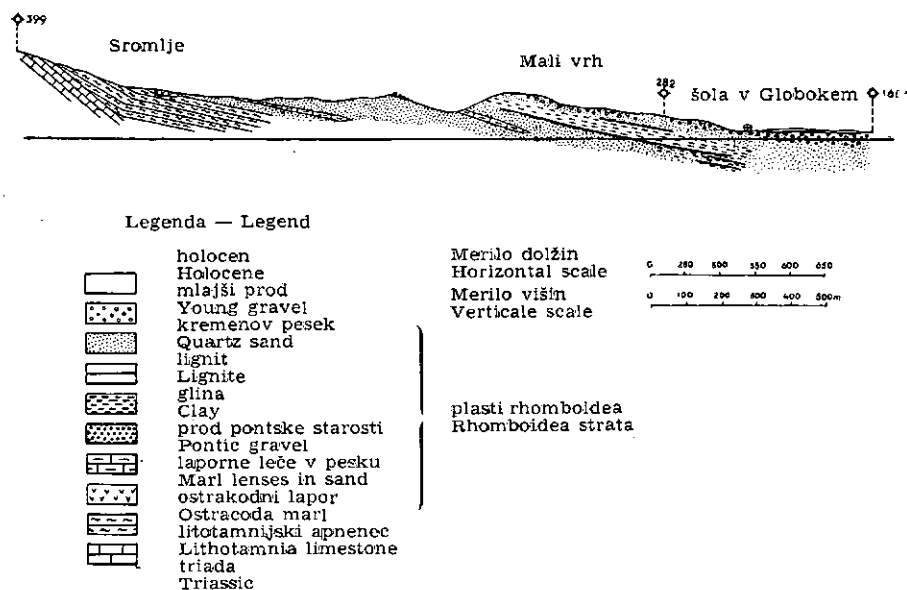
Mnogo primerkov zlasti iz rodu *Limnocardium* nismo mogli določiti. Verjetno gre za nove vrste. Našli smo tudi nekaj novih oblik kongerij. Od vseh najdenih vrst školjk je bila zahodno od doline Dramelj najpogostnejša *Congeria brandenburgi*, ki je vzhodno od doline Dramelj nismo našli. V vzhodnem delu prevladuje *Congeria croatica*. Vzhodni del je po favni že zelo podoben hrvaškemu pliocenu, ki so ga obdelali Gorjancovič, Brusina, Šuklje in Jenko.

Podobno favno, kot nastopa zahodno od doline Dramelj, je našel Pleničar v plasteh rhomboidea med Ormožem in Ljutomerom. Tudi tam prevladuje med kongerijami vrsta *brandenburgi*. Majhne oblike kongerij in limnokardij ter pogostna školjka *Congeria brandenburgi* so značilne za naš obrežni facies panonskega bazena. Favništičnim posebnostim obrežnih tvorb se pridružujejo tudi petrografske; kažejo se v glavnem v prevladovanju peska in proda nad laporjem.

**Najmlajši pliocen in pleistocen.** Na južnem delu karte so plasti rhomboidea prekrite s prodom. Zato imamo o njih manj podatkov. V tem, zgornjem delu plasti rhomboidea se pojavljajo ligniti. Okoli premogovnika Globoko so izvrtali več raziskovalnih vrtin. Ker je lignit slabe kvalitete, so pričeli v zadnjem času odkopavati glino v njegovi krovlini, ki jo uporabljajo za šamotne izdelke.

Težko je ugotoviti, kakšne starosti je prod, ki prekriva na jugu plasti rhomboidea. Verjetno je ekvivalent proda, ki ga omenjata Šuklje in Jenko v Marija Goričkih brdih ter ga imenujeta še belvederski prod. Jenko je mnenja (1943), da pripada belvederski prod

pleistocenu. Nadmorska višina savskega korita pri Brežicah znaša okrog 140 m, nadmorska višina Curnovca NE od Dečnih sel, kjer se še pojavlja mlajši prod, pa 258 m. Višinska razlika znaša skoraj 120 m. Zaradi te velike razlike dvomimo, da gre še za pleistocenski prod in predpostavljamo, da pripada vsaj del tega mlajšega proda še pliocenu. Če obstajata res dva različno stara proda, je zelo težko potegniti mejo med obema. Po petrografskem sestavu se namreč ne ločita. Le prod na skrajnem vzhodnem delu karte (severno od Župelevca) se loči od ostalega po tem, da v njem prevladuje apnenčev material. Pregledali smo 5 vzorcev proda z raznih krajev. Prvi vzorec smo vzeli severno od Artič pri koti 228 m,



2. sl. Profil Sromlje—Globoko  
Fig. 2 Cross section Sromlje—Globoko

dr drugega 40 m niže pri mlinu v Dečnih selih, tretjega vzhodno od Dramelj na grebenu južno od kote 256 m na višini 250 m, četrtega ob cesti severno od M. Obreža pri Dobovi nad nadm. viš. okoli 190 m in petega pri križišču železnice s cesto, ki pelje iz Brežic v Župelevce na nadmorski višini okrog 150 m. Sestav prodnikov kaže tabela na str. 252.

Ker ni mogoče točno razlikovati starejšega in mlajšega proda, kolikor ta razlika sploh obstaja, smo na karti ločili le višje in nižje terase ter s tem podali vsaj različno morfološko starost.

Terase pa niso zgrajene le iz proda, oziroma pontskih sedimentov, ki leže pod prodom, ampak tudi iz rumenorjave glin. Ta glina je verjetno pleistocenske starosti in prekriva na mnogih mestih zlasti nižje terase. Tudi zato ne moremo ločiti pleistocen od holocena.

Še nekaj zanimivega lahko omenimo pri teh mlajših sedimentih. Proti koncu sedimentacije mlajšega proda in rumenorjave gline se je tvorila barska železna ruda. Plast je debela le nekaj centimetrov; ruda je zelo slaba in močno pomešana z glino. V višjih legah, zlasti severno od Artiča, okoli Curnovca, Malega vrha in Piršnega brega se pojavlja železna ruda v obliki bobovca. Severno od Gaberja pri Železnih jamah se pojavlja železna ruda v obliki tenke skorje, ki se je morala nekoč širiti na obsegu 1 ha. V zgodovinski ali že v predzgodovinski dobi so to rudo odkopavali in talili v nekakih jamah ali jaških. Eno tako jamo je našel neki kmet iz zaselka Pestače pri Železnih jamah tik za svojo hišo, kjer je še precej žlindre. V gozdu pri Železnih jamah so še plitve okrogle kotanje, ki kažejo na nekdanji način izkoriščanja barske rude. Bobovec in barska ruda dokazujeta, da je ob koncu sedimentacije rečnih prednih sedimentov prekrivalo vse to območje močvirje.

### Tektonika

Tektonika je zelo preprosta. Terciarni plasti vpadajo proti jugu in jugovzhodu. Nagnjenost plasti znaša na zahodu okoli  $10^{\circ}$ , na vzhodni strani pa  $20-25^{\circ}$ . Gorice pri Brežicah predstavljajo severno ali severozahodno krilo velike sinklinale, katere dno je nekje pri Savi. Proti severu prehaja ta sinklinala v antiklinalo Orlice. Prelomov je malo videti. Edini vidni prelom je nad plazom v Sromljah v litotamnijskem apnencu in ima smer severozahod-jugovzhod. Morda je to nadaljevanje velikega preloma, ki poteka mimo Rake in Leskovca čez Savo mimo Zdol proti Sromljam. To bi bil potem eden izmed velikih obrobnih prelomov, ob katerih se je pogreznilo Krško polje.

Mlajši prod leži skoraj horizontalno na pontskih sedimentih in tvori z njimi kotno diskordanco.

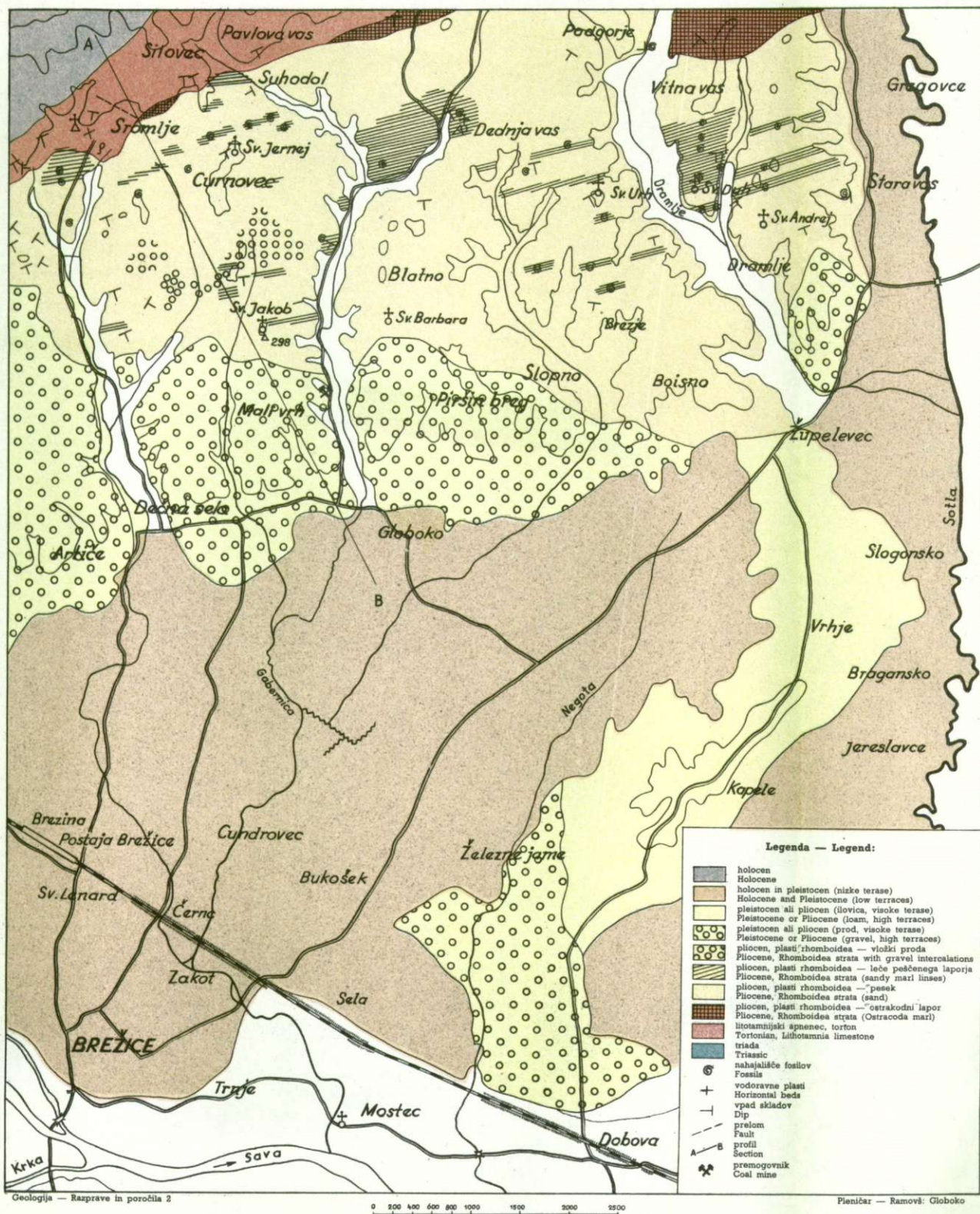
Sprejel uredniški odbor dne 16. junija 1954.

### GEOLOGICAL MAPPING NORTHEAST OF BREŽICE

In 1953 we mapped the area between Artiče, Sromlje, Bizeljsko and Župelevc, northeast of Brežice. In the main we examined Pliocene strata. In the plain region of Krško polje Quaternary sediments cover Tertiary strata, so we limited our activity to the hilly country.

The oldest data on the geological conditions of the region under discussion are furnished by the manuscript geological map by Lipold covering Brežice—Krško on a scale of 1:75.000. Among his followers only Šuklje treated this sector in detail and in his paper (1932) in addition to Triassic strata Miocene and Pontic sediments are discussed. Other authors have studied the neighbouring regions only.

Geološka karta okolice Globokega pri Brežicah  
Geological Map of the Globoko-Vicinity near Brežice



## Stratigraphy

We did not examine Triassic separately since it is only partly represented on our map. Older authors place it among Veliki Trn strata (Heritsch-Seidl, 1919, p. 65, Stur, 1864, p. 441, Šuklje, 1933, p. 48, Lipold, 1858).

Miocene sediments are built here by Lithotamnia limestone and sandstone.

In the vicinity of Suhodol in the platy limestone the following fossils were found: *Modiola* sp., *Ostrea* sp., *Pecten* sp., *Cardium* sp., *Echinus*.

On the cart-road between Sromlje and Silovec a white-greyish and yellowish-grey when weathered arenaceous marl appears in the Lithotamnia limestone. It contains a fauna similar to that of the Lithotamnia limestone in the surroundings of Suhodol.

In some regions the Lithotamnia limestone is fine-grained and almost without Lithotamnia-remains, while elsewhere it is brecciated. Since these are shore-deposits no regularities can be detected. However, in the south-western part we may point to a prevalence of coarse-grained and brecciated formations, and of fine-grained limestone going over even to calcareous sandstone in the north-eastern part. East of Pavlova vas-village we found even marl.

Interesting is the clay containing pieces of marl and Lithotamnia limestone on the slope south-east of Sromlje. These formations lie on Lithotamnia limestone. There are frequent landslides on the slope. Macrofossils were not found in the clay material. Dr. Rudolf Grill determined the following microfossils: *Cibicides lobatulus* W. and J. (very frequent), *Elphidium aculeatum* d'Orb., *Bolivina* sp., in it among others.

According to Grill the strata with this fauna may belong to the Upper Tortonian, although the characteristic Tortonian fossils are missing. The fauna with *Cibicides lobatulus* would suggest the Lower Sarmatian, but no Bolivinae are represented in the Sarmatian of the Vienna-basin.

He also examined two samples from the lower part of the slope where he found pricks of *Echinus*. He determined also *Elphidium* aff. *crispum* L. among others Foraminifera, though not in its Sarmatian form.

According to microfauna the beds may belong to the Lower Sarmatian or Upper Tortonian. The pricks of *Echinus* suggest rather the Upper Tortonian. *Elphidium crispum* does not appear in the Sarmatian of the Vienna-basin either. No reliable information on the age of clay formations near Sromlje can be inferred from the microfauna.

Pliocene strata begin with Ostracoda marl resting on the Lithotamnia limestone. This is a light grey slaty marl with numerous Ostracoda. South-west of Bizeljsko there are still small, badly preserved gastropods *Planorbis* sp. and shells *Limnocardium riegei* Hoern. in it.

The Ostracoda marl is covered with fine-grained quartz sand representing the greater part of the Pliocene. In different horizons the sand

is intercalated by lenses of arenaceous marl stretching almost parallel with the northern border of Pliocene and Miocene, i. e. SW—NE.

The grey-yellow and grey-blue marl is micaceous. The sand is quartzzy, light grey and yellowish-brown. The sand also contains plenty of mica. It is rarely cemented. Some upper parts of the sand contain also pebbles.

The fossil fauna can be found in sand, sandstone and marl, but mostly in marl. In general the fauna of the western part of the Pliocene is much poorer than that of the eastern part.

Near Podgorje in the sand covering the Ostracoda marl we found *Melanopsis faberi* Brus., *Melanopsis* sp. and *Limnocardium* sp.

In the arenaceous-marl-horizon stretching south of the villages of Sromlje and Suhodol by the way south of Suhodol *Valenciennius reussi* Neum. was found. Moreover, badly preserved *Congeriae* and *Limnocardia* we found in the same zone.

Well preserved *Congeria brandenburgi* Brus.-shells can be found in the next sandy marl horizon north-east of Sv. Jernej-church lying stratigraphically slightly higher. This marl is covered by sand of considerable thickness with intercalations of quartz gravel in its western part. In the eastern part the gravel is missing.

North of point 309 m, south-east of Curnovec the yellow arenaceous marl containing many fossils characteristic of the Rhomboidea-strata lies under gravel. In addition to numerous *Congeria* sp., among which *Congeria rhomboidea alata* Brus. and *Congeria rhomboidea* cf. *rumana* Sabba are important, there are many *Limnocardium* sp.

In the upper horizon directly under the gravel only *Limnocardia* appear. In the lower horizon there fewer *Limnocardia* can be found together with *Congeriae*. We found the gastropod *Valenciennius reussi* Neum. additionally.

Gravel rests on the marl without any gradual transition. The predominant quartz pebbles reach the greatest diameter of 2 cm.

Above the Globoko-Pišece road, about 250 metres south of the crossway of the road leading to Suhodol, we found a fauna similar to that found south-east of Curnovec in the sandy marl. *Congeria brandenburgi* Brus. are very frequent.

North of the Brezje-village and north of Sv. Andrej-church we also found the fauna which is characteristic for the Rhomboidea strata. Here small forms of *Congeria* sp. are found being much larger in Pliocene in Croatia. This applies especially to the species of *Congeria zagradiensis* Brus., *Congeria rhomboidea* Brus., *Congeria subglobosa* Partch. and *Congeria croatica* Brus. There are many new species, especially among *Limnocardia*. Besides faunal peculiarities of our Pliocene of the littoral facies there are petrographical peculiarities. They manifest themselves chiefly in the predominance of sand and gravel above the marl. The marl appears in the form of intercalations and lenses in sand.

## The youngest Pliocene and Pleistocene

In the southern section of the map Rhomboidea strata are covered with gravel containing intercalations of clay and lignite.

It is difficult to distinguish the Pliocene gravel from the Pleistocene one that appears farther south almost at the Sava-river.

In most recent Pliocene there is a lignite-mine near Globoko. Above the lignite there are strata of fire-proof clay 26—33 SK.

## Tectonic

Tertiary strata are inclined towards south and southeast. Inclination of the strata in the west is about 10°, in the east 20—25°. Gorice near Brežice represent the northern or northwestern limb of the great syncline with its bottom somewhere near the Sava-river.

The only visible fault is to be found in Lithotamnion limestone in NW—SE direction near Sromlje.

## LITERATURA

- Brusina, S., 1897, Gradja za neogensku malakološku faunu Dalmacije, Bosne, Hrvatske, Slavonije, Srbije. Zagreb.
- Brusina, S., MCMII, Iconographia moluscorum fossilium, Zagreb.
- Čubrilo, V., 1934, Prilog geologiji okoline Krškoga. Vesnik geol. inst. kralj. Jug., III., 1, pag. 62. Beograd.
- Gorjanović-Kramberger, D., 1894, Geologija gore Samoborske i Žumberačke. Rad Jugosl. Akademije, Zagreb.
- Heritsch-Seidl, 1919, Das Erdbeben von Rann an der Save vom 29. Jänner 1917. Mitt. der Erdbeben Komm. d. Akad. d. Wiss. Neue Folge No. 55. Wien.
- Hörnes, M., 1870, Die fossilen Molusken des Tertiär-Beckens von Wien. Wien.
- Jenko, K., 1944, Geološki rad na listu Samobor; obvestilo. Vjestnik. Hrv. geol. zavoda i muzeja, zv. II., III., Zagreb.
- Lipold, M. V., 1858, Bericht über die geologische Aufnahme im Unterkrain. Jahrb. d. k. geol. R. A., Bd. IX. Manuskriptna geol. karta Brežice—Krško, Merilo 1:75.000.
- Lörentz, E., 1902, Die pannonische Fauna von Budapest. Stuttgart.
- Papp, A., 1951, Die Molluskenfauna des Pannon im Wiener Becken. Mitt. d. Geol. Gesell. Wien, Bd. 44. Wien.
- Schaffer, F. X., 1910, Das Miocän von Eggenburg. Wien.
- Stur, D., 1871, Geologie der Steiermark. Graz.
- Stevanović, P. M., 1951, Donji pliocen Srbije i susednih oblasti. Srpska akademija nauka, posebna izdanja, knj. CLXXXVII., II., Beograd.
- Šuklje, F., 1932, Prilog geologiji Samoborske gore. Vesnik geol. inst. kralj. Jugosl., knj. I, zv. 2. Beograd.
- Šuklje, F., 1933, Prilog geologiji Hrv. Zagorja i jugoistočnog dela Slovenije. Vesnik geol. inst. kralj. Jugosl., knj. II, Beograd.
- Tornquist, A., 1918, Das Erdbeben von Rann an der Save vom 29. Jänner 1917. Mitt. d. Erbeben-Kommission d. Akad. d. Wiss., Neue Folge No. 52. Wien.
- Zollhofer, Th., 1861/62, Die geol. Verhältnisse des südöstlichen Teiles von Untersteiermark. Jahrb. d. geol. R. A. Wien.

| Nahajališče                                                                   | Petrografski sestav<br>prodnikov                                                                                                                                                          | Domnevna<br>formacija                       | Velikost prodnikov v cm |          |        | Sestav<br>v % |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------|----------|--------|---------------|
|                                                                               |                                                                                                                                                                                           |                                             | dolžina                 | debelina | širina |               |
| 1. severno od Artič<br>pri koti 223 m                                         | rjav roženec<br>grödenski peščenjak<br>svetlosiv kremenov<br>konglomerat in pe-<br>ščenjak<br>svetlozelen in bel tuf<br>svež in preperel kera-<br>tofir<br>ostale magmatske ka-<br>menine | triada<br>perm<br>karbon                    | 1 — 5                   | 1 — 3    | 1 — 3  | 20            |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                           |                                             | 5 — 10                  | 4 — 6    | 4 — 6  | 10            |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                           |                                             | 5 — 15                  | 2 — 6    | 2 — 8  | 30            |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                           |                                             | 1 — 6                   | 1/2 — 2  | 2 — 5  | 10            |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                           |                                             | 3 — 15                  | 1 — 6    | 3 — 8  | 20            |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                           |                                             | 3 — 10                  | 1 — 3    | 1 — 3  | 10            |
| 2. pri mlinu<br>v Dečnih selih;<br>nadm. viš. 190 m                           | kremen<br>rjav in siv roženec<br>grödenski peščenjak<br>kremenov peščenjak<br>rdeč kremenov pešč.<br>tuf<br>prepereli keratofir                                                           | triada<br>perm<br>karbon<br>werfen ali perm | 3 — 10                  | 1 — 4    | 2 — 5  | 10            |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                           |                                             | 2 — 10                  | 1 — 2    | 2 — 5  | 20            |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                           |                                             | 5 — 10                  | 4 — 6    | 4 — 8  | 10            |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                           |                                             | 2 — 5                   | 2 — 3    | 2 — 3  | 10            |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                           |                                             | 1 — 4                   | 1 — 2    | 1 — 3  | 10            |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                           |                                             | 2 — 6                   | 1 — 3    | 2 — 4  | 20            |
| 3. vzhod. od Dramelj<br>na grebenu južno<br>od kote 256 m, na<br>višini 250 m | temnosiv apnenec<br>siv apnenec<br>litotamnijski apnenec<br>apnen peščenjak<br>jaspis in kremen                                                                                           | trnski skladi                               | 5 — 8                   | 2 — 4    | 3 — 5  | 15            |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                           |                                             | 3 — 6                   | 2 — 3    | 2 — 4  | 15            |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                           | miocen                                      | 4 — 6                   | 2 — 3    | 2 — 4  | 20            |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                           | miocen                                      | 4 — 6                   | 2 — 3    | 2 — 4  | 40            |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                           | triada                                      | 1 — 2                   | 1 — 2    | 1 — 2  | 10            |
|                                                                               |                                                                                                                                                                                           |                                             |                         |          |        |               |

|                                                                                                           |                                                        |                 |        |       |         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------|--------|-------|---------|----|
| 4. ob cesti severno od<br>M. Obreža pri Do-<br>bovi na nadmorski<br>višini okrog 190 m                    | kremen                                                 |                 | 1 — 2  | 1     | 1/1 — 1 | 10 |
|                                                                                                           | sivi in rjavi roženci                                  | triada          | 1 — 8  | 1     | 1 — 6   | 35 |
|                                                                                                           | glinasti skrilavec                                     |                 | 6      | 1     | 4       | 10 |
|                                                                                                           | siv kremenov pešče-<br>njak in kremenov<br>konglomerat | karbon          | 6      | 2     | 3       | 10 |
|                                                                                                           | apnenec                                                |                 | 2      | 1     | 2       | 20 |
|                                                                                                           | preperele magmatske<br>kamenine                        |                 | 2 — 5  | 1 — 2 | 2 — 4   | 10 |
| 5. pri križišču s ce-<br>sto, ki pelje iz Bre-<br>žic mimo Bukoška<br>v Župelevec, na<br>nadm. viš. 150 m | rdeč kremenov pešče-<br>njak                           | perm ali triada | 2 — 3  | 1 — 2 | 1 — 2   | 5  |
|                                                                                                           | kremen                                                 |                 | 1 — 2  | 1     | 1       | 10 |
|                                                                                                           | sivi in črni roženci                                   |                 | 1 — 4  | 1 — 2 | 1 — 2   | 25 |
|                                                                                                           | grödenski peščenjak                                    | perm            | 1      | 1     | 1       | 5  |
|                                                                                                           | kremenov konglomerat                                   | karbon          | 1 — 7  | 1 — 3 | 1 — 4   | 20 |
|                                                                                                           | rdeč kremenov pešče-<br>njak                           | triada ali perm | 1 — 3  | 2     | 1 — 2   | 15 |
|                                                                                                           | tuf                                                    |                 | 5      | 3     | 2       | 10 |
|                                                                                                           | preperele magmatske<br>kamenine (keratofir)            |                 | 3 — 10 | 2 — 4 | 3 — 8   | 15 |
|                                                                                                           |                                                        |                 |        |       |         |    |